

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS — SECCIONAL TUNJA

Facultad de Ingeniería Civil · Especialización en Estructuras

Opción de grado: Proyectos Sociales Comunitarios

ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL CONCEPTO TÉCNICO ANTE LA JAC

(Reglamento de Posgrados USTA Tunja 2026-1, Artículo 71, Numeral 4)

Proyecto: EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE UNO Y DOS PISOS MEDIANTE INSPECCIÓN VISUAL Y CRITERIOS TÉCNICOS DE LA NSR-10 EN EL BARRIO EL ROBLE DEL MUNICIPIO DE FORTUL EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

Lugar: Auditorio Centro De Convivencia Municipio De Fortul.

Fecha: 15 de agosto de 2026

Hora: 3:30 p. m.

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 71, Numeral 4, del Reglamento de Posgrados de la Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja (2026-1), los estudiantes **Javier Sotelo Espinosa** y **Johanna Mondragón Vélez**, de la Especialización en Estructuras, sustentaron de manera oral y pública ante la Junta de Acción Comunal del barrio El Roble el Concepto Técnico desarrollado bajo la dirección del docente Ing. Carlos Andrés Villamil Bueno, como parte de la opción de grado Proyectos Sociales Comunitarios. Se manifestó a la comunidad asistente que el estudio es de carácter académico y que los estudiantes, el director del proyecto y la universidad no se hacen responsables de los procesos metodológicos de construcción y/o reparación de las viviendas derivados del presente estudio y/o anexos, las firmas del documento no tiene validez legal para procesos constructivos y/o de reparación.

La exposición se realizó ante la Junta y la comunidad asistente, y estuvo seguida de un espacio de preguntas y observaciones.

Contenido sustentado

Durante la sesión se presentaron los siguientes aspectos del proyecto:

- **Propósito y enfoque:** definición de vulnerabilidad sísmica, amenaza y riesgo. Planteamiento del esquema de trabajo en el Barrio el Roble.
- **Alcance:** inspección de diez (10) viviendas distribuidas en los cinco sectores del barrio (M1 a M5), mediante muestreo no probabilístico intencional para tamizaje visual, sin pretensión de representatividad estadística.
- **Metodología:** ruta trazable de sectorización, identificación por código de vivienda, inspección con registro fotográfico, calificación por parámetro (Favorable, Moderado, Desfavorable) y consolidación de prioridades, con base en la NSR-10 y la lógica de inspección rápida FEMA P-154.
- **Instrumento:** veintitrés (23) parámetros valorables por vivienda de un piso (28 de la ficha menos 5 no aplicables), con tres parámetros críticos: sistema resistente lateral (1.1), presencia de columnetas (2.1) y presencia de viga de amarre (2.3).
- **Criterio de clasificación:** sistema de semáforo por porcentaje de parámetros desfavorables y presencia de parámetros críticos (Baja, Media, Alta).

Resultados socializados. La distribución de la clasificación de vulnerabilidad sísmica de las diez viviendas evaluadas fue la siguiente:

Clasificación	N.º de viviendas	Porcentaje
Favorable (Baja)	4	40 %
Moderado (Media)	5	50 %
Desfavorable (Alta)	1	10 %
Total	10	100 %

El caso ER-M5-01 registró un 34,78 % de parámetros desfavorables que por porcentaje correspondería al nivel Media y se clasificó en vulnerabilidad Alta por la presencia de daño estructural activo relevante. El hallazgo más repetido fue el confinamiento incompleto: mampostería parcialmente confinada, con viga de amarre presente y columnetas dispuestas solo en algunas intersecciones. Se socializaron, además, recomendaciones de buenas prácticas constructivas dirigidas a las familias y una ruta de acción para las entidades competentes.

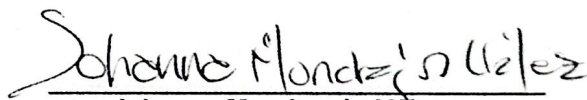
Se precisó a los asistentes que el diagnóstico tiene carácter preliminar y de tamizaje visual: no certifica seguridad ni cumplimiento de la NSR-10, y no reemplaza planos, ensayos, cálculos ni una evaluación estructural detallada. El **registro fotográfico por vivienda** se presentó como anexo de respaldo del proceso.

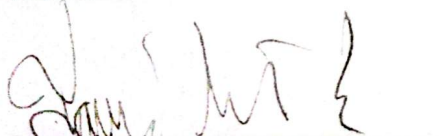
Observaciones y preguntas formuladas por la comunidad:

Por parte de la comunidad se dijo que este tipo de trabajo se diera a conocer al ente territorial con el fin de generar acciones que beneficien a la comunidad.

Se deja constancia de que la asistencia de los participantes quedó registrada en la **lista de asistencia anexa** a la presente acta. En constancia de lo anterior, se firma por quienes en ella intervinieron.


Isaac Rivera Guarín
C.C 17570835
Presidente Junta de acción comunal Barrio El Roble Estructuras


Johanna Mondragón Vélez
C.C. 60.442.962
Estudiante, Especialización en


Javier Sotelo Espinosa
C.C. 7166208
Estudiante, Especialización en Estructuras

Anexos:

Listado asistencia
Presentación
Registro fotográfico

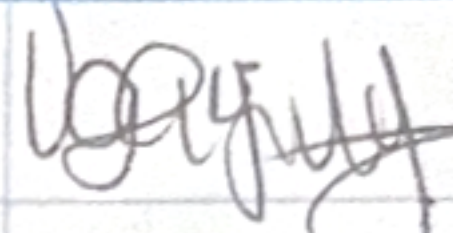
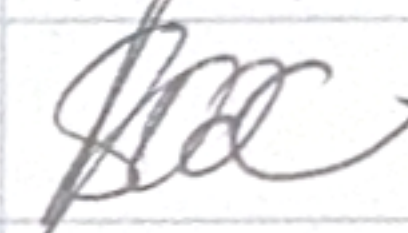
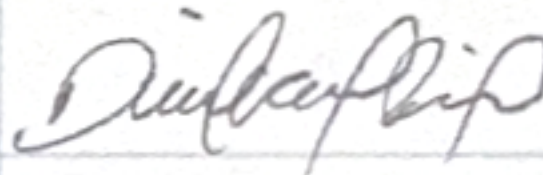
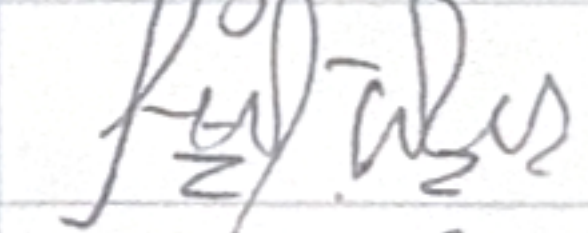
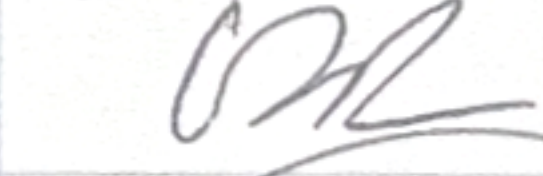
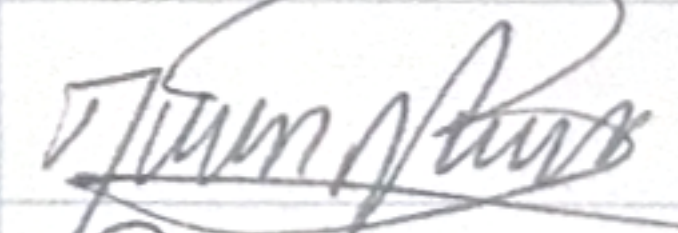
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS — SECCIONAL TUNJA
 Facultad de Ingeniería Civil · Especialización en Estructuras · Opción de grado: Proyectos Sociales
 Comunitarios

LISTA DE ASISTENCIA

Socialización y entrega del concepto técnico — Junta de Acción Comunal del barrio El Roble

Proyecto: EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE UNO Y DOS PISOS MEDIANTE INSPECCIÓN VISUAL Y CRITERIOS TÉCNICOS DE LA NSR-10 EN EL BARRIO EL ROBLE DEL MUNICIPIO DE FORTUL EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Fecha: 15 de agosto de 2026 **Hora:** 3:30 p.m. **Lugar:** Auditorio Centro de Convivencia Fortul

N.º	Nombres y apellidos	Cédula	Teléfono / Celular	¿Autoriza el envío de información? (Sí / No)	Firma
1	Vanessa Jotano	1093749011	3209971926	Sí	
2	Re Victoria Velazquez	25612400	3133566274	Sí	Re Victoria Velazquez
3	Yesica Danib Tarifa G.	1119184193	3138435128	Sí	Yesica Tarifa
4	Isaac Rivera G	17570311	3222465343	Sí	
5	Telmira Rodríguez	49.650.022	3232539479	Sí	Telmira Rodríguez
6	Donis Vargel Rodríguez	37.864.130	3227478539	Sí	
7	Zuleyker Porozo	5316161	3204300648	Sí	Zuleyker Porozo
8	Ramona Galan	30187481	3223214890	Sí	Ramona Galan
9	Benjamin Caiceda	91245780		Sí	Benjamin C.
10	Perth Gary Rivera	30187559	3232333480	Sí	
11	UBERNEY DIAZ	91471847	3134678403	Sí	
12	Juz Marmora Rodríguez	4968927	3222347310	Sí	
13	Schanna Flondra G	60442962	313247190	Sí	Schanna i
14	Javier Solís E	7166.208	3112546615	No	Javier Solís

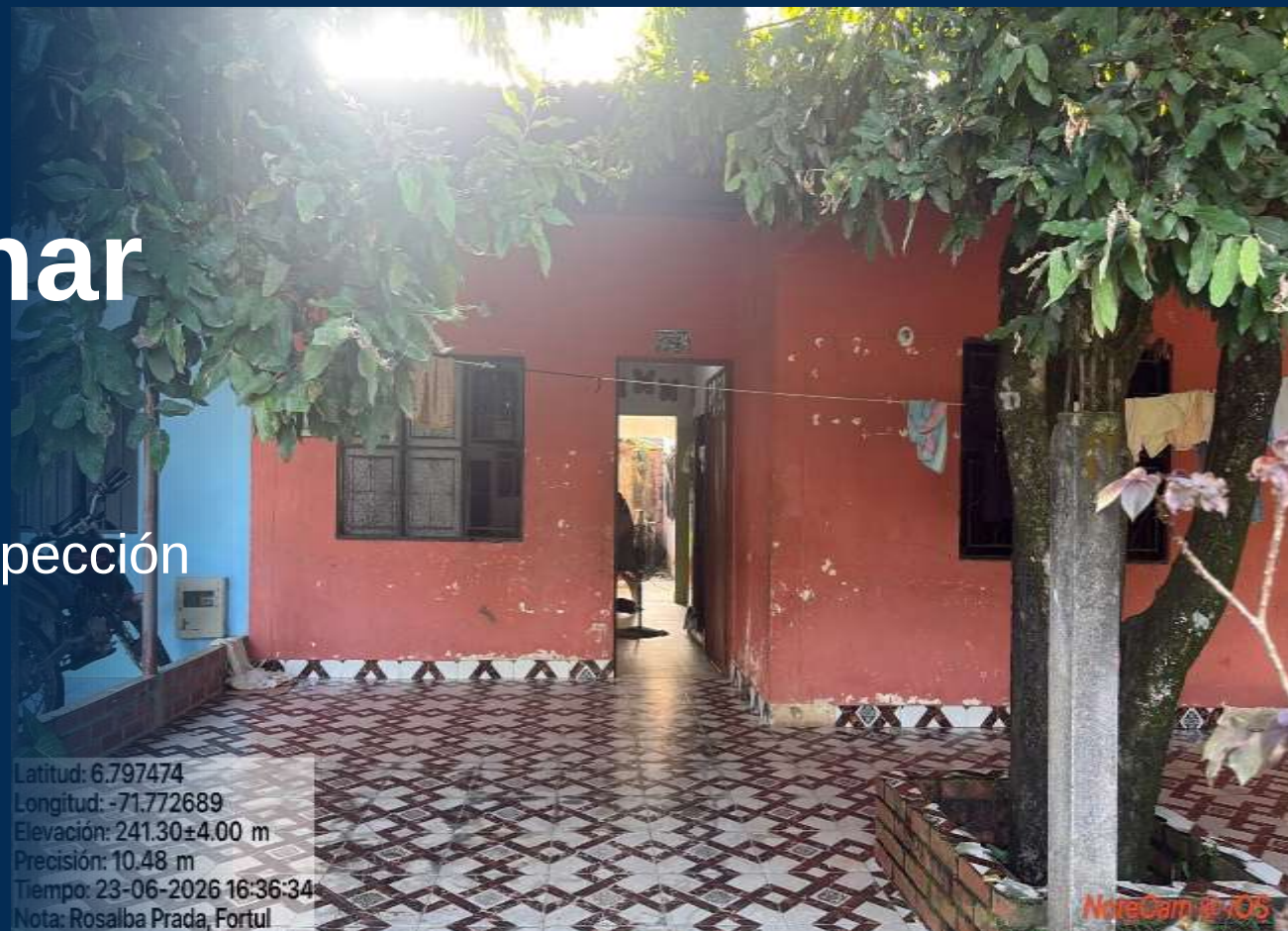
Evaluación preliminar de vulnerabilidad sísmica

de casas de un y dos pisos mediante inspección
visual

y criterios técnicos de la NSR-10

BARRIO EL ROBLE · FORTUL, ARAUCA

Javier Sotelo Espinosa · Johanna Mondragón Vélez
Especialización en Estructuras · Proyecto Social Comunitario · 2026



Vulnerabilidad no significa destino

AMENAZA

Movimiento sísmico
que puede ocurrir



VULNERABILIDAD

Cómo está configurada
y conservada la vivienda



RIESGO

Posibles pérdidas
para personas y bienes

La vulnerabilidad sí puede reducirse

con decisiones informadas, mantenimiento y mejoras diseñadas por profesionales competentes.

La muestra cubrió los cinco sectores del barrio

10

viviendas
inspeccionadas

Todas las viviendas de la muestra fueron de un piso.



**Muestra intencional para
tamizaje visual**

No es un censo ni
representa estadísticamente
a todo Fortul.

La evaluación siguió una ruta trazable



Referentes del proyecto

FEMA P-154: lógica de inspección rápida · NSR-10: criterios observables para configuración, mampostería y edificaciones existentes

Parámetros Evaluados

Grupo de parámetros	N.º de parámetros
Grupo 1 – Configuración estructural (NSR-10 Tít. A / FEMA P-154)	6
Grupo 2 – Elementos estructurales (NSR-10 Tít. D)	7
Grupo 3 – Entrepiso y cubierta	4
Grupo 4 – Suelo y cimentación (observable o reportado)	3
Grupo 5 – Daños preexistentes y patologías estructurales	6
Grupo 6 – Contexto urbano e interacción entre edificaciones	2
Total de parámetros evaluados	28

Cada vivienda se leyó con 23 parámetros

28

parámetros
de la ficha

—

5

no aplican
a un piso

=

23

valorables
por vivienda

Exclusiones para viviendas de un piso

1.3 Regularidad en altura · 1.4 Piso blando
2.2 Continuidad entre pisos
3.1 Tipo de entrepiso · 3.2 Apoyo del entrepiso

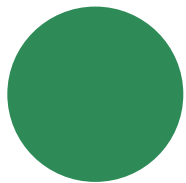
**Tres señales
críticas**

1.1 Sistema resistente
lateral

2.1 Presencia de
columnetas

2.3 Presencia de viga de
amarre

El semáforo combina porcentaje y señales críticas

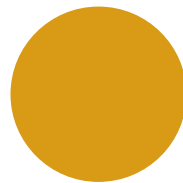


BAJA

< 15 % D

y ningún crítico en D

Menor prioridad relativa dentro del tamizaje.

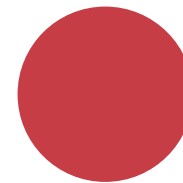


MEDIA

15–35 % D

o 1–2 críticos en D

Requiere seguimiento y revisión técnica focalizada.



ALTA

> 35 % D

o ≥ 3 críticos, o daño activo relevante

Prioridad para evaluación estructural detallada.

Se usa el porcentaje exacto antes de redondear. 15 % y 35 % pertenecen al nivel Media.

RESULTADOS

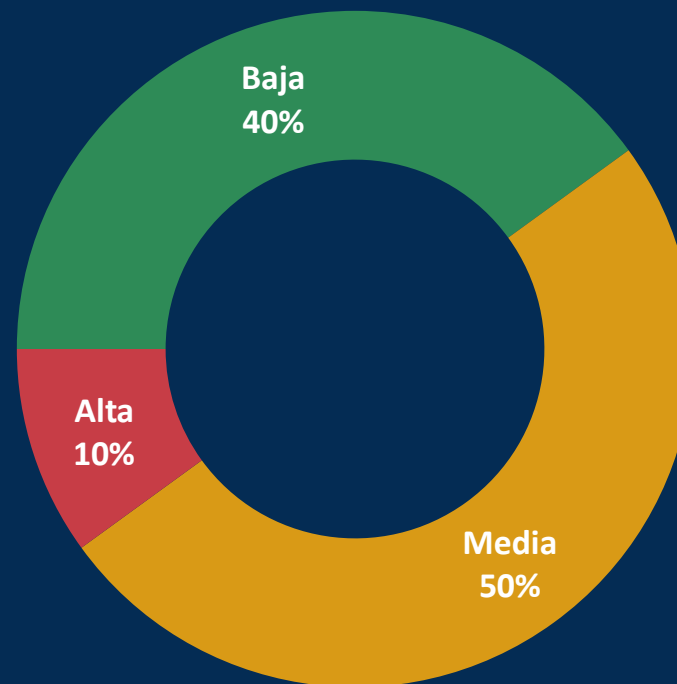
5 de 10 requieren seguimiento técnico

40 % Baja · 50 % Media · 10 % Alta

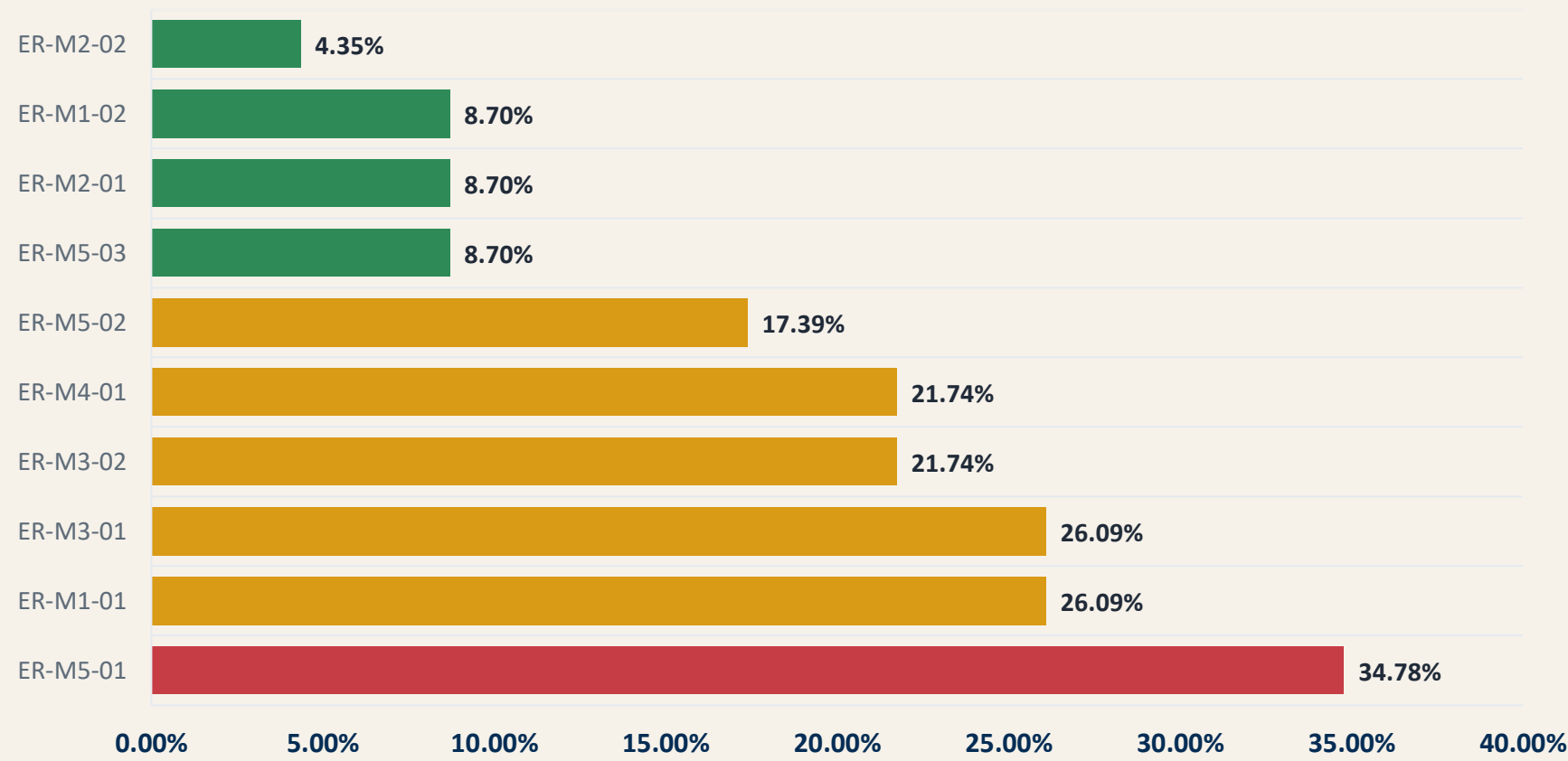
5 / 10

**viviendas quedaron en
Media o Alta**

La prioridad no es alarmar: es decidir
dónde profundizar primero.



Un mismo barrio reúne distintos niveles de atención



Lectura clave

ER-M5-01 tiene 34,78 %: por porcentaje estaría en Media.

Pasa a Alta por daño estructural activo relevante.

Color = clasificación final

- Baja
- Media
- Alta

Lo más repetido fue el confinamiento incompleto

Tipología dominante

Mampostería parcialmente confinada

Viga de amarre visible y columnetas solo en algunas esquinas o intersecciones.

01 Confinamiento discontinuo

La existencia de algunos elementos no garantiza continuidad en todos los bordes e intersecciones.

02 Construcción progresiva

Las ampliaciones y cambios de uso deben revisarse antes de agregar cargas o modificar muros.

03 Patologías visibles

Fisuras, separaciones, humedad o deterioro ayudan a decidir dónde mirar con mayor detalle.

Columnetas y viga de amarre forman un cinturón

1

Columnetas

Amarran los muros verticalmente en esquinas e intersecciones.

2

Viga de amarre

Conecta la parte superior de los muros y ayuda a que trabajen juntos.

3

Continuidad

Si el “cinturón” se interrumpe, el comportamiento puede ser menos uniforme.



ILUSTRACIÓN EXPLICATIVA · NO DETALLE DE DISEÑO

ER-M5-01 sube a Alta por el daño activo

$$8 F + 7 M + 8 D$$

$$8 \div 23 \times 100$$

34,78 %

Por porcentaje: MEDIA



**Daño estructural activo
relevante**

Criterio alternativo previsto por la metodología



**CLASIFICACIÓN
FINAL
ALTA**

No supera el 35 %. La razón decisiva es el daño registrado.

Baja no significa segura ni conforme con la norma

BAJA	Menos señales desfavorables dentro de esta muestra.	No certifica seguridad ni cumplimiento NSR-10.
MEDIA	Señales que justifican revisión focalizada y seguimiento.	No significa falla inminente.
ALTA	Mayor prioridad para evaluación estructural detallada.	La decisión de uso exige valoración profesional.

El diagnóstico es preliminar: no reemplaza planos, ensayos, cálculos ni visita estructural detallada.

Primero, acciones al alcance de las familias

1

Registrar cambios

Fotografiar fisuras con fecha y desde el mismo punto; consultar si aparecen nuevas o aumentan.

2

No improvisar

No retirar muros, abrir vanos ni modificar columnetas o vigas sin orientación profesional.

3

Evitar cargas nuevas

No agregar otro piso, tanque elevado o cubierta pesada sin revisión estructural.

4

Controlar deterioro

Atender filtraciones, humedad y materiales degradados antes de que el daño avance.

Antes de gastar en una obra, pedir diagnóstico y diseño: reforzar mal también puede aumentar el riesgo.

Entidades: convertir el diagnóstico en acción



Seguimiento sugerido: actualizar el registro después de un sismo fuerte o de modificaciones importantes en las viviendas.

El diagnóstico abre una ruta de cuidado compartido

OBSERVAR

registrar cambios

CONSULTAR

antes de intervenir

MEJORAR

con apoyo técnico

La seguridad se construye con información clara, decisiones prudentes y trabajo entre comunidad, instituciones y academia.

ANEXO VISUAL

Registro fotográfico por propietario

Evidencia de campo · descripción objetiva · lectura
FEMA P-154 y NSR-10

Las fotografías respaldan el tamizaje; no sustituyen una
evaluación estructural detallada.

FEMA ordena el tamizaje; la NSR-10 orienta la lectura

01

FEMA P-154

Inspección visual rápida para identificar, inventariar y priorizar edificaciones potencialmente vulnerables. En este proyecto se adapta su lógica, no su puntaje original.

02

NSR-10

A/A.10: alcance y evaluación. C: concreto visible. D: mampostería estructural. E: viviendas de uno y dos pisos, continuidad, columnetas y vigas de amarre.

03

Alcance de la foto

La imagen documenta configuración y lesiones visibles; no verifica por sí sola refuerzo, resistencia, cimentación, dimensiones ocultas ni la causa única de una fisura.

OBSERVAR



CONTRASTAR



PRIORIZAR



EVALUAR

Importancia: convertir señales visibles en una ruta técnica sin confundir tamizaje con certificación de seguridad.

Mercedes Blanco



Vista general de la fachada y de la cubierta liviana durante la inspección.



Mampostería pañetada y cubierta metálica sobre perfiles de acero; se registra la configuración interior.



Fisuración horizontal y vertical del revestimiento, con humedad, moho, eflorescencias y pérdida localizada de pañete.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA registra condición general y daño visible; NSR-10 orienta revisar mampostería, apoyos de cubierta y deterioro de materiales.

IMPORTANCIA

Separar patología de acabados de señales que requieren seguimiento técnico.

Janeth Zabala



Vivienda de un nivel con muros pañetados, cubierta liviana y porche frontal cubierto.



Fisura horizontal fina y abombamiento del acabado; en la franja baja se observan manchas de humedad ascendente.



Humedad extendida, colonización biológica, pérdida de pañete y una fisura vertical visible en el muro posterior.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA documenta lesiones y conservación; NSR-10 guía la revisión de continuidad del muro y del efecto del deterioro sobre materiales y uniones.

IMPORTANCIA

Registrar y comparar las fisuras permite saber si permanecen estables o evolucionan.

Stella Reyes



Vista general de la fachada y del entorno inmediato de la vivienda inspeccionada.



Porosidad y segregación visibles en concreto, fisuración localizada y pérdida de mortero en juntas de mampostería.



Cubierta metálica apoyada sobre los muros; se aprecia separación superior y corrosión en elementos de soporte.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA identifica debilidades y deterioro; NSR-10 Títulos C, D y E orientan revisar concreto, mampostería, amarre y apoyo de cubierta.

IMPORTANCIA

La continuidad entre muros, elementos de concreto y cubierta condiciona la respuesta sísmica.

Hely Neira



Fachada de una vivienda de un nivel con cubierta metálica liviana y área frontal parcialmente revestida.



Diferencias de altura entre muros y ausencia visible de una viga de amarre continua en la parte superior.



Mampostería irregular, vanos sin dinteles visibles y acumulación de agua en el patio posterior.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA registra irregularidades y ampliaciones; NSR-10 Título E orienta verificar vigas de amarre, columnetas, dinteles y continuidad del sistema.

IMPORTANCIA

Una ampliación debe integrarse al sistema resistente y controlar el agua junto a los muros.

Isaac Rivera Guarín



Vivienda de un nivel con mampostería revestida y cubierta liviana de varios faldones.



Grieta vertical ligeramente inclinada en el antepecho, con apertura medida superior a 1 cm durante la visita.



Grietas de abertura apreciable en el encuentro muro-arco, con pérdida de revestimiento y separación visible.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA prioriza daño visible relevante; NSR-10 orienta revisar continuidad de muros y vanos, confinamiento y estabilidad de elementos afectados.

IMPORTANCIA

La evidencia respalda la prioridad Alta del caso ER-M5-01 para evaluación detallada.

Rosalba Prada



Vista general de la fachada con mampostería pañetada, carpintería metálica y antejardín revestido.



Fisura continua en la zona de la viga de amarre, con ramificación diagonal en la esquina superior del vano.



Desprendimiento del recubrimiento y acero de refuerzo expuesto; la deformación aparente requiere verificación.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA registra daño y deterioro; NSR-10 Título C orienta revisar recubrimiento, corrosión y capacidad del concreto, y Título E el amarre del muro.

IMPORTANCIA

El acero expuesto y la posible deformación justifican revisión técnica prioritaria del elemento.

Ramona Galán



Vista general de la fachada, cubierta liviana y área frontal sin pavimentar.



Juntas verticales alineadas, traslazo irregular y fisuración escalonada en la parte superior del muro.



Fisura que parte del piso y atraviesa juntas de mortero y una unidad de mampostería.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA registra tipología y patrón de daño; NSR-10 Título D orienta revisar trabazón, juntas, continuidad y confinamiento de la mampostería.

IMPORTANCIA

El aparejo y las uniones determinan si el muro puede trabajar de forma continua ante un sismo.

Nancy Ortiz



Vista general de la fachada y del corredor frontal cubierto de la vivienda.



Interrupción visible de la viga de amarre en el encuentro entre muros y aparejo irregular en bloque.



Fisuras finas horizontales en la cara inferior de una viga; no se observa acero expuesto en esta imagen.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA combina estado general y debilidades puntuales; NSR-10 Títulos D y E orientan revisar continuidad del amarre y ejecución de la mampostería.

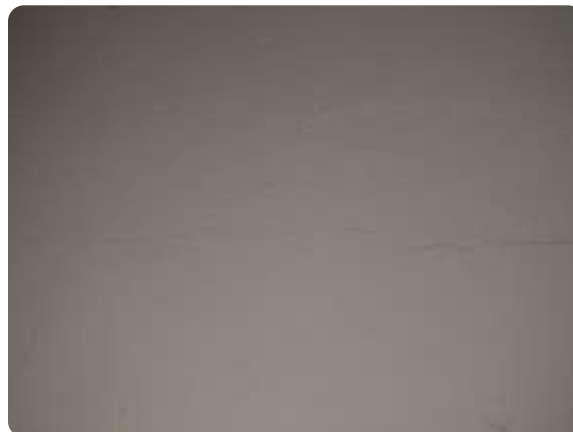
IMPORTANCIA

Un buen estado de acabados no elimina la necesidad de verificar discontinuidades constructivas.

Luz Marina Rodríguez



Vista general de una vivienda de un nivel con corredor frontal y cubierta liviana.



Fisura horizontal fina y continua visible en el revestimiento de un muro interior.



Fisura diagonal ramificada que desciende desde la parte alta hacia el centro del paño.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA registra localización y patrón de fisuras; NSR-10 orienta revisar continuidad, vanos cercanos, amarre superior y confinamiento del muro.

IMPORTANCIA

El seguimiento con fecha y escala ayuda a distinguir una lesión estable de una activa.

Irma García



Vista general de la fachada y del entorno inmediato de la vivienda inspeccionada.



Pérdida de revestimiento y material sobre un vano; la continuidad del elemento no se confirma solo con la foto.



Bloque cerámico con modulación irregular, juntas variables y cambios de material en la franja sobre el vano.

LECTURA FEMA P-154 / NSR-10

FEMA registra daños y cambios constructivos; NSR-10 Títulos D y E orientan verificar dinteles, amarres, aparejo y confinamiento alrededor de vanos.

IMPORTANCIA

Los vanos concentran esfuerzos y necesitan continuidad constructiva verificable.



ANTES

Asegurar objetos y muebles pesados. Tener a mano linterna y botiquín. Acordar un punto de encuentro con la familia.



DURANTE

Agacharse, cubrirse y agarrarse. Alejarse de ventanas y de lo que pueda caer. No correr ni salir a las carreras.

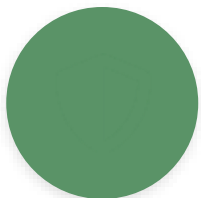


DESPUÉS

Revisar que todos estén bien. Cerrar la llave del gas. Salir con calma y seguir las indicaciones de las autoridades.

POR QUÉ IMPORTA

La importancia de conocer nuestras casas



Cuida a las familias

Saber cómo está una casa ayuda a proteger a quienes viven en ella.



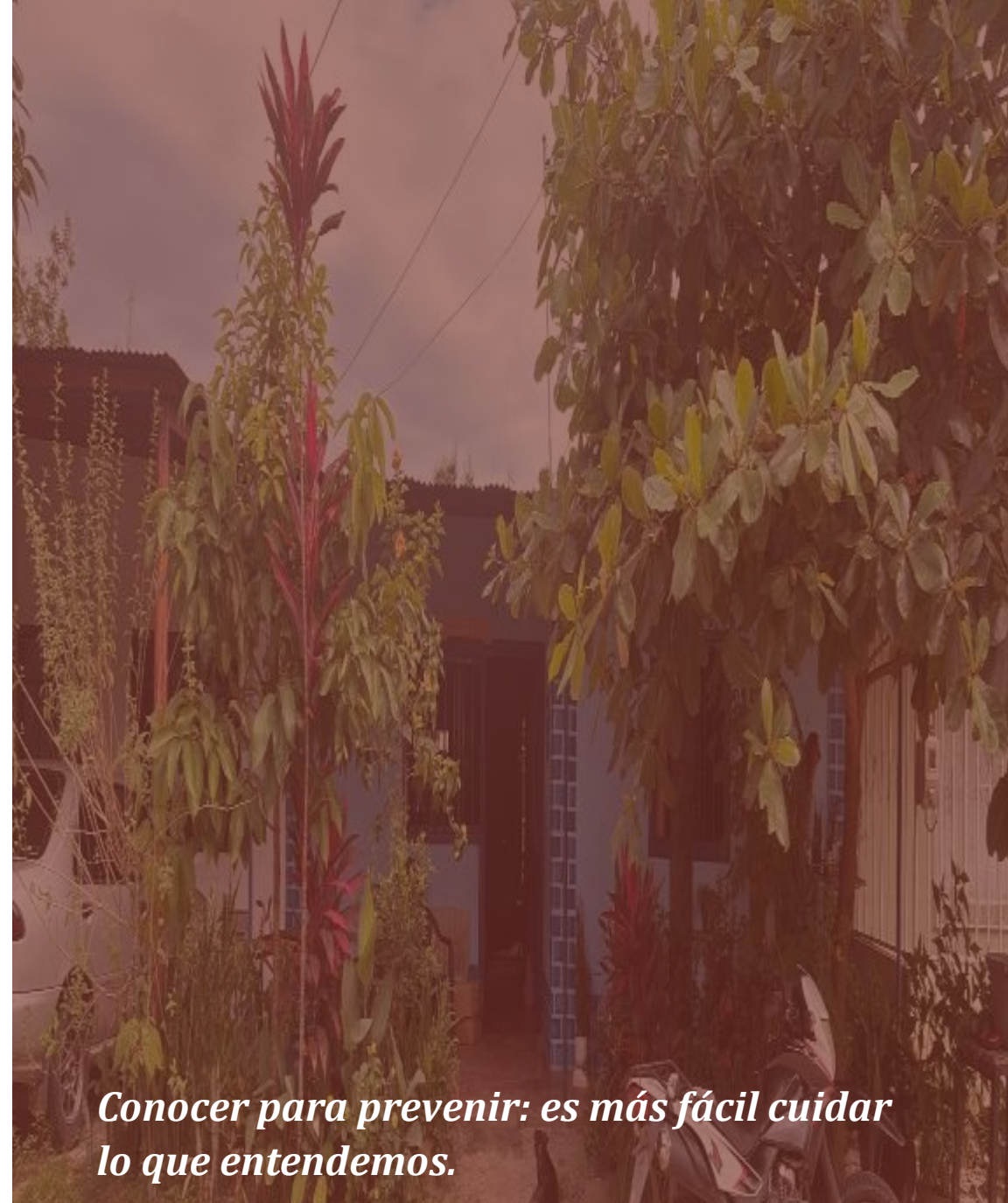
Orienta a las autoridades

Da información para que la Alcaldía priorice apoyos y recursos.



Empodera a la comunidad

Con conocimiento, el barrio puede cuidar y mejorar sus viviendas.



Conocer para prevenir: es más fácil cuidar lo que entendemos.

EN RESUMEN

Cuatro claves para cuidar nuestras casas



Construir con la norma

Al arreglar o ampliar, seguir la NSR-10: columnetas y vigas de amarre completas.



Contar con personas idóneas

Consultar a un ingeniero o técnico competente antes de intervenir la casa.



Fortalecer el amarre

Completar las columnas y vigas que falten, para que la casa trabaje como un solo cuerpo.



Cuidar la vivienda

Atender la humedad, asegurar el tanque y las ampliaciones, y mejorar poco a poco.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS — SECCIONAL TUNJA

Facultad de Ingeniería Civil · Especialización en Estructuras

Opción de grado: Proyectos Sociales Comunitarios

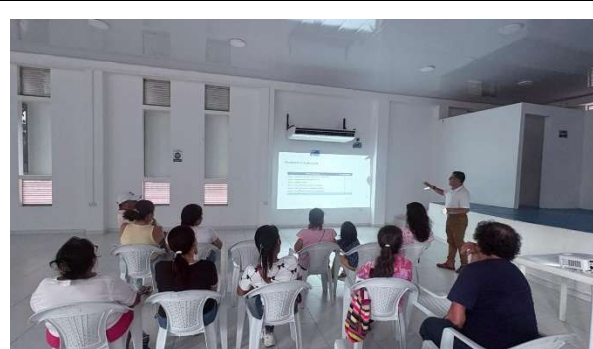
ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL CONCEPTO TÉCNICO ANTE LA JAC

(Reglamento de Posgrados USTA Tunja 2026-1, Artículo 71, Numeral 4)

REGISTRO FOTOGRAFICO



Auditorio Centro de convivencia - Fortul



Auditorio Centro de convivencia - Fortul



Auditorio Centro de convivencia - Fortul



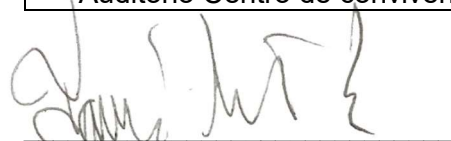
Auditorio Centro de convivencia - Fortul



Auditorio Centro de convivencia - Fortul



Auditorio Centro de convivencia - Fortul


Javier Sotelo Espinosa
C.C. 7166208
Estudiante, Especialización en Estructuras


Johanna Mondragón Vélez
C.C. 60.442.962
Estudiante, Especialización en Estructuras