

**DOCUMENTO TECNICO
MODELO DE INTERVENCIÓN PARA LA MITIGACIÓN DE FACTORES
GENERADORES DE RIESGO EN VIVIENDAS LOCALIZADAS EN LOS
SECTORES DEL COFRE Y SAN ISIDRO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO
CALDAS, PEREIRA.**

**PRESENTADO POR:
MAURICIO GARCIA CALDERON
COD: 374072114**



**UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA.INGENIERIA CIVIL
ABRIL DE 2014**

DOCUMENTO TECNICO
MODELO DE INTERVENCIÓN PARA LA MITIGACIÓN DE FACTORES
GENERADORES DE RIESGO EN VIVIENDAS LOCALIZADAS EN LOS
SECTORES DEL COFRE Y SAN ISIDRO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO
CALDAS, PEREIRA.

PRESENTADO POR:
MAURICIO GARCIA CALDERON
AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGADOR PRINCIPAL
GEÓLOGO: ALEJANDRO ALZATE BUITRAGO
DOCENTE INVESTIGADOR



UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA.INGENIERIA CIVIL
ABRIL DE 2014

TABLA DE CONTENIDO

LISTADO DE TABLAS.....	5
LISTADO DE FIGURAS	5
RESUMEN.....	7
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCION.....	8
2. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1 OBJETIVO GENERAL	11
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
4. JUSTIFICACION	12
5. MARCO REFERENCIAL	13
5.1 MARCO TEORICO.....	13
5.1.1. MITIGACION DEL RIESGO	14
5.1.2. VULNERABILIDAD FISICA	15
5.1.3. PARAMETROS CONSTRUCTIVOS	15
5.1.4. FUNCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES	16
5.1.5. METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	18
5.1.6. LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD	19
5.2 MARCO CONCEPTUAL.....	20
5.3. MARCO LEGAL.....	22
6. PROCESO METODOLOGICO	24
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLADO	24
6.2. MATRIZ DE DISEÑO METODOLÓGICO.....	25
7. RESUMEN EJECUTIVO DE LOS RESULTADOS.....	27
7.1 DIAGNOSTICAR LA VULNERABILIDAD FISICA DE CIEN VIVIENDAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE SAN ISIDRO Y EL COFRE	27
7.1.1. CONTENIDO DE LA FICHA.....	28

7.2 DEFINIR LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES, ARQUITECTÓNICOS Y PRESUPUESTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LOS PREDIOS A INTERVENIR.	37
7.2.1 VIVIENDA SUPERCRITICA 1.....	38
7.2.2. VIVIENDA SUPERCRITICA 2.....	45
7.2.3. VIVIENDA SUPERCRITICA 3.....	52
7.2.4. VIVIENDA SUPERCRITICA 4.....	59
7.3. DEFINICIÓN DE UN DOCUMENTO DE CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN COMUNITARIA EN TORNO A LA GESTIÓN LOCAL DE RIESGO.	65
7.3.1. MODULO 1. SENSIBILIZACIÓN HACIA LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO	65
ACTIVIDAD 1. PRESENTACION DE ASISTENTES (10 minutos).....	65
ACTIVIDAD 2. INTRODUCCION AL METODO DE CAPACITACION (15 minutos)	65
7.4. CAPACITAR GRUPOS COMUNITARIOS LOCALES BENEFICIARIOS DE LOS MEJORAMIENTOS DE VIVIENDA, EN GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.	68
7.4.1. METODOLOGIA DE LA CAPACITACION	69
7.4.2. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS CAPACITACIONES.....	71
8. CONCLUSIONES	73
9. RECOMENDACIONES	74
10. BIBLIOGRAFIA	75
WEBGRAFÍA.....	76
ANEXO 1. PROPUESTA REPARACIÓN TOTAL CASA TIPO.....	77
ANEXO 2. PROPUESTA REPARACIÓN PARCIAL CASA TIPO.....	78

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de marco normativo para desarrollos constructivos.....	22
Tabla 2. Matriz de diseño metodológico	25
Tabla 3. Ficha técnica de valoración de la condición de vulnerabilidad física y criticidad de las construcciones.....	29
Tabla 4. Ficha técnica de valoración de la condición de vulnerabilidad física y criticidad de la vivienda número 1	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Presupuesto para intervención de la vivienda número uno	43
Tabla 6. Ficha técnica de valoración de la vivienda número dos (2).....	45
Tabla 7. Presupuesto para intervención de la vivienda dos (2).....	50
Tabla 8. Ficha técnica de valoración de la condición de vulnerabilidad física y criticidad de la vivienda número tres (3).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9. presupuesto de la vivienda número tres (3)	57
Tabla 10. Ficha técnica de valoración de la condición de vulnerabilidad física y criticidad de la vivienda número cuatro (4).....	59
Tabla 11. Presupuesto medidas de mitigación y mejoramiento constructivo vivienda supercrítica No.4	64
Tabla 12. Matriz temática e intensidad horaria para capacitaciones	69
Tabla 13. presupuesto para casa tipo reparación total.....	77
Tabla 14. Presupuesto para casa tipo reparación parcial.	78

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Grafico de estado de viviendas	30
Figura 2 Grafico de condición de tenencia.	31
Figura 3 Grafico estadística calidad de pisos	31
Figura 4. Grafico estadístico material de techo.	32
Figura 5. grafico estadístico material de paredes.....	32
Figura 6. Grafico estadístico tipo de alumbrado.	33
Figura 7. Grafico estadístico tipo de iluminación.....	33
Figura 8. Grafico estadístico calidad de ventilación de la vivienda.....	34
Figura 9. Grafico estadístico de calidad de higiene de la vivienda.....	34
Figura 10. Grafico estadístico tipo de agua de consumo.	35
Figura 11. Grafico calidad de agua de consumo.....	36
Figura 12. Grafico tipo de disposición de aguas servidas.	36
Figura 13. Grafico disposición de basuras.	37
Figura 14. Grafico disposición de excretas.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 15. Grafico vivienda supercrítica intervenida número uno (1).	41
Figura 16 Grafico solución arquitectónica vivienda intervenida número uno (1) ...	42

Figura 17. Grafico vivienda supercrítica numero dos (2).....	48
Figura 18. Propuesta arquitectónica para intervención de vivienda supercrítica numero dos (2).....	49
Figura 19. Grafico de vivienda supercrítica intervenida número tres (3).	55
Figura 20. Propuesta arquitectónica para intervención número tres (3).....	56
Figura 21. Vivienda supercrítica número cuatro (4).....	62
Figura 22. Propuesta arquitectónica para la cuarta intervención.....	63
Figura 23. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en autoconstrucción.	71
Figura 24. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en autoconstrucción.	71
Figura 25. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en autoconstrucción.	72
Figura 26. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en autoconstrucción.	72
Figura 27. Plano fachada casa tipo.	79
Figura 28. plano planta general casa tipo.	80

RESUMEN

El estudio de vulnerabilidad física y modelo de intervención para la mitigación de factores generadores de riesgo de los sectores el cofre y san Isidro de la ciudad de Pereira, presenta información respecto de las características estructurales y de posibles intervenciones para mitigación del riesgo, describiendo los factores que hacen vulnerable una estructura, ante la presencia de diversos generadores de riesgo.

Se describe el método utilizado para determinar el rango de vulnerabilidad de las estructuras, así como el procedimiento y criterio empleado para la evaluación de las mismas y metodología utilizada en campañas de educación para construcción.

Luego, se dan a conocer los aspectos físicos del sector evaluado, los servicios públicos con los que cuenta, las condiciones socio-económicas de la población, la tipología estructural de las viviendas y se presentan los resultados de cuatro intervenciones realizadas con el apoyo de algunas empresas privadas.

ABSTRACT

The study of physical vulnerability and model of intervention for the mitigation of generating factors of risk of the sectors the chest and san yokel of Pereira's city, presents information with regard to the structural characteristics and possible interventions for mitigation of the risk, describing the factors that make a structure vulnerable, before the presence of diverse generators of risk.

The method is described used to determine the status of vulnerability of the structures, as well as the procedure and criterion used for the evaluation of the same ones and methodology used in campaigns of education for construction.

Then, there are announced the physical aspects of the evaluated sector, the public services with which it is provided (relies on), the socio-economic conditions of the population, the structural typology of the housings and there appear the results of four interventions realized with the support of some private enterprise.

1. INTRODUCCION

Generar un modelo de intervención para la mitigación de factores generadores de riesgo en viviendas localizadas en los sectores del Cofre y San Isidro del corregimiento de Puerto Caldas, del municipio de Pereira, exige el conocimiento de algunos agentes que contribuyen al incremento de las condiciones de riesgo existente en la zona. Factores como la infraestructura vial, el acceso a servicios básicos de saneamiento básico y agua potable, la procedencia y desarrollo del asentamiento poblado a lo largo de la antigua banca del ferrocarril y la marginalidad a la que ha sido sometida la población del corregimiento con respecto a la cabecera municipal, han sido factores históricos que de una u otra forma han contribuido al deterioro progresivo de la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Un hecho significativo y evidente en el desarrollo de la zona es la cantidad de viviendas en condiciones de deterioro y alta vulnerabilidad física, en razón a las tipologías constructivas y al estado de los materiales, situaciones éstas que agudizan la problemática de riesgo de los residentes del Corregimiento.

La presente investigación surge entonces como la posibilidad de reconocer diagnósticamente las condiciones físicas de un grupo de viviendas de los barrios El Cofre y San Isidro con la pretensión de establecer una propuesta de intervención de las condiciones de vulnerabilidad física de las viviendas con mayor criticidad, por parte de los diferentes actores que intervienen en el desarrollo de la zona, y de esta manera posibilitar el actuar coordinado y articulado de ONGs, Instituciones educativas, estado y comunidades.

La investigación que se propone realizar en el sector vivienda del Corregimiento de Puerto Caldas, veredas El Cofre y San Isidro, tendrá como punto de partida la selección de 100 viviendas y su diagnóstico en el marco de los estándares normativos de sismorresistencia vigentes establecidos según la NSR-10 y otros formatos aplicados por ONGs que intervienen en la zona, con el propósito de diagnosticar y evaluar la vulnerabilidad física de cada uno de ellas y de esta manera poder avanzar en la formulación de acciones que le permitan a las comunidades locales mitigar su condición de riesgo, a partir de la aplicación de subsidios tendientes a mejorar la condición constructiva de los predios objeto del beneficio.

Para abordar dicha investigación se acudirá a la aplicación de una ficha de vulnerabilidad física en las viviendas seleccionadas y al diagnóstico de campo que posibilitará reconocer la dimensión de la problemática sectorial en el corregimiento de Puerto Caldas.

Finalmente, los resultados de la investigación se convertirán en la fase diagnóstica proximal del estado del arte del sector vivienda del Corregimiento de Puerto Caldas, propendiendo con ello a que las autoridades municipales centren su mirada y su gestión hacia los sectores evaluados toda vez que los procesos de desarrollo y planificación locales deben ser integrales y tender hacia el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida y bienestar de todos los pobladores, además de centrar sus esfuerzos en la mitigación de factores generadores de riesgo en el territorio municipal.

Esta propuesta investigativa servirá para que autoridades locales tales como: la Dirección Operativa para la Prevención y Atención de Desastres (DOPAD), la Secretaria de Gestión Inmobiliaria y la Secretaria de Infraestructura emprendan las acciones requeridas para reducir los factores generadores de riesgo en el Corregimiento de Puerto Caldas y en particular la vulnerabilidad física de las viviendas evaluadas.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

El corregimiento de Puerto Caldas se encuentra en la ciudad de Pereira, en sus límites con el municipio de Cartago Valle del Cauca. Según datos del DANE, cuenta con alrededor de 6800 habitantes (censo de 2005) y constituye la puerta de entrada a la ciudad de Pereira y el departamento de Risaralda en la vía que comunica con el Sur del país.

Las deficiencias constructivas y desarrollo espontaneo del sector de Puerto Caldas son un condicionador muy importante de la alta vulnerabilidad, además de una presencia institucional poco oportuna y pertinente, pues los programas desarrollados por la administración no apuntan al mejoramiento constructivo de las viviendas ni tampoco a suplir las deficiencias en materia de vías e infraestructura de agua potable y saneamiento básico.

Otro factor coadyuvante es la presencia masiva de comunidades desplazadas asentadas en estos sectores, agudizando la problemática de la zona, evidenciada en la proliferación de asentamientos humanos sin la infraestructura de vivienda y de servicios públicos que garanticen condiciones de vida dignas. Se pretende con este proyecto gestionar soluciones técnicas, financieras y educativas que mitiguen parcialmente las necesidades de mejoramiento constructivo que presentan algunas familias de los sectores del Cofre y San Isidro del corregimiento de Puerto Caldas y de esta manera posibilitar un mejoramiento en las condiciones de calidad de vida y desarrollo social para los beneficiarios. Adicionalmente, el proyecto será referente para las mismas comunidades y las instituciones que hacen presencia en la zona, como modelo de aplicación y de reducción de factores generadores de riesgo.

El proyecto alerta sobre la necesidad que tienen muchas viviendas del sector de ser incluidas a la mayor brevedad posible en programas de mejoramiento integral, que redunden en la mitigación de su vulnerabilidad física (estructural), pues la presencia del riesgo a la que están expuestas es muy evidente.

Surge entonces la pregunta de investigación: ¿A través de qué tipo de intervenciones se pueden mitigar las condiciones de riesgo a las que están expuestas las viviendas y pobladores de los sectores del Cofre y San Isidro, del Corregimiento de Puerto Caldas?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Formular una propuesta de intervención para la mitigación de factores generadores de riesgo en viviendas localizadas en los sectores del Cofre y San Isidro, del corregimiento de Puerto Caldas.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diagnosticar la vulnerabilidad física de cien (100) viviendas localizadas en los sectores de San Isidro y el Cofre del Corregimiento de Puerto Caldas.
- Definir preliminarmente los diseños (estructurales y arquitectónicos) y presupuesto de las medidas de mitigación en los predios a intervenir.
- Capacitar grupos comunitarios locales beneficiarios de los mejoramientos de vivienda, en gestión del riesgo de desastres.

4. JUSTIFICACION

La problemática evidente de vulnerabilidad por riesgo estructural en los sectores: El Cofre y San Isidro del corregimiento de Puerto Caldas; la actual situación de las estructuras de las viviendas de estos sectores muestra una improvisada forma constructiva que refleja un riesgo por sus estructuras mal configuradas, mala calidad de los materiales utilizados y en muchos casos viviendas hechas con desechos; latas, cartón plásticos, siendo algo poco digno para sus habitantes.

Todo esto obedece a un desarrollo espontaneo del urbanismo sin ningún acompañamiento institucional y altos índices de pobreza y problemática social muy pronunciada. Se pretende con este proyecto determinar de manera técnica la actual condición estructural de las viviendas, informar y capacitar a la comunidad para un desarrollo de las estructuras de sus viviendas más segura que pueda servir como garante en alguna manera de integridad. Además de querer desarrollar un proyecto para mitigar riesgo por medio de campañas educativas se pretende poder brindar una ayuda para sus habitantes, que podría ser de rehabilitación total o parcial para las viviendas en estado más crítico que represente un inminente riesgo, con una previa consecución de los recursos, esto significara para estas personas una mejor calidad de vida sin una exposición constante a un riesgo que es muy evidente y habido de una solución pronta y en general a parte de fortalecer un aspecto físico y estructural de la comunidad también se podrá dar mejores bases a un tejido social con la participación mancomunada que advierte el proceso de autoconstrucción.

Es indispensable contar con un diagnóstico como documento de referencia para tratar este problema y la extensión de la gestión que pueda hacer la comunidad por medio de sus líderes, que sirva este para los propósitos del proyecto y la comunidad en general tenga acceso a él como apoyo a su empoderamiento.

Es muy pertinente una vez conocida la cultura constructiva de esta zona sin el mayor reconocimiento de parámetros técnicos, capacitar y concientizar a las personas de la importancia de los conceptos técnicos constructivos y esto sea una información idónea para esta comunidad en términos físicos estructurales.

En casos de estructuras demasiado críticas urge una intervención pues en la mayoría de los casos estas personas no tienen otra opción que vivir al filo de la navaja ante un riesgo que cada día aumenta y esta ha de ser la prioridad del proyecto en términos de mitigación.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO TEORICO

Cuando se lleva a cabo un proyecto estructural, en realidad se está proponiendo una estructura con una configuración, unas dimensiones y unos materiales, que al evaluarle su vulnerabilidad, ante la demanda de los sismos factibles que la pueden afectar durante su vida útil, demuestra que tendrá un comportamiento adecuado.

Teniendo como referencia los requisitos mínimos establecidos en las Normas sísmicas, se considera como aceptable un proyecto estructural cuando el modelo propuesto cumple o excede dichos requisitos.

Así, la vulnerabilidad de una estructura nueva, en consecuencia, es baja si se tiene como referente la normativa utilizada y la severidad de los sismos considerados como factibles. Si se utilizarán otros requisitos más exigentes o se tuviese como referente un sismo más severo, la misma estructura podría considerarse en algún grado más vulnerable, en forma comparativa, dado que ofrecería algunas deficiencias relativas. Por esta razón, el análisis de vulnerabilidad de un edificio existente, usualmente se entiende como la estimación de sus deficiencias a la luz de unos requisitos establecidos. Sin embargo, la evaluación de la vulnerabilidad estructural también puede entenderse como el cálculo de la capacidad que dicha estructura tiene para soportar las sollicitaciones sísmicas reales. Esta evaluación difiere sustancialmente del proceso inverso de análisis que se realiza en la fase de diseño, pues en este caso las cargas deben ser las reales, al igual que la resistencia y la ductilidad de la estructura, sin considerar los tradicionales factores de seguridad.

Métodos convencionales de análisis y cálculo estructural¹ que obedecen a técnicas de modelación de comportamiento elástico sirven para la realización de algunas verificaciones, pero no pueden considerarse por sus hipótesis, sus algoritmos utilizados e incertidumbres involucradas, como óptimos para hacer un análisis de vulnerabilidad. En la mayoría de las ocasiones, estos modelos se consideran tan aproximados como los llamados métodos cualitativos o de revisión rápida. Algunos especialistas consideran en estos casos como métodos analíticos más apropiados aquellos que realizan un análisis dinámico inelástico o no lineal, que permiten conocer, paso a paso, el proceso de plastificación y colapso de la estructura, conocidos los ciclos de histéresis de sus componentes. Otros métodos,

¹ http://idea.manizales.unal.edu.co/gestion_riesgos/reduccion.php

también considerados como analíticos, son versiones simplificadas de los anteriores que pretenden calcular la demanda de ductilidad exigida por las solicitaciones, la disponibilidad de la misma y la capacidad de disipación de energía que tiene la estructura. Finalmente, los cada vez más utilizados métodos de confiabilidad, en los que se basan las técnicas del diseño al límite, también vienen siendo utilizados para efectuar análisis probabilistas de fallos estructurales, lo que permite realizar estudios de vulnerabilidad de edificios existentes. Sin embargo, la vulnerabilidad estructural no en todos los casos se puede modelar acertadamente con las técnicas modernas de análisis estructural. La mayoría de estos métodos tienen limitaciones que los hacen tan aproximados como otros menos refinados cuando se trata de estudiar, por ejemplo, edificios históricos. Estos casos deben tratarse de manera especial e incluso pueden sorprender porque edificios que a primera vista podrían considerarse muy vulnerables no lo son.

5.1.1. MITIGACION DEL RIESGO

Mitigación es el esfuerzo por reducir la pérdida de vida y propiedad reduciendo el impacto de los desastres. La mitigación se logra tomando acción *ahora* – antes de que azote el próximo desastre – para así disminuir los daños por desastre, reconstrucción y daños repetidos. Para que los esfuerzos de mitigación sean exitosos, es importante que todos estemos informados sobre los riesgos que podrían afectar nuestra área y tomemos las medidas necesarias para protegernos.

Las agencias gubernamentales tienen que entender el impacto completo de los peligros naturales usando ciencias aplicadas de ingeniería contra peligros múltiples y tecnología avanzada a fin de planificar eficazmente para reducir los efectos de los peligros estructurales.

La meta de la reducción de riesgo² es reducir el riesgo a la vida y la propiedad, que incluye estructuras existentes y construcciones futuras, en los ambientes antes y después de un desastre. Esto se logra a través de reglamentos, ordenanzas locales, uso de terrenos y prácticas de construcción y proyectos de mitigación que reducen o eliminan riesgos a largo plazo de los peligros y sus efectos.

² <http://www.fema.gov/es/es/reconstruccion-mas-fuerte-e-inteligente/que-es-mitigacion>

5.1.2. VULNERABILIDAD FISICA

La vulnerabilidad es la incapacidad de resistir los efectos de un evento amenazante o la incapacidad de recuperarse después de que ocurre un desastre en las comunidades donde se realiza esta investigación la que tendrá mayor vulnerabilidad física será aquella cuyas viviendas no estén construidas para resistir los terremotos o que por otro lado estén ubicadas en las márgenes de una quebrada o río la vulnerabilidad debe ser evaluada frente a cada amenaza en particular.

Hay condiciones técnicas y materiales que provocan mayor vulnerabilidad física, como por ejemplo las construcciones de madera y bahareque son más resistentes a los sismos que las construcciones de ladrillo aunque su construcción es más barata, de la misma manera, las técnicas a sísmicas para viviendas construidas con adobe las hacen tener mayor vulnerabilidad física que una construcción de adobe tradicional.

5.1.3. PARAMETROS CONSTRUCTIVOS

El diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones en el territorio de la República de Colombia debe someterse a los criterios y requisitos mínimos que se establecen en la Normas Sismo Resistentes Colombianas, Una edificación diseñada siguiendo los requisitos de este Reglamento, debe ser capaz de resistir, además de las fuerzas que le impone su uso, temblores de poca intensidad sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero posiblemente con algún daño a los elementos no estructurales y un temblor fuerte con daños a elementos estructurales y no estructurales pero sin colapso.

La construcción de la estructura, y de los elementos no estructurales, de la edificación se realiza de acuerdo con los requisitos propios del material, para el grado de capacidad de disipación de energía para el cual fue diseñada, y bajo una supervisión técnica, cuando así lo exija la Ley 400 de 1997, realizada de acuerdo con los requisitos del Título I. En la construcción deben cumplirse los requisitos dados por el Reglamento para cada material estructural y seguirse los procedimientos y especificaciones dados por los diseñadores. La dirección de la construcción debe ser realizada por un ingeniero civil, o arquitecto, o un ingeniero mecánico para el caso de estructuras metálicas o prefabricadas, facultados para este fin, de acuerdo con la Ley 400 de 1997, o un constructor en arquitectura o ingeniería facultado para este fin por la Ley 1229 de 2008 (NSR-10).

5.1.4. FUNCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Con base en las definiciones anteriores se tiene que las columnas son elementos estructurales destinados a soportar principalmente cargas axiales en compresión o en tensión, fuerzas cortantes y momentos flectores. Las vigas se encargan de absorber tanto fuerzas cortantes como momentos flectores y torsores. Los muros tienen las mismas cualidades de las columnas con la posibilidad adicional de resistir momentos torsores. Finalmente, las losas tienen la función de transmitir las fuerzas gravitacionales hacia los elementos resistentes tales como columnas, vigas y muros y distribuir las fuerzas sísmicas.

Una de las formas con que cuenta la estructura para sobrevivir a un sismo es por medio de rotaciones inelásticas, que son deformaciones que causan daño en ciertas zonas determinadas de la estructura. Es preferible que estas zonas de daño estén ubicadas en vigas y no en columnas para evitar la inestabilidad vertical de la estructura. Para lograr esta condición es necesario que la suma de la resistencia de las columnas sea mayor a la de las vigas en las uniones de la estructura. Además, se tiene la ventaja que las vigas son más fáciles de reparar que las columnas.

5.1.4.1. Sistemas estructurales

Cuando se encuentra en la etapa de concepción de una estructura, el equipo de diseño debe decidir el tipo de sistema estructural a utilizar para resistir el efecto de los sismos. Se puede elegir entre varios sistemas que resultan flexibles o rígidos. Los sistemas flexibles tienen la ventaja de que se diseñan para fuerzas de sismo menores, pero presentan el inconveniente de que se requiere ser muy riguroso en el detalle estructural de los diferentes elementos. Además, por su flexibilidad pueden presentarse grandes desplazamientos que pueden causar la interacción entre elementos estructurales y no estructurales y provocar daños, lo cual no es recomendable para edificaciones indispensables.

En el caso de una estructura rígida las fuerzas de diseño son mayores, la ductilidad de la estructura es menor, el detallado de los elementos no es tan riguroso y se minimiza la posibilidad de interacción con elementos no estructurales.

Entre los sistemas estructurales que comúnmente se utilizan se encuentran:

- a. Marcos dúctiles en concreto o acero: Este sistema está compuesto básicamente por vigas y columnas. No se recomienda su uso con losas planas ya que producen estructuras muy flexibles y de un comportamiento estructural no deseable. Este tipo de estructuras tienen la característica de ser bastante dúctiles, por lo que requieren de un detallado estructural riguroso para disipar en forma efectiva la energía por medio de rótulas plásticas.
- b. Muros de corte en concreto o mampostería: Este tipo de sistemas genera estructuras rígidas, y con menor ductilidad que las estructuras de marcos. Los muros en mampostería son más susceptibles a una falla frágil y se diseñan para valores de ductilidad más bajos que los requeridos para muros de concreto.
- c. Sistemas duales o mixtos: Este tipo de estructuras presenta como sistema resistente una combinación de marcos dúctiles de concreto o acero con muros de corte en concreto y/o mampostería. Con este sistema es posible obtener una estructura intermedia en cuanto a flexibilidad y ductilidad en comparación con los dos tipos mencionados anteriormente.
- d. Marcos arriostrados: Son marcos a los que se les incorpora arriostres en acero o concreto. Este tipo de estructura resulta ser más liviana que un sistema dual pero de comportamiento muy similar ya que la función que tienen los arriostres es similar a la de los muros de corte.

5.1.4.2. Configuración en planta

La configuración de la estructura en planta influye de manera importante en el comportamiento sísmico de un edificio. Se recomienda utilizar estructuras con configuraciones simples y simétricas evitando utilizar edificios en forma de U, Y, L, H y T, ya que la unión entre los diferentes cuerpos (aristas), en el caso que existiere, se ve sujeta a una concentración de esfuerzos, que pueden causar daños de consideración.

Sin embargo, se pueden diseñar plantas estructurales complejas si se separan adecuadamente los diferentes cuerpos mediante juntas de construcción con una holgura suficiente que permita evitar el choque entre los diferentes cuerpos o edificios.

La característica de irregularidad en planta genera una excentricidad entre el centro de masa y el centro de rigidez de los diferentes elementos resistentes. Algunas veces, edificaciones que parecen simétricas no lo son debido a la disposición de los elementos resistentes que crean una falsa simetría (asimetría). Esta distribución asimétrica de la rigidez genera una distribución no uniforme de los esfuerzos sobre los diferentes elementos, donde los más afectados son los que se ubican más lejos del centro de rigidez.

5.1.4.3. Configuración en altura

Un aspecto del diseño arquitectónico que puede afectar al comportamiento de un edificio es la existencia de irregularidad en altura, que se produce por alguno de los siguientes factores:

- Cuando un piso presenta una altura entre pisos mayor a los de los pisos adyacentes.
- Cuando hay cambio repentino en la configuración en planta de la edificación.
- Cuando se presenta una discontinuidad en los elementos verticales. .
- Cuando hay concentraciones de masas en algún piso.

5.1.5. METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Los procedimientos de evaluación de la vulnerabilidad sísmica se clasifican en dos:

- a) Métodos cualitativos
- b) Métodos cuantitativos

Métodos cualitativos

Los métodos cualitativos tienen como objetivo evaluar de forma rápida y sencilla las condiciones de seguridad estructural de la obra. Con estos métodos la estructura recibe una clasificación de acuerdo a la evaluación de parámetros tales como la edad de la edificación, el estado de conservación, la característica de los materiales, el número de pisos, la configuración geométrica arquitectónica y la estimación de la resistencia al cortante en base al área de los elementos verticales resistentes en cada piso y dirección. También reciben clasificación las condiciones geológicas y la amenaza sísmica en el sitio de la obra.

La calificación de los métodos cualitativos sirve para realizar un tamizado y reafirmar la seguridad de la estructura. Si con este diagnóstico alguna edificación resulta ser insegura, se requerirá de análisis cuantitativos más detallados para conocer su vulnerabilidad sísmica.

Métodos cuantitativos

Los métodos cuantitativos deben determinar la resistencia de la estructura principal. Sus procedimientos en términos generales son muy parecidos a los expuestos anteriormente para el diseño de estructuras nuevas sismo-resistentes.

La diferencia con respecto a los métodos de diseño radica en que en el diseño de estructuras nuevas el diseñador provee un nivel de ductilidad a la estructura, en cambio, en el análisis de vulnerabilidad la ductilidad es un valor propio de la estructura y en muchas ocasiones es incierto.

Los métodos cuantitativos requieren de la mayor recopilación de información posible, por lo tanto son más precisos que los cualitativos para predecir el tipo de falla y el lugar donde se producirán. Son métodos más confiables al momento de estimar la seguridad de una edificación frente a sismos.

Si la estructura no cumple los requisitos de resistencia, flexibilidad y ductilidad debe ser objeto de refuerzo para elevar su nivel de seguridad sísmica estructural.

5.1.6. LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Identificación y análisis del riesgo

Para identificar los riesgos de desastres naturales a nivel individual, local o nacional es necesario estimar la magnitud potencial y la probabilidad de incidencia de las amenazas naturales, así como evaluar la vulnerabilidad a cada una de ellas. Las empresas de seguros usan típicamente modelos de simulación para tratar de cuantificar la probabilidad y la vulnerabilidad.

Sin embargo, los modelos son útiles sólo si la información básica es confiable. La vulnerabilidad puede ser evaluada desde distintas perspectivas (físicas, sociales, políticas, tecnológicas, institucionales, ambientales, culturales y educativas), aunque de cierto modo todos estos enfoques están interrelacionados. La vulnerabilidad a los desastres

naturales es el resultado de factores antrópicos, esto es, aquellos vinculados con la interacción entre el ser humano y la naturaleza. Así mismo es una consecuencia de las decisiones individuales y políticas que toma una sociedad antes de que ocurra una amenaza, las cuales quedan en evidencia a través de los efectos negativos que deja el desastre (CEPAL-BID,2000).

Finalmente, los resultados del análisis de amenazas y la evaluación de vulnerabilidad se combinarían para presentar una estimación del riesgo (definido como la pérdida esperada por un período predefinido). Una evaluación amplia del mismo comprende el avalúo de pérdidas potenciales generadas por causa de un desastre y la identificación de los actores en situación de riesgo. La evaluación del riesgo hace posible desarrollar una estrategia de manejo con dos componentes básicos:

- acciones de prevención y mitigación para reducir posibles pérdidas humanas, sociales o económicas y
- medidas para establecer protección financiera contra aquellos riesgos que no se pueden reducir.

5.2 MARCO CONCEPTUAL³

Se presentan los conceptos y definiciones generales que se adoptan para el desarrollo de la investigación. Con el fin de que sirva como base referencial de posteriores trabajos, se hace una revisión bibliográfica enfocada al riesgo y la vulnerabilidad física.

Amenaza:

Probabilidad de que un peligro particular ocurra dentro de un periodo de tiempo dado. También se define como probabilidad de ocurrencia de un evento capaz de producir daño en un espacio e intervalo de tiempo determinados.

Vulnerabilidad:

Grado de pérdida o nivel de daño potencial de un elemento o Conjunto de elementos en riesgo en el área afectada por la amenaza. Se expresa en términos de la probabilidad de daño (0) no hay daño y (1) pérdida total.

Otras definiciones adoptadas para esta investigación son:

³ <http://www.fema.gov/es/es/reconstruccion-mas-fuerte-e-inteligente/que-es-mitigacion>

Análisis de riesgo:

Uso de la información disponible para estimar el riesgo debido a amenazas sobre individuos o poblaciones, la propiedad o el medio ambiente. Descomposición o desintegración de las fuentes de riesgo en sus componentes fundamentales. Puede ser cualitativo o cuantitativo, o una combinación de ambas.

Control del riesgo:

Implementación y solicitud de acciones para controlar el riesgo y la periódica reevaluación de la efectividad de estas acciones.

Consecuencias:

En relación con el análisis de riesgo, es el resultado de que la amenaza se materialice.

Elementos en riesgo:

Población, edificios, trabajos de ingeniería, infraestructura, medio ambiente y actividades económicas en el área afectada por la amenaza.

Evaluación del Riesgo:

Estado en que los valores y el juicio entran en el proceso de decisión, explícita o implícitamente, considerando la importancia de los riesgos estimados y las consecuencias sociales, ambientales, y económicas asociadas, con el fin de identificar un rango de alternativas para el manejo del riesgo.

Estimación del riesgo:

Proceso de toma de decisiones sobre si los riesgos existentes son tolerables y si las medidas de control actuales son adecuadas y si no son adecuadas, si las alternativas de control son justificadas. Incluye las fases de análisis y evaluación del riesgo.

Frecuencia (recurrencia):

Medida de la posibilidad de ocurrencia de un evento en un tiempo dado o en un número dado de ensayos.

Manejo del riesgo:

Aplicación sistemática de políticas de manejo, procedimientos y prácticas a identificación, análisis, evaluación, mitigación y monitoreo del riesgo.

Mitigación del riesgo:

Aplicación selectiva de técnicas apropiadas y principios de manejo para reducir la posibilidad bien de la ocurrencia de un evento o de sus consecuencias desfavorables o ambas.

Peligro:

Evento natural que puede conducir al daño, descrito en términos de sus características geométricas, mecánicas u otras. Puede ser uno existente o uno potencial. La caracterización del peligro no incluye pronósticos.

Posibilidad de ocurrencia:

Probabilidad condicional de se presente un evento, dado una serie de datos, suposiciones e información. También se usa como descriptor cualitativo de la probabilidad o frecuencia de ocurrencia.

Probabilidad:

Medida del grado de certeza. Esta medida va entre cero (imposible) y uno (Certeza). Estadísticamente hablando se refiere a la frecuencia o fracción de ocurrencia de un evento dado entre un universo de posibilidades. De manera subjetiva se asocia con el grado de confianza.

Probabilidad anual de ocurrencia:

La probabilidad estimada de que un evento de una magnitud específica sea excedida en un año.

Probabilidad temporal (espacial):

Probabilidad de que el elemento expuesto esté en el área afectada por la amenaza, en el momento de su ocurrencia.

Susceptibilidad: Se puede definir como la mayor o menor disposición de un talud a deslizarse, la cual es función de las condiciones intrínsecas como inclinación del talud, litología, cobertura, resistencia, condiciones de agua, etc.

5.3. MARCO LEGAL**Tabla 1. Matriz de marco normativo para desarrollos constructivos**

LEY /NORMA	DESCRIPCION
Ley 400 de 1997 (Agosto 19).	Por el cual se adoptan normas Sobre construcciones sismo resistentes.
Decreto 2211 de 1997 (Septiembre 5).	Por el cual se reglamenta el fondo nacional de bomberos de Colombia, algunas funciones de la delegación nacional de bomberos, (...) y el aporte del uno por ciento (1%) de las compañías Aseguradoras, según la Ley 322 de 1996.

Decreto 93 de 1998 (Enero 13).	Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Decreto 879 de 1998 (Mayo 13).	Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los POT.
Decreto 2015 de 2001 (Septiembre 24).	Por el cual se reglamenta la expedición de licencias de urbanismo y construcción con posterioridad a la declaración de situación de desastre o calamidad pública.
Documento CONPES 3146 de 2001 (Diciembre 20)	Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres en el corto y mediano plazo.
Decreto 4550 de 2009 (Noviembre 23).	Reglamenta la adecuación, reparación y/o reconstrucción de edificaciones, con posterioridad a la declaración de una situación de desastre o calamidad pública.
Decreto 926 de 2010 (Marzo 19).	Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10.
NSR-10 título A	Parámetros técnicos normativos colombianos para construcción e intervención de edificaciones existentes.

6. PROCESO METODOLOGICO

Se realiza una visita al sitio y de lo obtenido al adelantar un levantamiento y exploración de toda la construcción que se proyecta rehabilitar, se establece el sistema estructural con que fue construida originalmente la edificación y su cimentación, así como las propiedades de los materiales allí utilizados.

Para las estructuras existentes, el estudio de vulnerabilidad se refiere a la comprobación del comportamiento de la estructura para analizar si es satisfactorio a la luz de las normas sísmicas vigentes. Se trata de seguir un procedimiento con el fin de evaluar las estructuras existentes, para hallar los puntos débiles y posibles zonas de las estructuras que puedan causar pérdidas de vidas ante los eventos sísmicos.

Con la información suministrada por el proceso nombrado anteriormente se procede a documentar un diagnóstico como referente de la situación de cada vivienda y se hace para cien viviendas como una muestra representativa de las viviendas de estos sectores.

Se capacita a la comunidad en general en el tema de autoconstrucción y se desarrolla un material conceptual de apoyo didáctico.

Se gestionan recursos con las empresas que desde el área de responsabilidad social deseen apoyar este proyecto y luego de tener un recurso, se seleccionan de las personas asistentes a las capacitaciones, quienes por su compromiso demostrado durante este proceso y necesidad por alta vulnerabilidad de su vivienda, puedan ser acreedoras de una rehabilitación total o parcial de su vivienda y se generan los trabajos de ingeniería básica como planos diseños y presupuestos.

Para el proceso de las obras se convoca a toda la comunidad y se realizan las obras por autoconstrucción aplicando los conceptos aprendidos en las capacitaciones, además de un acompañamiento constante y asesoría técnica.

Terminadas las obras se hará una nueva selección por méritos de las personas que participaron en la construcción y con la previa gestión de un nuevo recurso se dará continuidad al proyecto.

6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN DESARROLLADO

La investigación se circunscribe en la INVESTIGACIÓN CUALITATIVA, cuyo objetivo es evaluar de forma rápida y sencilla las condiciones de seguridad estructural de las edificaciones. Con este método la estructura recibe una clasificación de acuerdo a la evaluación de parámetros constructivos, y de esta

manera se infiere de manera proximal el tipo de intervención requerida para mitigar la condición de vulnerabilidad física.

EL tipo de estudio de éste proyecto será DESCRIPTIVO, ya que según Méndez (2001, p.137.): “Identifica características del universo de investigación, señala formas de conducta y actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación. De acuerdo con los objetivos planteados, el investigador señala el tipo de descripción que se propone realizar. Los estudios descriptivos acuden a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, las entrevistas y los cuestionarios”. El desarrollo investigativo adelantado se enmarca en los estudios descriptivos toda vez que las evaluaciones de tipo cualitativo se enfocarán a la observación y descripción de variables con el propósito de poder establecer el estado actual de las construcciones desde el punto de vista físico y/o constructivo.

6.2. MATRIZ DE DISEÑO METODOLÓGICO

Tabla 2. Matriz de diseño metodológico

OBJETIVO	TECNICA	INSTRUMENTO	PRODUCTO ESPERADO
Diagnosticar la vulnerabilidad física de cien (100) viviendas localizadas en los sectores de San Isidro y el Cofre del Corregimiento de Puerto Caldas.	Visitas de campo, registros visuales, soportes fotográficos	Formatos de encuesta redactada para evidenciar las problemáticas estructurales más comunes.	Base de datos de vulnerabilidad por riesgo estructural para cien(100) casas de los sectores estudiados
Definir los diseños (estructurales y arquitectónicos) y presupuesto de las medidas de mitigación en los predios a intervenir.	Diagnóstico comparativo entre realidad constructiva y NSR-10	Se hará uso de programas para dibujo y para cálculo de presupuestos los diseños se harán con los requerimientos mínimos de la norma NSR-10	Documentación técnica para la definición de medidas a implementar

Formular un documento de capacitación y sensibilización comunitaria en torno a la gestión local de riesgo.	Socialización mediante talleres temáticos	Los conceptos se tomaran de cartillas SENA de capacitación para autoconstrucción	Una cartilla síntesis como apoyo didáctico para la comunidad en general
Capacitar grupos comunitarios locales beneficiarios de los mejoramientos de vivienda, en gestión del riesgo de desastres.	Taller: se darán charlas con una intensidad horaria de 40 horas exponiendo los temas principales de construcción	Cartilla construya seguro del SENA y ejercicios de campo.	Personas en capacidad de construir viviendas seguras y realizar obras de mitigación de la vulnerabilidad física.

7. RESUMEN EJECUTIVO DE LOS RESULTADOS

De los sectores El Cofre y San Isidro del corregimiento de Puerto Caldas se tomó una muestra representativa de cien (100) casas, se realizaron visitas puerta a puerta y se registró la situación de cada casa en formatos de encuesta diseñados con este propósito estas visitas fueron complementadas con material fotográfico.

Dada y documentada la situación de cada casa se rotularon y definieron entre bueno regular crítico y supercrítico
Siendo el estado supercrítico un estado que advierte del riesgo inminente y ávido de una solución pronta.

Se ofrecieron capacitaciones en autoconstrucción con una participación muy buena de la comunidad en general y se les ofreció una cartilla como documento de consulta para las construcciones futuras. Estas capacitaciones tuvieron lugar en el sector de San Isidro en la fundación arco iris con una intensidad horaria de cuarenta horas, se expusieron los temas de relevancia en autoconstrucción y se realizaron prácticas con los asistentes.

Se expuso el diagnostico comunitario en la socialización de trabajos sociales de la fundación color Colombia y se pudo conseguir un recurso para mitigación del riesgo desde la parte de responsabilidad social de alguna empresas. A partir de esto se procedió mitigar el riesgo en algunas viviendas que presentaban en el diagnostico un estado supercrítico al día de hoy se han brindado cuatro soluciones de vivienda de las cuales se generaron diseños según los requerimientos mínimos de la norma NSR-10, presupuestos, planos y programaciones de obra, además del acompañamiento técnico constante y la participación de la comunidad en general en las construcciones.

7.1 DIAGNOSTICAR LA VULNERABILIDAD FISICA DE CIEN VIVIENDAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE SAN ISIDRO Y EL COFRE

Los datos para construir el diagnostico comunitario se documentaron mediante encuestas, a una muestra representativa de 100 casas. La información se recopiló mediante visitas domiciliarias en orden numérico según la numeración de las casas de menor a mayor número, a lo largo de la Carrera 4°, de los sectores “El Cofre” y “San Isidro”.

Clasificación del estado de la vivienda:

- Bueno.
- Regular.

- Crítico.
- Súper crítico.

A continuación se muestran los criterios básicos de calificación:

BUENO: se calificó como bueno para aquellas estructuras y tipologías constructivas que según la inspección visual no representaba ningún riesgo para los habitantes de dicha vivienda.

REGULAR: se calificó como regular aquellas estructuras y tipologías constructivas que según la inspección visual presentaron mal estado de elementos no estructurales como puertas, ventanas, cubiertas y que este mal estado no comprometía la integridad de sus habitantes.

CRITICO: se calificó como crítico aquellas viviendas que aunque no presentaron riesgo por sus componentes de tipo estructural, sus elementos no estructurales advertían riesgo por colapso u otro riesgo por su estado de deterioro.

SUPERCRITICO: se rotuló como supercrítico toda edificación, de la muestra tomada, que al inspeccionarse mostró mal estado estructural comprometiendo el sistema en general, evidenciándose de esta manera el riesgo de mayor peso.

Se relaciona a continuación el formato suministrado por el consultorio empresarial de la Universidad Libre seccional Pereira, para el proceso de encuestas:

7.1.1. CONTENIDO DE LA FICHA

- En la ficha se consideran además del aspecto físico, aspectos que eventualmente pudieron demostrar vulnerabilidad por situaciones reflejo de poca presencia institucional. De su estructura se registró el estado y material de pisos, paredes, cubiertas consideradas por la inspección hecha y dados los parámetros de calificación se asignó un estado para cada vivienda encuestada.
- Se seleccionó de los sectores elegidos para el proyecto como muestra representativa cien (100) casas y se les realizó una inspección visual y caracterización de los materiales que las componían y se complementó cada registro con un soporte fotográfico

Se seleccionó de los sectores elegidos para el proyecto como muestra representativa cien (100) casas y se les realizó una inspección visual y caracterización de los materiales que las componían. Adicionalmente de cada una de ellas cuenta con el registro fotográfico respectivo.

El diagnóstico arrojó los siguientes resultados:



Figura 1 Gráfico de estado de viviendas

De las 100 casas encuestadas entre el rango de crítico y súper crítico hay un 70%, denotando con ello el mal estado generalizado de las mismas, lo que quiere decir que si se incluye además el 8% del estado regular, se tendría un 78% que demuestra la mala e inadecuada infraestructura de vivienda para esta zona.

Se obtuvo además, los siguientes datos:



Figura 2. Grafico de condición de tenencia.

Es importante notar que la tenencia de la propiedad es un indicador del sentido de pertenencia sobre la misma, toda vez que en términos generales los terrenos en donde se asienta la población se desarrolló de manera espontánea y a lo largo de la antigua banca del ferrocarril, terrenos éstos propiedad del estado colombiano, razón por la cual los residentes del sector se consideran “invasores” u “ocupadores de hecho”. Llama la atención que el porcentaje de arrendatarios sea mínimo y sólo alcance el 9%.

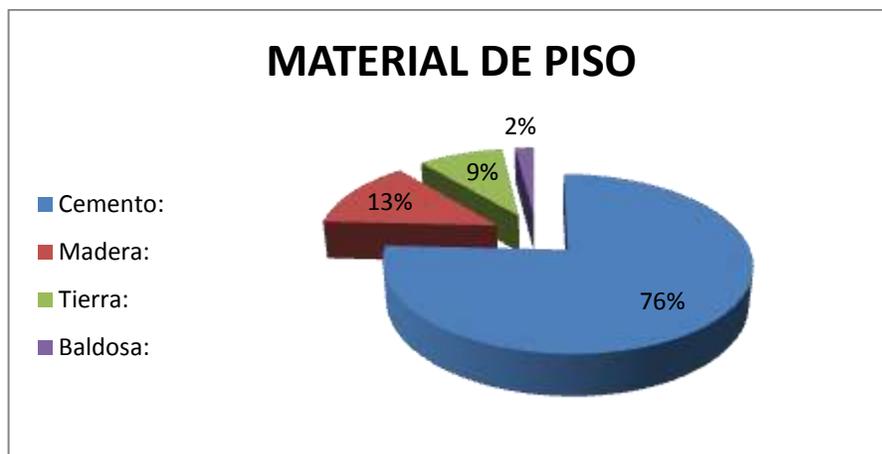


Figura 3 Grafico estadística calidad de pisos

Se aclara que el material de piso en concreto (mortero pobre sin acabados) encontrado en la mayoría de las viviendas estaba deteriorado igual que los pisos en madera. El dato estadístico de mal estado de pisos en la totalidad de viviendas encuestadas es de sesenta y cinco por ciento (65%), que a las claras evidencia un nivel de vida muy bajo y en condiciones de alta insalubridad, debido a las humedades que dichos pisos generan.

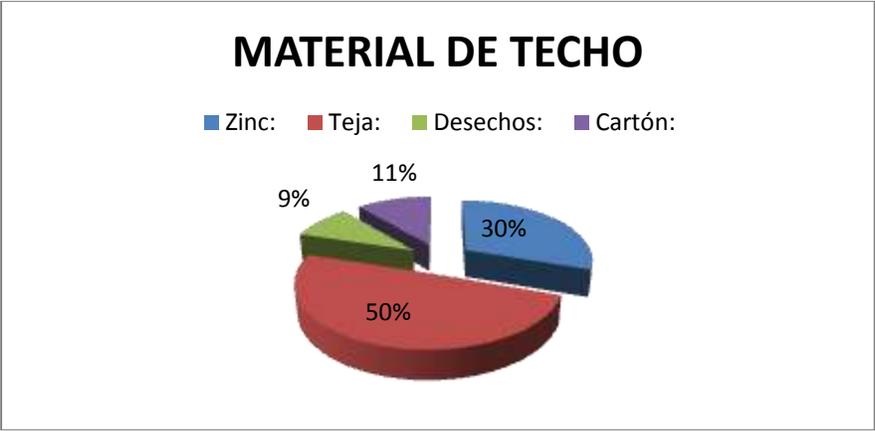


Figura 4. Grafico estadístico material de techo.

El porcentaje de techos en material de cartón desechos y zinc en su mayoría hacen parte de una cubierta totalmente improvisada sin un buen entramado ni anclaje y donde se utilizaron estos materiales una vez fueron desechados por otras personas.

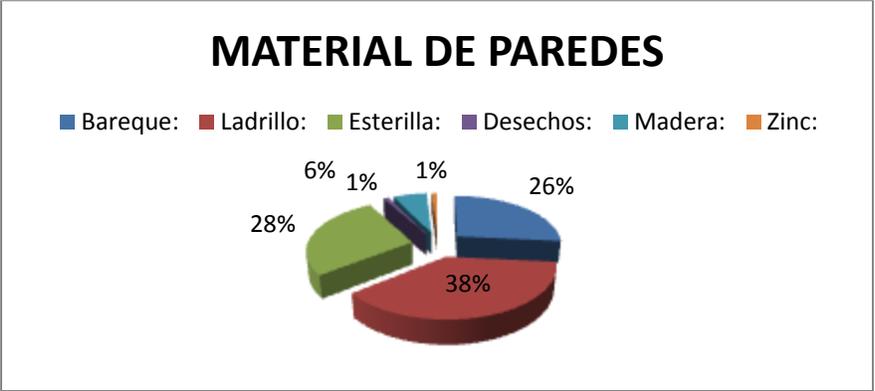


Figura 5. Grafico estadístico material de paredes.

El bajo o nulo ingreso económico de muchas de las personas propietarias de viviendas se refleja en la inversión paupérrima para materiales de la vivienda teniendo que recurrir a materiales como esterilla, madera, desechos y zinc en muchas ocasiones tomados del reciclaje, pues esta labor es común en esta comunidad.



Figura 6. Grafico estadístico tipo de alumbrado.

El servicio eléctrico en general es bueno aunque algunos propietarios no alcanzan a cubrir este gasto teniendo que recurrir a otras alternativas como iluminación con velas.

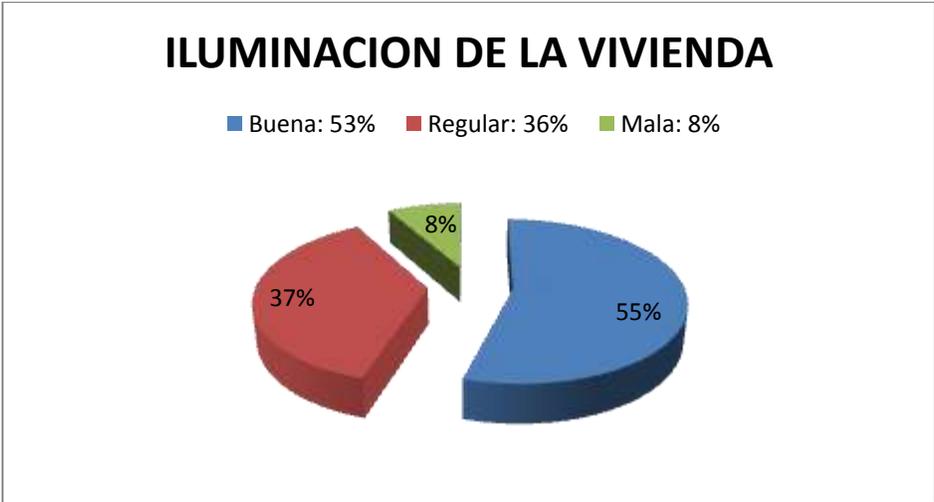


Figura 7. Grafico estadístico tipo de iluminación.

Un factor importante en el diseño de una vivienda es el manejo de iluminación pero en los casos de estas viviendas improvisadas no se tiene en cuenta.

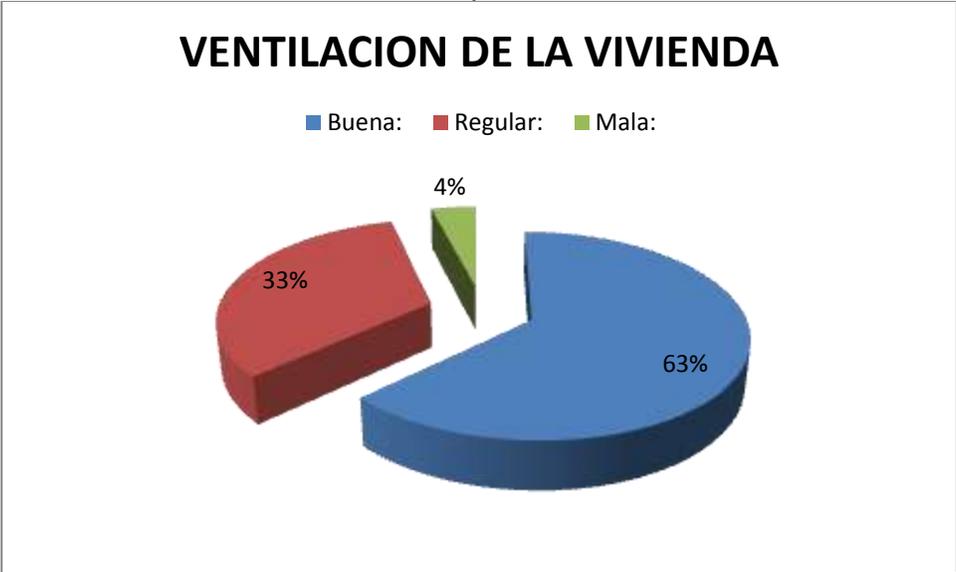


Figura 8. Grafico estadístico calidad de ventilación de la vivienda.

Dada la ubicación de estas viviendas y rodeadas por los campos de las haciendas aledañas se tiene un buen índice de iluminación.



Figura 9. Grafico estadístico de calidad de higiene de la vivienda.

El problema de salubridad, reflejo del deterioro social, la adopción de malas costumbres en términos de higiene y la posición de descuido de muchas personas de esta comunidad como respuesta a la escasa presencia de las instituciones, descuido estatal y violencia son factores que influyen de alguna manera en el incremento de la vulnerabilidad total de la zona.



Figura 10. Grafico estadístico tipo de agua de consumo.

Aunque en estos sectores se cuenta con servicio de acueducto, las redes están en mal estado, presentándose daños frecuentes por rupturas en estas y estos daños en la mayoría de los casos no son reparados al límite de quince días o un mes dejando un efluente que se pierde y satura el suelo de manera que puede causar asentamientos y daños en las viviendas.

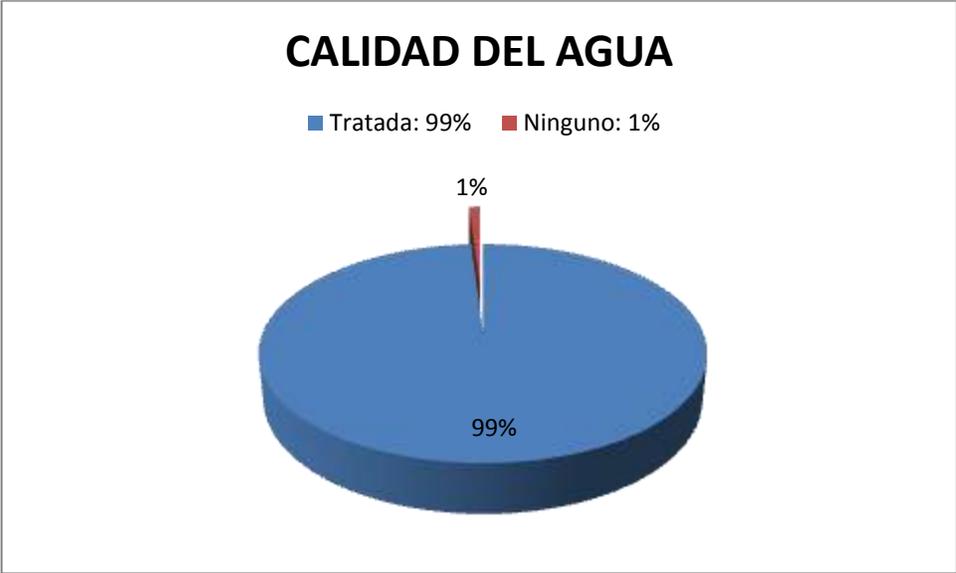


Figura 11. Grafico calidad de agua de consumo.

La calidad de agua de consumo es buena.



Figura 12. Grafico tipo de disposición de aguas servidas.

Aunque un noventa y cuatro por ciento (94%) de las viviendas cuenta con acometidas y red primaria de alcantarillado se cuestiona la idoneidad de este sistema pues en general no se trata el efluente descargándose este a campo abierto y luego descargado en el río La Vieja sin previo tratamiento y los sistemas de filtros existentes no se les hace supervisión o seguimiento perdiéndose así el propósito del sistema y causando problemáticas de salubridad.



Figura 13. Grafico disposición de basuras.

Se ha dispuesto de un carro recolector una vez a la semana por parte de la empresa de aseo ATESA solucionando así el problema de las basuras quemadas y arrojadas al río, sin embargo se realizan cobros que han resultado inconsistentes e injustos dado que se cobra en dichas facturas valores por servicios no prestados como barrido de calles, incrementando así el descontento e insatisfacción de las comunidades de la zona.

7.2 DEFINIR LOS DISEÑOS ESTRUCTURALES, ARQUITECTÓNICOS Y PRESUPUESTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LOS PREDIOS A INTERVENIR.

- Definición de diseños y presupuestos de las medidas de mitigación en los predios a intervenir.
- De la totalidad de viviendas evaluadas se realizó la intervención estructural (mejoramiento constructivo) de cuatro (4) de ellas previo diagnóstico de su vulnerabilidad, diseños, planos y presupuestos de intervención y con la

participación de la comunidad en las obras de construcción haciendo uso de lo aprendido en las capacitaciones. Esta selección dada por la criticidad de estas viviendas también evalúo la participación de los representantes de cada una de ellas en las actividades de capacitación.

7.2.1 VIVIENDA SUPERCRITICA 1.

Tabla 4. Ficha técnica de valoración de la condición de vulnerabilidad física y criticidad de la vivienda número 1

FAMILIA Nº 1		VIVIENDA Nº		1	DATOS DE LA VIVIENDA												
1	TIPO	CASA	x	APTO		OTRO	CUAL		TENENCIA		PROPIA	x	ARRIENDO		OTRO CUAL		
2	MATERIAL DE LA VIVIENDA	PISO		MADERA		CEMENTO		BALDOSA		TIERRA	x						
		TECHO		TEJA: BARRO CEMENTO ZINC		LOSA O PLANCHA		DESHECHOS: CARTON, LATA, SACOS	x	PAREDES	LADRILLO, PIEDRA, PREFABRICADO		TAPIA, BAHAREQUE		GUADUA ESTERILLA MADERA	x	ZINC, CARTON, TELA, SIN PAREDES
3	TIPO ALUMBRADO	ELECTRICIDAD	x	VELA		KEROSEN, PETROLEO, GASOLINA		ILUMINACION	BUENA		REGULAR	x	MALA				
4	HIGIENE DE LA VIVIENDA	BUENA		REGULAR		MALA			VENTILACION	BUENA		REGULAR	x	MALA			
5	AGUA CONSUMO	ACUEDUCTO			VEREDAL	x	URBANO		INDIVIDUAL		POZO		LLUVIA		CAÑO, RIO, LAGUNA		
6	CALIDAD DEL AGUA	TRATADA	x	FILTRADA		DESINFECTADA O CLORADA O HERVIDA					CRUDA		OTRO				
7	AGUAS SERVIDAS	ALCANTARILLADO	x	SUMIDERO		POZO SEPTICO		CAMPO ABIERTO			CUERPOS DE AGUA						
8	DISPOSICION DE BASURAS	INTRADOMICILIARIA		CON TAPA			SIN TAPA		OTRO		CUAL						
		EXTRADOMICILIARIA		RECOLECTADA			ENTERRADA		QUEMADA		CAMPO ABIERTO			RECICLAJE			
9	DISPOSICION DE EXCRETAS		INODORO		TAZA	x	LETRINA		CAMPO ABIERTO							CHIMENEAS	
10	COCINAN CON	ELECTRICIDAD		GAS		GASOLINA, PETROLEO, KEROSEN				CARBON		ASERRIN		LEÑA	x	SI	NO
11	HIGIENE DE LAS PERSONAS		BUENA		REGULAR	x	MALA										
12	NUMERO DE ANIMALES	DENTRO DE VIVIENDA	SI		NO	x	Nº PERROS		VACUNADOS		NO VACUNADOS			DEBE SER EN EL ULTIMO AÑO			
							Nº GATOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS						
		OTROS ANIMALES						EQUINOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS					
								AVES		VACUNADOS		NO VACUNADOS					

						PORCINOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS					
13	PRESENCIA DE VECTORES	SI	x	NO	x	PRESENCIA DE ROEDORES	SI		NO						
14	TRATAMIENTO	FUMIGACION	SI		NO	FECHA		DESRATIZACION	SI		NO		FEC	HA	
15	PRESENCIA DE HACINAMIENTO	SI	x	NO											
16	DEPENDENCIA ECONOMICA	UNA O DOS PERSONAS			x	TRES O MAS PERSONAS									
17	TIERRA PARA CULTIVOS	SI		NO	x	TIENEN CULTIVOS		SI		NO	x	TIPO			
18	FACTORES DE RIESGO	La estructura en guadua, presenta fallas importantes, el techo representa riesgo por colapso						CRITERIO CALIFICADOR	SUPERCRITICO						

Resumen de la ficha:

Documenta la ficha de la vivienda que es una casa de tenencia propia, que el material de la paredes es bareque y desechos, que el piso esta e tierra y el techo en teja de barro, tiene servicio de energía, la iluminación de la vivienda es mala en general, que la higiene de la vivienda es mala, la iluminación es regular, el agua de consumo es de acueducto, las aguas servidas están a campo abierto y caen al rio la vieja sin ningún tipo de tratamiento, las basuras son arrojadas a campo abierto, hay presencia de vectores como ratas cucarachas y zancudos se dio la calificación de estado supercrítico y en las observaciones se argumenta tal calificación por una estructura en peligro de colapso .

NUCLEO FAMILIAR: la señora Ester julia madre cabeza de hogar tiene tres hijos menores de edad de los cuales uno es un niño especial



Figura 14. Grafico vivienda supercrítica intervenida número uno (1).

7.2.1.1. SOLUCION ARQUITECTONICA PLANTEADA

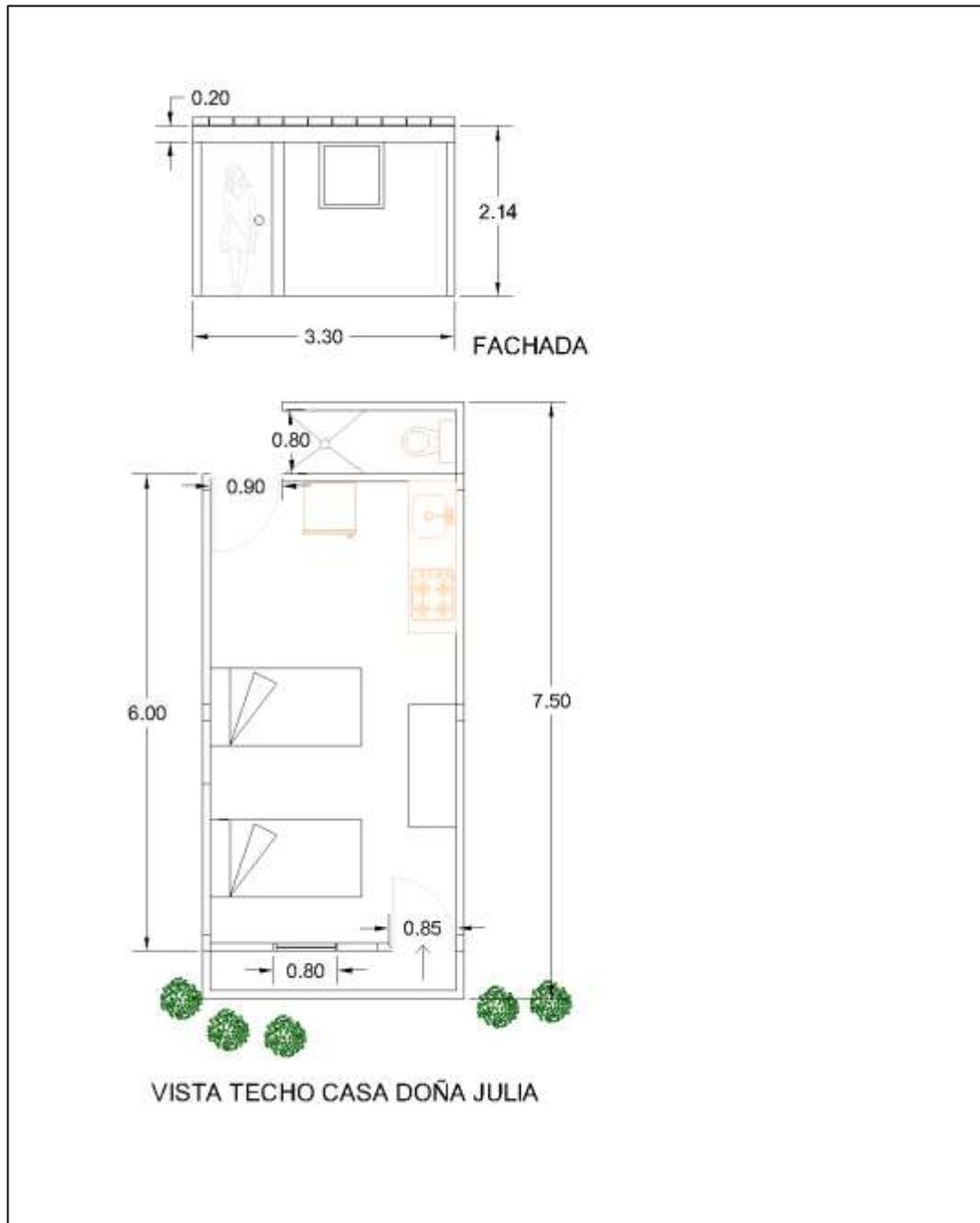


Figura 15 Grafico solución arquitectónica vivienda intervenida número uno (1)

7.2.1.2. ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES:

Tomados los parámetros técnicos mínimos requeridos por la nsr-10 se presentan las especificaciones técnicas de construcción; la tipología constructiva aplicada fue estructura a porticada.

- Área construida: 28 m²
- Cimentación: 30x 30 concreto 3000 psi
- Refuerzo cimentación: 4 varillas longitudinales 3/8 estribos 3/8 cada 20 cm
- Solado E= 5cm concreto 1500 psi
- Mortero de piso E= 8 cm concreto 3000 psi
- Muros : muros en ladrillo farol rallado 10 x 20 x 30 h= 2.1 m
- Columnas cada 3m sección 10cm x 20cm 3000 psi
- Refuerzo columnas: 4 varillas longitudinales de 3/8 ; E 3/8 C 20 cm
- Vigas de amarre: 10cm x 20cm 3000 psi
- Refuerzo vigas: 4 varillas longitudinales 3/8 estribos 3/8 cada 20 cm
- Viguetas puertas: sección 10 x 10 ccto 3000 psi
- Refuerzo viguetas: longitudinal ¼
- Entramado para cubierta: madera chanul pendiente 30 %
- Cubierta: teja asbesto cemento 0.9 x 2.05
- Cuchillas según pendiente confinadas
- Viga cinta sección: 10 x 10 ccto 3000 psi
- Refuerzo viga cinta: longitudinal ¼ E ¼ cada 20 cm

PRESUPUESTO SOLUCION (solo se contemplan materiales)

Tabla 5. Presupuesto para intervención de la vivienda número uno

DESCRIPCIÓN	UN	CANT.	VR. UN.	% DESPER.	VR. PARCIAL
MEZCLAS					
Concreto de 3.000 psi materiales	M³	1.000	187,460.00		
Cemento gris saco por 50 kilos	Sc	7.000	22,000.00	3.00	158,620.00
Arena	M ³	0.560	20,000.00	3.00	11,536.00
Gravilla de río	M ³	0.840	20,000.00	3.00	17,304.00
Mortero 1:3 materiales	M³	1.000	226,394.00		
Cemento gris saco por 50 kilos	Sc	9.000	22,000.00	3.00	203,940.00
Arena	M ³	1.090	20,000.00	3.00	22,454.00

CIMENTACION 15x20					
concreto 3000 psi	M ³	0.60	187,460.00	1.03	112,476.00
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	16	6,500.00	1.03	104,000.00
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	84.000	6500	1.03	546000
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	2.000	3500	1.03	7000
TOTAL CIMENTACION					769,476.00
COLUMNAS 10x20					
concreto 3000 psi	M ³	0.35	187,460.00	1.03	65611
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	16	6,500.00	1.03	104000
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	83	6500	1.03	539500
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	1	3500	1.03	3500
tabla para formaleta 3 M	UN	16	6500	1.03	104000
puntilla 2 1/2	KG	1	4000	1.03	4000
vareta de sajo x 3 m	UN	10	1400	1.03	14000
TOTAL COLUMNAS					834611
VIGAS DE AMARRE					
concreto 3000 psi	M ³	0.4	187,460.00	1.03	74984
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	24	6,500.00	1.03	156000
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	84	6500.0	1.03	546000
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	2	3500	1.03	7000
TOTAL VIGAS DE AMARRE					783984
CUCHILLAS					
ladrillo farol 10x20x30	UN	99	550	1.03	56083.5
mortero 1:3	M ³	0.06	226,394.00	1.03	13991.1492
acero de refuerzo de 1/4 viga cinta	KG	25	6500	1.03	167375
concreto 3000 psi para viga cinta	M ³	0.21	187,460.00	1.03	40547.598
TOTAL CUCHILLAS					277997.2472
CUBIERTA ASBESTOCEMENTO EN					
Teja de A. C. 3X5	UN	12.000	36,000.00	3.00	444,960.00

Ganchos para teja ondulada de A. C.	Un	36.000	300.00	3.00	11,124.00
Amarras con tapa plástica	Un	72.000	60.00	3.00	4,449.60
Igasol cubierta	Kg	0.280	6,571.00	3.00	1,895.08
Cuartón laurel 4"x2" x 5m	UN	7.000	20,000.00	1.00	141,400.00
TOTAL CUBIERTA					603,828.68
MUROS					
ladrillo farol 10x20x30	UN	660.000	550	1.03	373890
mortero 1:3	M ³	0.400	226,394.00	1.03	93274.328
TOTAL MUROS					467164.328
PISO					
concreto 3000 psi	M ³	1.92	187,460.00	1.03	370720.896
TOTAL PISO					370,720.90
METALICOS					
puerta lamina de 0,85 x 2,05	UN	1	220000		220000
ventana metálica en lamina	UN	1	160000		160000
mortero 1.3	M ³	0.013	226,394.00		2943.122
TOTAL METALICOS					382943.122
TOTAL MATERIALES CON MUROS, PISO, PUERTA Y VENTANA					4,490,725.27

7.2.2. VIVIENDA SUPERCRITICA 2.

(Ver Tabla 6: Ficha técnica de valoración de la vivienda número dos).

Tabla 6. Ficha técnica de valoración de la condición de vulnerabilidad física y criticidad de la vivienda número 1

FAMILIA Nº 2		VIVIENDA Nº		2		DATOS DE LA VIVIENDA											
1	TIPO	CASA	x	APTO		OTRO	CU AL		TENEN CIA		PROPI A	x	ARRIE NDO		OT RO CU AL		
2	MATERIAL DE LA VIVIENDA	PISO		MADERA		CEMENTO		BALDOS A		TIERRA	x						
		TECHO		TEJA: BARRO CEM ENTO ZINC		LOSA O PLANCHA		DESHEC HOS: CARTON, LATA, SACOS	x	PARED ES	LADRILLO, PIEDRA, PREFABRI CADO		TAPIA, BAHARE QUE		GUADU A ESTERI LLA MADER A	x	ZINC, CARTON TELA, SIN PAREDE S
3	TIPO ALUMBRADO	ELECT RICIDA D	x	VELA		KEROSEN,PET ROLEO, GASOLINA			ILUMINA CION	BUENA		REGU LAR	x	MALA			
4	HIGIENE DE LA VIVIENDA	BUENA		REGUL AR		MALA			VENTILA CION	BUENA		REGU LAR	x	MALA			
5	AGUA CONSUMO	ACUEDUCTO		VEREDAL		x	URBANO		NDIVID UAL		POZO		LLUVIA		CAÑO, RIO,LAGUNA		
6	CALIDAD DEL AGUA		TRATADA	x	FILTRADA		DESINFECTADA O CLORADA O HERVIDA				CRUD A		OTRO				
7	AGUAS SERVIDAS	ALCANTARILLADO		x	SUMIDERO		POZO SEPTICO		CAMPO ABIERT O		CUERPOS DE AGUA						
8	DISPOSICION DE BASURAS	INTRADOMICILIARI A		CON TAPA			SIN TAPA		OTRO		CUAL						
		EXTRADOMICILIAR IA		RECOLECTADA			ENTERR ADA		QUEMA DA		CAMPO ABIERTO			RECICLAJ E			
9	DISPOSICION DE EXCRETAS			INODO RO		TAZA	x	LETRINA		CAMPO ABIERTO						CHIME NEA	
10	COCINAN CON	ELECTRIC IDAD		GAS		GASOLINA, PETROLEO, KEROSEN				CARB ON		ASERRI N		LEÑ A	x	SI	NO
11	HIGIENE DE LAS PERSONAS			BUENA		REGULAR	x	MALA									
12	NUMERO DE ANIMALES	DENTRO DE VIVIENDA	SI		NO	x	Nº PERROS		VACUNADOS			NO VACUNADOS			DEBE SER EN EL ULTIMO AÑO		
							Nº GATOS		VACUNADOS			NO VACUNADOS					
		OTROS ANIMALES						EQUINOS		VACUNADOS			NO VACUNADOS				
								AVES		VACUNADOS			NO VACUNADOS				

						PORCINOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS					
13	PRESENCIA DE VECTORES	SI	x	NO	x	PRESENCIA DE ROEDORES	SI		NO						
14	TRATAMIENTO	FUMIGACION	SI		NO	FECHA		DES RATIZACION	SI		NO		FEC	HA	
15	PRESENCIA DE HACINAMIENTO	SI	x	NO											
16	DEPENDENCIA ECONOMICA	UNA O DOS PERSONAS			x	TRES O MAS PERSONAS									
17	TIERRA PARA CULTIVOS	SI		NO	x	TIENEN CULTIVOS		SI		NO	x	TIPO			
18	FACTORES DE RIESGO	La vivienda está en mal estado la cubierta es de teja de barro y está a punto de colapsar						CRITERIO CALIFICADOR	SUPERCRITICO						
NOMBRE DE QUIEN REALIZA LA ENCUESTA:		MAURICIO GARCIA CALDERON													

Resumen de la ficha:

La vivienda numero dos es una casa de tenencia propia, sus paredes son de esterilla y desechos, el piso es en tierra, el techo en hojas de zinc y tejas de barro tiene servicios de acueducto y las aguas servidas se disponen a campo abierto, iluminación y ventilación regulares, hay presencia de vectores como cucarachas ratas y sancudos se dio para esta vivienda la calificación de supercrítica y en las observaciones se consignó que el entramado de la cubierta presento fallas y estaba a punto de colapsar

NUCLEO FAMILIAR: el señor Germán Gonzales de 67 años y tiene problemas auditivos y visuales, su sustento lo logra por medio de la mendicidad.



**Figura 16. Grafico vivienda supercrítica numero dos (2).
7.2.2.1. PROPUESTA ARQUITECTONICA:**

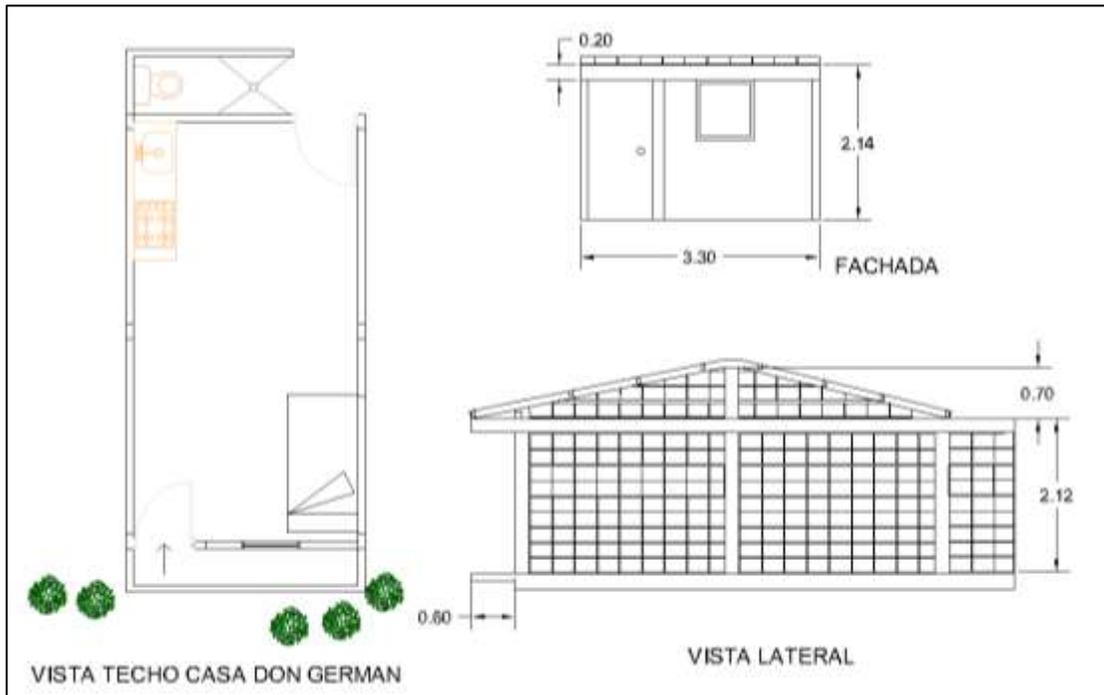


Figura 17. Propuesta arquitectónica para intervención de vivienda supercrítica numero dos (2).

7.2.2.2. ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES:

Tomados los parámetros técnicos mínimos requeridos por la nsr-10 se presentan las especificaciones técnicas de construcción; la tipología constructiva aplicada fue estructura a porticada

- Área construida: 28 m²
- Cimentación: 30x 30 concreto 3000 psi
- Refuerzo cimentación: 4 varillas longitudinales 3/8 estribos 3/8 cada 20 cm
- Solado E= 5cm concreto 1500 psi
- Mortero de piso E= 8 cm concreto 3000 psi
- Muros : muros en ladrillo farol rallado 10 x 20 x 30 h= 2.1 m
- Columnas cada 3m sección 10cm x 20cm 3000 psi
- Refuerzo columnas: 4 varillas longitudinales de 3/8 ; E 3/8 C 20 cm
- Vigas de amarre: 10cm x 20cm 3000 psi
- Refuerzo vigas: 4 varillas longitudinales 3/8 estribos 3/8 cada 20 cm
- Viguetas puertas: sección 10 x 10 ccto 3000 psi
- Refuerzo viguetas: longitudinal ¼
- Entramado para cubierta: madera chanul pendiente 30 %
- Cubierta: teja asbesto cemento 0.9 x 2.05

- Cuchillas según pendiente confinadas
- Viga cinta sección: 10 x 10 ccto 3000 psi
- Refuerzo viga cinta: longitudinal $\frac{1}{4}$ E $\frac{1}{4}$ cada 20 cm

Tabla 7. Presupuesto para intervención de la vivienda dos (2).

DESCRIPCIÓN	UN	CANT.	VR. UN.	% DESPER.	VR. PARCIAL
MEZCLAS					
Concreto de 3.000 psi materiales	M³	1.000	187,460.00		
Cemento gris saco por 50 kilos	Sc	7.000	22,000.00	3.00	158,620.00
Arena	M ³	0.560	20,000.00	3.00	11,536.00
Gravilla de río	M ³	0.840	20,000.00	3.00	17,304.00
Mortero 1:3 materiales	M³	1.000	226,394.00		
Cemento gris saco por 50 kilos	Sc	9.000	22,000.00	3.00	203,940.00
Arena	M ³	1.090	20,000.00	3.00	22,454.00
CIMENTACION 15x20					
concreto 3000 psi	M ³	0.60	187,460.00	1.03	112,476.00
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	16	6,500.00	1.03	104,000.00
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	84.000	6500	1.03	546000
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	2.000	3500	1.03	7000
TOTAL CIMENTACION					769,476.00
COLUMNAS 10x20					
concreto 3000 psi	M ³	0.35	187,460.00	1.03	65611
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	16	6,500.00	1.03	104000
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	83	6500	1.03	539500
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	1	3500	1.03	3500
tabla para formleta 3 M	UN	16	6500	1.03	104000
puntilla 2 1/2	KG	1	4000	1.03	4000
vareta de sajo x 3 m	UN	10	1400	1.03	14000
TOTAL COLUMNAS					834611

VIGAS DE AMARRE					
concreto 3000 psi	M ³	0.4	187,460.00	1.03	74984
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	24	6,500.00	1.03	156000
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	84	6500.0	1.03	546000
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	2	3500	1.03	7000
TOTAL VIGAS DE AMARRE					783984
CUCHILLAS					
ladrillo farol 10x20x30	UN	99	550	1.03	56083.5
mortero 1:3	M ³	0.06	226,394.00	1.03	13991.1492
acero de refuerzo de 1/4 viga cinta	KG	25	6500	1.03	167375
concreto 3000 psi para viga cinta	M ³	0.21	187,460.00	1.03	40547.598
TOTAL CUCHILLAS					277997.2472
CUBIERTA EN ASBESTOCEMENTO					
Teja de A. C. 3X5	UN	12.000	36,000.00	3.00	444,960.00
Ganchos para teja ondulada de A. C.	Un	36.000	300.00	3.00	11,124.00
Amarras con tapa plástica	Un	72.000	60.00	3.00	4,449.60
Igasol cubierta	Kg	0.280	6,571.00	3.00	1,895.08
Cuartón laurel 4"x2" x 5m	UN	7.000	20,000.00	1.00	141,400.00
TOTAL CUBIERTA					603,828.68
MUROS					
ladrillo farol 10x20x30	UN	660.000	550	1.03	373890
mortero 1:3	M ³	0.400	226,394.00	1.03	93274.328
TOTAL MUROS					467164.328
PISO					
concreto 3000 psi	M ³	1.92	187,460.00	1.03	370720.896
TOTAL PISO					370,720.90
METALICOS					
puerta lamina de 0,85 x 2,05	UN	1	220000		220000
ventana metálica en lamina	UN	1	160000		160000
mortero 1.3	M ³	0.013	226,394.00		2943.122

TOTAL METALICOS					382943.122
TOTAL MATERIALES CON MUROS, PISO, PUERTA Y VENTANA					4,490,725.27

7.2.3. VIVIENDA SUPERCRITICA 3.

Tabla 8. Ficha técnica de valoración de la condición de vulnerabilidad física y criticidad de la vivienda número tres (3)

FAMILIA N° 3		VIVIENDA N°		3		DATOS DE LA VIVIENDA												
1	TIPO	CASA	x	APTO		OTRO	CUAL		TENENCIA		PROPIA	x	ARRIENDO		OTRO	CUAL		
2	MATERIAL DE LA VIVIENDA	PISO		MADERA		CEMENTO		BALDOSAS		TIERRA	x						OTRO	CUAL
		TECHO		TEJA: BARRO CEMENTO ZINC	x	LOSA O PLANCHA		DESHECHOS: CARTON, LATA, SACOS	x	PAREDES	LADRILLO, PIEDRA, PREFABRICADO		TAPIA, BAHAREQUE		GUADUA ESTERILLA MADERA	x	ZINC, CARTON TELA, SIN PAREDES	
3	TIPO ALUMBRADO	ELECTRICIDAD	x	VELA		KEROSEN, PETROLEO, GASOLINA		ILUMINACION	BUENA		REGULAR	x	MALA					
4	HIGIENE DE LA VIVIENDA	BUENA		REGULAR		MALA			VENTILACION	BUENA		REGULAR	x	MALA				
5	AGUA CONSUMO	ACUEDUCTO			VEREDAL	x	URBANO		INDIVIDUAL		POZO		LLUVIA		CAÑO, RIO, LAGUNA			
6	CALIDAD DEL AGUA	TRATADA	x	FILTRADA		DESINFECTADA O CLORADA O HERVIDA					CRUDA		OTRO					
7	AGUAS SERVIDAS	ALCANTARILLADO		x	SUMIDERO		POZO SEPTICO		CAMPO ABIERTO		CUERPOS DE AGUA							
8	DISPOSICION DE BASURAS	INTRADOMICILIARIA			CON TAPA		SIN TAPA		OTRO		CUAL							
		EXTRADOMICILIARIA			RECOLECTADA		ENTERRADA		QUEMADA		CAMPO ABIERTO		x	RECICLAJE				
9	DISPOSICION DE EXCRETAS			INODORO		TAZA	x	LETRINA		CAMPO ABIERTO							CHIMENEAS	
10	COCINAN CON	ELECTRICIDAD	x	GAS		GASOLINA, PETROLEO, KEROSEN				CARBON		ASERRIN		LEÑA		SI	NO	
11	HIGIENE DE LAS PERSONAS			BUENA		REGULAR	x	MALA										

12	NUMERO DE ANIMALES	DENTRO DE VIVIENDA	SI		NO	x	N° PERROS		VACUNADOS		NO VACUNADOS		DEBE SER EN EL ULTIMO AÑO	
							N° GATOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS			
		OTROS ANIMALES						EQUINOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS		
								AVES		VACUNADOS		NO VACUNADOS		
								PORCINOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS		
13	PRESENCIA DE VECTORES	SI	x	NO	x	PRESENCIA DE ROEDORES	SI		NO					
14	TRATAMIENTO	FUMIGACION	SI		NO	FECHA		DES RATIZACION	SI		NO		FEC HA	
15	PRESENCIA DE HACINAMIENTO	SI	x	NO										
16	DEPENDENCIA ECONOMICA	UNA O DOS PERSONAS			x	TRES O MAS PERSONAS								
17	TIERRA PARA CULTIVOS	SI		NO	x	TIENEN CULTIVOS		SI		NO	x	TIPO		
18	FACTORES DE RIESGO	la estructura esta deficiente en general , riesgo de colapso						CRITERIO CALIFICADOR		SUPERCritico				
NOMBRE DE QUIEN REALIZA LA ENCUESTA:				MAURICIO GARCIA CALDERON										

Resumen de la ficha:

Esta vivienda de tenencia propia está constituida por piso de tierra paredes de esterilla y desechos, techo en zinc y cartón la higiene es regular, la iluminación y ventilación es regular, tiene servicio de acueducto y el alcantarillado aunque existe no funciona, pues los filtros están colmatados, hay presencia de vectores como ratas cucarachas y zancudos se dio para esta vivienda la calificación supercrítica y se consignó en las observaciones que la estructura en guadua está severamente deteriorada y a punto de colapso.

NUCLEO FAMILIAR: la señora María Isabel madre cabeza de hogar vive con cinco de sus hijos de los cuales cuatro son menores de edad su sustento y el de sus hijos lo consigue el hijo mayor de 19 años que trabaja en el campo.



Figura 18. Grafico de vivienda supercrítica intervenida número tres (3).

PROPUESTA ARQUITECTONICA:

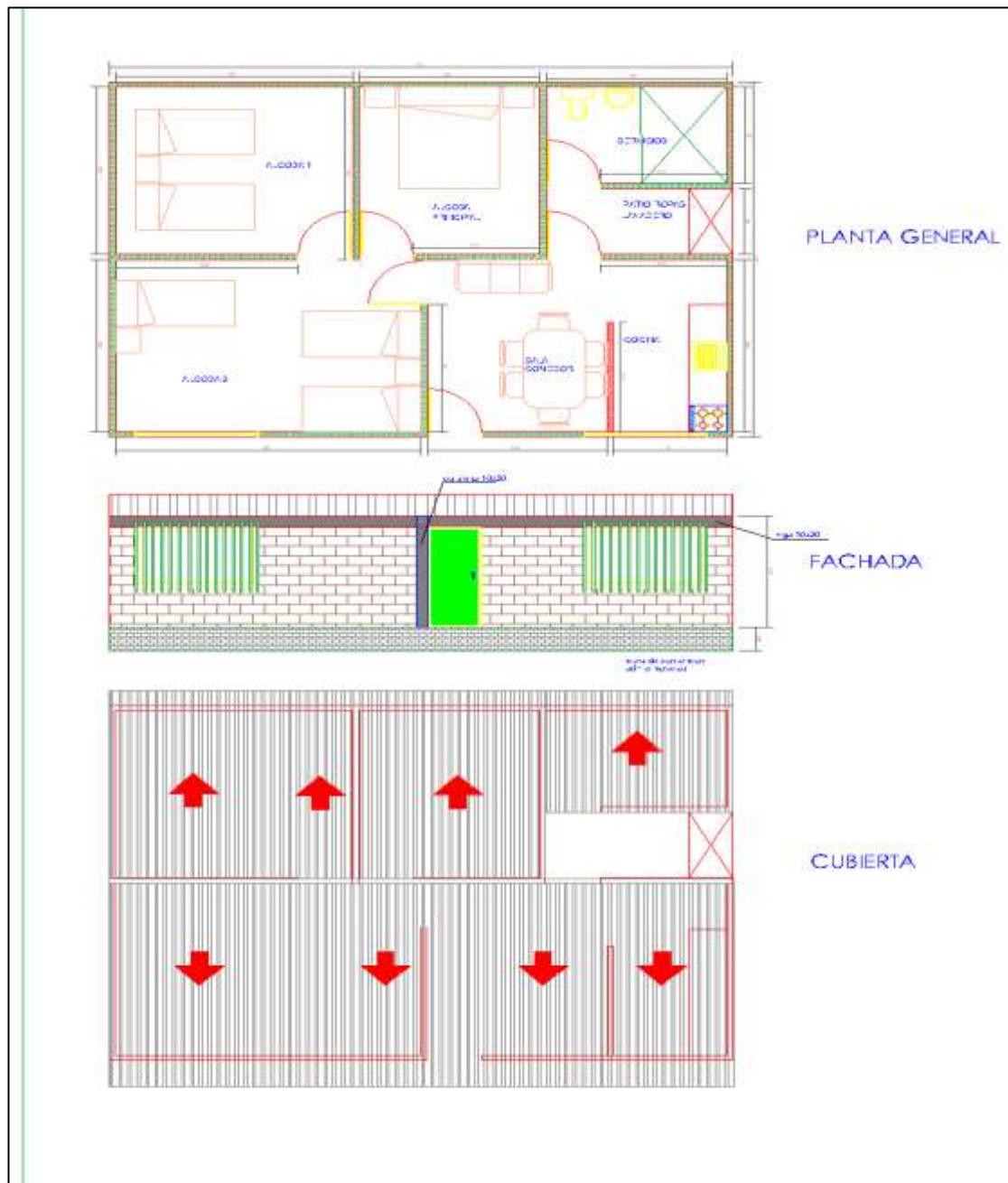


Figura 19. Propuesta arquitectónica para intervención número tres (3).

7.2.3.1. ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES:

Tomados los parámetros técnicos mínimos requeridos por la nsr-10 se presentan las especificaciones técnicas de construcción; la tipología constructiva aplicada fue estructura a porticada

- Área construida: 70 m²
- Cimentación: 20x 30 concreto 3000 psi
- Refuerzo cimentación: 4 varillas longitudinales 3/8 estribos 3/8 cada 20 cm
- Solado E= 5cm concreto 1500 psi
- Mortero de piso E= 8 cm concreto 3000 psi
- Muros : muros en ladrillo farol rallado 10 x 20 x 30 h= 2.1 m
- Columnas cada 3m sección 10cm x 20cm 3000 psi
- Refuerzo columnas: 4 varillas longitudinales de 3/8 ; E 3/8 C 20 cm
- Vigas de amarre: 10cm x 20cm 3000 psi
- Refuerzo vigas: 4 varillas longitudinales 3/8 estribos 3/8 cada 20 cm
- Viguetas puertas: sección 10 x 10 ccto 3000 psi
- Refuerzo viguetas: longitudinal ¼
- Entramado para cubierta: madera chanul pendiente 30 %
- Cubierta: teja de barro
- Cuchillas según pendiente confinadas
- Viga cinta sección: 10 x 10 ccto 3000 psi
- Refuerzo viga cinta: longitudinal ¼ E ¼ cada 20 cm

Tabla 9. Presupuesto de la vivienda número tres (3)

	UN	CANT.	VR. UN.	% DESPER.	VR. PARCIAL
MEZCLAS					
Concreto de 3.000 psi materiales	M³	1.000	187,460.00		
Cemento gris saco por 50 kilos	Sc	7.000	22,000.00	3.00	158,620.00
Arena	M ³	0.560	20,000.00	3.00	11,536.00
Gravilla de río	M ³	0.840	20,000.00	3.00	17,304.00
Mortero 1:3 materiales	M³	1.000	226,394.00		
Cemento gris saco por 50 kilos	Sc	9.000	22,000.00	3.00	203,940.00
Arena	M ³	1.090	20,000.00	3.00	22,454.00

CIMENTACION 20x30					
concreto 3000 psi	M ³	3.84	187,460.00	1.03	719.846
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	80	6,500.00	1.03	520.000
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	84.000	6500	1.03	546.000
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	2.000	3500	1.03	7000
TOTAL CIMENTACION					1.792.846
COLUMNAS 10x20					
concreto 3000 psi	M ³	1.28	187,460.00	1.03	239948
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	42	6,500.00	1.03	273000
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	83	6500	1.03	539500
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	1	3500	1.03	3500
tabla para formaleta 3 M	UN	16	6500	1.03	104000
puntilla 2 1/2	KG	1	4000	1.03	4000
vareta de sajo x 3 m	UN	10	1400	1.03	14000
TOTAL COLUMNAS					1177948
VIGAS DE AMARRE					
concreto 3000 psi	M ³	0.4	187,460.00	1.03	74984
acero de refuerzo 3/8 x 6 metros	UN	24	6,500.00	1.03	156000
acero de refuerzo 3/8 para flejes	UN	84	6500.0	1.03	546000
Alambre negro calibre 18 - 19	KG	2	3500	1.03	7000
TOTAL VIGAS DE AMARRE					783984
CUCHILLAS					
ladrillo farol 10x20x30	UN	99	550	1.03	56083.5
mortero 1:3	M ³	0.06	226,394.00	1.03	13991.1492
acero de refuerzo de 1/4 viga cinta	KG	25	6500	1.03	167375
concreto 3000 psi para viga cinta	M ³	0.21	187,460.00	1.03	40547.598
TOTAL CUCHILLAS					277997.2472
CUBIERTA ASBESTOCEMENTO EN					
Teja de barro	M2	70	25,000.00	3.00	1750000,
Cuartón laurel 4"x2" x 5m	UN	18.000	20,000.00	1.00	360.000

TOTAL CUBIERTA					2.110.000
MUROS					
ladrillo farol 10x20x30	UN	660.000	550	1.03	373890
mortero 1:3	M ³	0.400	226,394.00	1.03	93274.328
TOTAL MUROS					467164.328
PISO					
concreto 3000 psi	M ³	1.92	187,460.00	1.03	370720.896
TOTAL PISO					370,720.90
METALICOS					
puerta lamina de 0,85 x 2,05	UN	1	220000		220000
ventana metálica en lamina	UN	1	160000		160000
mortero 1.3	M ³	0.013	226,394.00		2943.122
TOTAL METALICOS					382943.122
TOTAL MATERIALES CON MUROS, PISO, PUERTA Y VENTANA					7,370,725.27

7.2.4. VIVIENDA SUPERCRITICA 4.

Tabla 10. Ficha técnica de valoración de la condición de vulnerabilidad física y criticidad de la vivienda número cuatro (4).

FAMILIA N° 4		VIVIENDA N°		4		DATOS DE LA VIVIENDA										
1	TIPO	CASA	x	APTO		OTRO	CU AL		TENEN CIA		PROP IA	x	ARRIE NDO		OT RO CU AL	
2	MATERIAL DE LA VIVIENDA	PISO		MADE RA		CEMENTO		BALDOS A		TIERR A	x					OT RO CU AL
		TECHO		TEJA: BARR O CEME NTO ZINC	x	LOSA O PLANCHA		DESHEC HOS: CARTO N, LATA, SACOS	x	PARE DES	LADRILLO , PIEDRA, PREFABRI CADO		TAPIA, BAHAR EQUE		GUAD UA ESTER ILLA MADE RA	x
3	TIPO ALUMBRA DO	ELECT RICID AD	x	VELA		KEROSEN,PE TROLEO, GASOLINA			ILUMINA CION	BUEN A		REGU LAR	x	MALA		
4	HIGIENE DE LA VIVIENDA	BUEN A		REGU LAR		MALA			VENTILA CION	BUEN A		REGU LAR	x	MALA		
5	AGUA CONSUMO	ACUEDUCTO			VEREDAL		x	URBAN O		NDIVID UAL		POZO		LLUVI A		CAÑO, RIO,LAGUNA
6	CALIDAD DEL AGUA		TRATAD A	x	FILTRADA			DESINFECTADA O CLORADA O HERVIDA				CRUD A		OTRO		
7	AGUAS SERVIDAS	ALCANTARILLAD O		x	SUMIDERO			POZO SEPTIC O		CAMP O ABIERT O		CUERPOS DE AGUA				
8	DISPOSICION DE BASURAS	INTRADOMICILIA RIA			CON TAPA			SIN TAPA		OTRO		CUAL				
		EXTRADOMICILIA RIA			RECOLECTADA			ENTERR ADA		QUEM ADA		CAMPO ABIERTO		x	RECICLAJ E	
9	DISPOSICION DE EXCRETAS		INOD ORO		TAZA		x	LETRIN A		CAMPO ABIERTO						CHIME NEA
10	COCINAN CON	ELECTRI CIDAD	x	G AS		GASOLINA, PETROLEO, KEROSEN				CARB ON		ASER RIN		LE ÑA		SI NO
11	HIGIENE DE LAS PERSONAS		BUEN A		REGULAR		x	MALA								

12	NUMERO DE ANIMALES	DENTRO DE VIVIENDA	SI		NO	x	N° PERROS		VACUNADOS		NO VACUNADOS		DEBE SER EN EL ULTIMO AÑO		
							N° GATOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS				
		OTROS ANIMALES						EQUINOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS			
								AVES		VACUNADOS		NO VACUNADOS			
								PORCINOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS			
13	PRESENCIA DE VECTORES	SI	x	NO	x	PRESENCIA DE ROEDORES	SI		NO						
14	TRATAMIENTO	FUMIGACION	SI		NO		FECHA		DES RATIZACION	SI		NO		FEC HA	
15	PRESENCIA DE HACINAMIENTO	SI	x	NO											
16	DEPENDENCIA ECONOMICA	UNA O DOS PERSONAS			x	TRES O MAS PERSONAS									
17	TIERRA PARA CULTIVOS	SI		NO	x	TIENEN CULTIVOS		SI		NO	x	TIPO			
18	FACTORES DE RIESGO	el estado de la vivienda es delicado , hay riesgo por colapso en algunos muros y cubierta						CRITERIO CALIFICADOR			SUPERCritico				
NOMBRE DE QUIEN REALIZA LA ENCUESTA:					MAURICIO GARCIA CALDERON										

Resumen de la ficha:

La vivienda con paredes de bareque en un estado muy crítico, piso en tierra y cubierta en teja de zinc cuenta con servicios de acueducto y eléctrico, la disposición de aguas servidas se hace a campo abierto la iluminación ventilación e higiene son regulares hay presencia de vectores como cucarachas ratas y zancudos se dio para esta vivienda la calificación supercrítica dada la situación de su estructura deteriorada y condiciones poco dignas de esta.

NUCLEO FAMILIAR: la señora diana y el señor Albeiro tienen 3 hijos menores y por notificación del instituto colombiano de bienestar familiar debían brindar otra opción de vivienda a sus hijos pues su vivienda presentaba gran deterioro en general.



Figura 20. Vivienda supercrítica número cuatro (4).

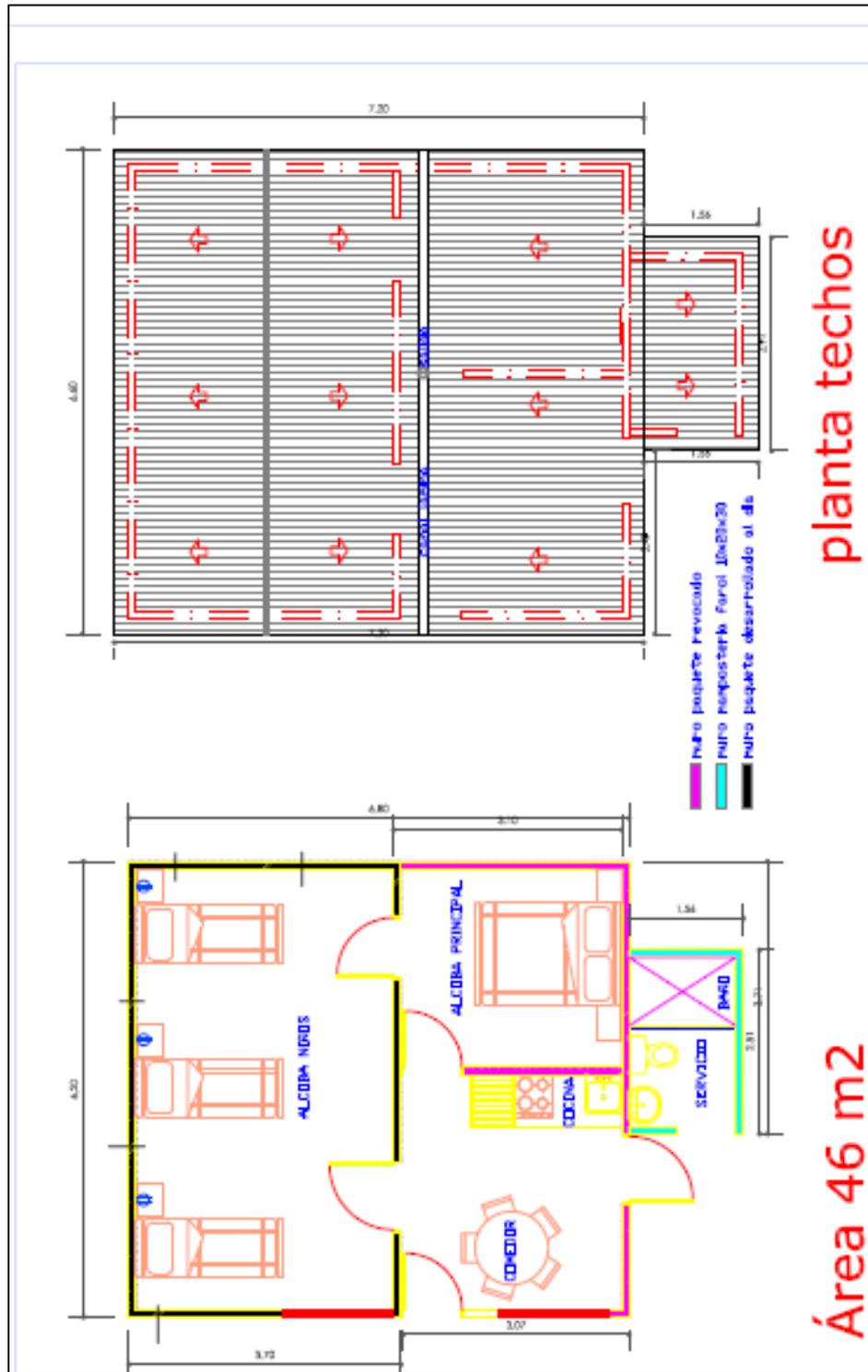


Figura 21. Propuesta arquitectónica para la cuarta intervención.

7.2.4.1. ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES:

Dada la situación en que los propietarios ya habían comenzado una solución En bahareque sin poder terminarla. Se tomó la decisión de terminarla con dicha tipología que ya estaba en un 30 % de su desarrollo total

- Área construida: 46 m²
- Cimentación: dados de concreto ciclópeo en cada apoyo
- Solado E= 5cm concreto 1500 psi
- Mortero de piso E= 10 cm concreto 3000 psi
- Muros : entramado para bahareque en guadua inmunizada lleno con tierra del sitio y paquete de revoque hecho con maya pajarito
- Entramado para cubierta: madera chanul pendiente 30 %
- Cubierta: teja zinc

Tabla 11. Presupuesto medidas de mitigación y mejoramiento constructivo vivienda supercrítica No.4

CUBIERTA		CANT	VR-UNIT	% DESPERDICIO	VR. TOTAL
Teja zinc	UN	25.000	16,000.00	0	400000
Amarras con tapa plástica	Un	150	60.00	3.00	9270
Igasol cubierta	Kg	0.280	6,571.00	3.00	1,895.08
Cuartón laurel 4"x2" x 5m	UN	7.000	20,000.00	1.00	141,400.00
TOTAL CUBIERTA					552.565
MUROS					
guadua inmunizada	UN	75	6000	1.03	450000
mortero 1:3 con malla	M ³	0.400	450,394.00	4	1801576
TOTAL MUROS					2251576
PISO					
concreto 3000 psi	M ³	1.92	187,460.00	1.03	370720.896
TOTAL PISO					862,720.90
METALICOS					
puerta lamina de 0,85 x 2,05	UN	1	220000		220000
ventana metálica en lamina	UN	2	160000		320000
mortero 1.3	M ³	0.013	226,394.00		2943.122
TOTAL METALICOS					543000
TOTAL MATERIALES CON MUROS, PISO, PUERTA Y VENTANA					4.791.296

7.3. DEFINICIÓN DE UN DOCUMENTO DE CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN COMUNITARIA EN TORNO A LA GESTIÓN LOCAL DE RIESGO.

Se extrajo información sobre autoconstrucción y prevención de riesgos del manual de evaluación y rehabilitación publicado por la ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA (AIS) y LA RED DE ESTUDIOS SOCIALES EN PREVENCIÓN DE DESASTRES EN AMÉRICA LATINA (LA RED). Con dicha información se conformó un documento técnico síntesis utilizado como material de apoyo para capacitaciones. Cada beneficiario del programa recibió una copia del documento (se anexa una copia de la cartilla a este documento).

Para el proceso de socialización/capacitación se utilizó la técnica de talleres participativos, con la participación de un grupo de 25 personas procedentes de la comunidad de los sectores El Cofre y San Isidro.

Se realizaron tres (3) talleres de sensibilización/capacitación, mediante el siguiente proceso metodológico:

7.3.1. MODULO 1. SENSIBILIZACIÓN HACIA LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO

DURACION SUGERIDA: 2 horas

POBLACION OBJETIVO: 30 personas

CONTENIDO

ACTIVIDAD 1. PRESENTACION DE ASISTENTES (10 minutos)

- ✓ Propuesta
- Dinámica de las barcas zozobran (se hunde el barco)
Se nombra un moderador y este presenta al resto de los compañeros
- Cada persona se presenta con su nombre completo y una afición o gusto particular
- Se divide el grupo por parejas; se da un espacio de 5 minutos para que las personas compartan y luego persona a persona comparten con el grupo.

ACTIVIDAD 2. INTRODUCCION AL METODO DE CAPACITACION (15 minutos)

- ✓ Presentación por parte del moderador a través de franelograma y/o cartulina la programación del taller y los diferentes módulos y temas de capacitación.
- ✓ Presentación de los temas a través de tarjetas y/o láminas de aproximación al tema (imágenes en contac o en otro material que puedan visualizar los asistentes)

ACTIVIDAD 3. PRESENTACION DEL MODULO DE SENSIBILIZACION HACIA LA GESTION LOCAL DEL RIESGO Y EL HOMBRE Y SU ENTORNO NATURAL(30 minutos)

- ✓ Presentación de los objetivos y algunos conceptos de aproximación a los temas, mediante la utilización de tarjetas y/o objetos alusivos a cada temática
{El facilitador expondrá brevemente los alcances del taller, la metodología, los logros propuestos, lo que se espera de la comunidad, las oportunidades que del taller se derivarán, etc.}
- Juego de imágenes
{Cada participante o grupo de participantes, según asistencia, elegirá una imagen o lámina dispuestas en algún lugar del recinto y seguidamente se hará un compartir por participante o grupo de participantes (quienes hayan elegido imágenes), respecto a su percepción u opinión sobre la lámina elegida}
- ✓ Juego del alcance la estrella para trabajar las siguientes preguntas:
 - ⇒ ¿Qué es medio ambiente?
 - ⇒ ¿Qué papel juega el hombre en la contaminación y conservación de los recursos naturales?
 - ⇒ ¿Qué se entiende por contaminación y destrucción de los recursos naturales?
 - ⇒ ¿Siempre estará el hombre expuesto a las amenazas naturales? ¿Por qué? ¿Qué podemos hacer?
 - ⇒ ¿El hombre es ajeno al entorno natural o naturaleza?
 - ⇒ ¿Es importante para las comunidades conocer sus realidades ambientales? ¿Por qué?
 - ⇒ ¿Qué haría usted en caso de una inundación?
 - ⇒ ¿Qué haría usted en caso de presentarse un sismo?
 - ⇒ ¿Si ocurriese un deslizamiento, sabe usted que acciones realizar?
 - ⇒ ¿Qué incidencia tiene el sistema constructivo de su vivienda en caso de ocurrencia de un sismo o deslizamiento?

⇒ ¿Está familiarizado con los sistemas constructivos seguros para las viviendas?

ACTIVIDAD 4. DEFINICION: ¿QUE ES UN DESASTRE? (10 minutos) Y LAS IMPLICACIONES DE LA GESTION DEL RIESGO

- ✓ Mediante la utilización de la técnica “lluvia de ideas”, resolver las siguientes preguntas o compartir colectivamente qué se entiende por:
(Se utilizará una especie de “caja de pandora”, de donde los participantes extraerán una especie de sorpresas {dulce, chocolatina, etc.} que contendrán una pregunta específica a saber:)

- ⇒ ¿QUÉ ES UN DESASTRE?
- ⇒ ¿POR QUÉ OCURREN LOS DESASTRES?
- ⇒ ¿QUÉ DESASTRES HAN OCURRIDO EN ESTA COMUNIDAD?
- ⇒ ¿QUÉ EFECTOS HA GENERADO LA OCURRENCIA DE ESTOS DESASTRES SOBRE LA COMUNIDAD?
- ⇒ ¿QUÉ EFECTOS GENERAN LOS DESASTRES SOBRE EL DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES Y DEL CORREGIMIENTO EN GENERAL?
- ⇒ ¿QUÉ TIPOS DE DESASTRES CONOCE LA COMUNIDAD?
- ⇒ ¿SABE LA COMUNIDAD COMO ENFRENTAR UN DESASTRE?
- ⇒ ¿QUÉ ES UNA EMERGENCIA?
- ⇒ ¿QUÉ ES LA PREVENCION DE RIESGOS?
- ⇒ ¿QUÉ SE ENTIENDE POR GESTION DEL RIESGO?
- ⇒ ¿QUÉ ES ESO DE RECUPERACION Y RECONSTRUCCION?
- ⇒ ¿QUÉ SE ENTIENDE POR DESARROLLO?
- ⇒ ¿CUÁL HA SIDO LA ACTITUD DE LAS COMUNIDADES FRENTE A LOS DESASTRES OCURRIDOS?
- ⇒ ¿CUÁL DEBERIA SER EL PAPEL DE LAS COMUNIDADES ANTE LOS DESASTRES?

ACTIVIDAD 5. DINAMICA ACERCA DE LA AUTOESTIMA Y EL LIDERAZGO (20 minutos)

- ✓ Dinámica del árbol (nombre, cualidades, habilidades o destrezas)
Se reparte entre los asistentes un octavo de cartulina donde cada uno:

- dibujará un árbol donde se puedan distinguir perfectamente las raíces, el tronco y las ramas

- en el tronco cada participante escribirá su nombre (sin apellidos) perfectamente legible
- en las raíces escribirá las cualidades que crea poseer
- en las ramas escribirán sus gustos o aficiones
- ✓ Por grupos de 8 personas:
- ⇒ Proponer la construcción de un CUERPO HUMANO utilizando únicamente formas o figuras geométricas (mínimo deben aparecer: cuadrado, rectángulo, triángulo, círculo)
- {Al final de la actividad se evaluará: liderazgo; organización; planeación de la actividad; dinamismo de las personas; lo que se hizo, se hizo bien o mal y por qué; etc.}

ACTIVIDAD 6. EVALUACIÓN DEL TALLER

Para tal efecto el facilitador entregará el formato de evaluación del taller a cada uno de los participantes y podrá optar, acorde con el número de asistentes, de realizar la evaluación por grupos de 2 ó 3 personas.

7.4. CAPACITAR GRUPOS COMUNITARIOS LOCALES BENEFICIARIOS DE LOS MEJORAMIENTOS DE VIVIENDA, EN GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

- Se realizó una capacitación dirigida a la comunidad en general con una intensidad horaria de cuarenta (40) horas donde se estudiaron los temas técnicos de construcción para el proceso de autoconstrucción se desarrolló una cartilla para los asistentes que sirve como documento de consulta. el promedio de asistencia diario fue de sesenta (60) personas,
- Se llevó todo este trabajo a la socialización de la red de universidades de color Colombia donde se pudo conseguir el primer recurso para materializar el proyecto.
- De la totalidad de viviendas evaluadas se realizó la intervención estructural (mejoramiento constructivo) de cuatro (4) de ellas previo diagnóstico de su vulnerabilidad, diseños, planos y presupuestos de intervención y con la participación de la comunidad en las obras de construcción haciendo uso de lo aprendido en las capacitaciones.

Se realizó una capacitación en autoconstrucción con el fin de llevar a cabo la primera etapa de gestión de riesgo. Esta capacitación se dictó a las personas propietarias de vivienda que en el diagnóstico estructural previo presentaron

vulnerabilidad alta o estado supercrítico, también teniendo en cuenta una evaluación de tipo social, buscando razones de peso que puedan representar prioridad para las pretensiones del proyecto.

Se conformaron los grupos de trabajo con al menos una persona, con experiencia en construcción.

7.4.1. METODOLOGIA DE LA CAPACITACION

Las capacitaciones fueron personalizadas con una intensidad total de 40 horas, presentando los temas de teoría y de diseño relevantes para el proceso constructivo a llevar a cabo, Los temas se muestran a continuación.

Tabla 12. Matriz temática e intensidad horaria para capacitaciones

TEMAS	SUBTEMAS	INTESIDAD HORARIA
Terremotos y sismo resistencia		5
	Terremoto	
	Amenaza sísmica	
	Resistencia	
Principios de sismo resistencia		5
	Forma	
	Peso	
	Rigidez	
	Estabilidad	
	Suelo y cimentación	
	Estructura	
	Materiales calidad	
	Disipación de energía	
	Localización	
Configuración estructural		5
	Geometría, resistencia, rigidez	
	Continuidad	
Materiales		5
	Cemento	
	Agregados	
	Dosificaciones	
	Mezclado	
	Vibrado	
	Curado	

	Acero	
	Unidades de mampostería	
	Morteros	
Cimentación		
	Detalles	5
	Proceso constructivo	
	Consideraciones sobre tuberías	
Muros		
	Generalidades	5
	Aparejo y juntas de pega	
	Cantidad de muros	
	Detalle de muros confinados	
	Proceso constructivo	
Columnas y vigas de confinamiento		
	Generalidades	5
	Columnas de confinamiento	
	Vigas de confinamiento	
Cubiertas		
	Cuchillas	5
	Vigas cinta	
	Proceso de cubierta	

Se muestra a continuación material fotográfico de las actividades de la capacitación

7.4.2. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS CAPACITACIONES.



Figura 22. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en autoconstrucción.



Figura 23. Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en autoconstrucción.



Figura 24.Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en autoconstrucción.



Figura 25.Registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en autoconstrucción.

8. CONCLUSIONES

El 100% de las viviendas evaluadas en los sectores El Cofre y San Isidro, del corregimiento de Puerto Caldas, presentan niveles de vulnerabilidad altos, en razón a la tipología constructiva dominante y a la mala calidad de los materiales utilizados en el proceso de adecuación de las viviendas.

No obstante el 91% de las viviendas evaluadas presentar como modalidad de tenencia predominante la vivienda propia, es necesario precisar que el 100% de las viviendas por su localización sobre la antigua banca del ferrocarril y la forma de posesión pertenecen a la categoría de “invasores”, situación ésta que agudiza la problemática de la zona en virtud de la imposibilidad legal de poder ser beneficiarios de programas oficiales que tiendan a mejorar la calidad y condición constructiva de los predios.

En cuanto a los materiales se tiene que el 75% de las viviendas evaluadas cuentan con piso en cemento (mortero); el 49% tienen tejas de barro y el 51% restante presentan serias deficiencias en las cubiertas; apenas el 37% tiene paredes en ladrillo, y el 26 % todavía tienen paredes en bahareque, aclarando que el resto tienen paredes en materiales pero con técnicas constructivas inapropiadas.

El 100% de las viviendas evaluadas no cumplen con los requerimientos de la NSR-10, infiriéndose de ello un riesgo potencial al colapso en razón a la calidad y estado de los materiales utilizados en el proceso constructivo.

Más del 90% de las viviendas cuentan con la prestación de servicios públicos, lo que sugiere que la mayoría tienen electricidad, acueducto y alcantarillado, hecho éste que ha incidido en la mejora en las condiciones de salubridad parcial de las viviendas. Aunque la mayoría ya cuenta con baños, el estado de estos no es óptimo ni adecuado para el uso.

Se dejó una buena capacidad instalada en la comunidad de la zona, debido a los procesos de capacitación adelantados en temas como la gestión del riesgo y técnicas constructivas simples. De hecho cerca de 30 personas fueron beneficiarias de los proceso de sensibilización/capacitación y cerca de 12 personas participaron en el proceso de autoconstrucción de las mejoras en sus viviendas.

9. RECOMENDACIONES

La administración municipal, en cabeza de la Dirección Operativa para la Prevención y Atención de Desastres de Pereira, debe emprender los programas de reubicación de viviendas localizadas en zonas de alto riesgo (riesgo por inundaciones) de los sectores El Cofre y San Isidro que, por su proximidad a la zona de inundación del río La Vieja, presentan niveles de exposición bastante altos.

Es muy importante recalcar que aunque el 82% de estas viviendas hacen la debida recolección de las basuras, el hecho de que no pase el carro de basuras por la zona, y que las personas tengan que desplazarse hasta otros sectores para poderse deshacerse de estas, representa el principal causante de que el 18% restante hagan un mal manejo de los residuos, y los estén quemando y tirando al río, trayendo como consecuencias la contaminación del área. Es pertinente entonces que las empresas prestadoras de los servicios de aseo, energía eléctrica, alcantarillado y acueducto hagan una presencia más efectiva en la zona, toda vez que las deficiencias en la prestación de dichos servicios públicos domiciliarios representan para la comunidad uno de los mayores impactos sobre su calidad de vida.

Se recomienda a las autoridades locales y a las instituciones competentes que emprendan en la zona los debidos programas de titulación de predios, con el propósito de legalizar la tenencia de las viviendas y auspiciar en el corto plazo la recepción de los beneficios que ofrece el estado a las comunidades de bajos recursos.

Para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la zona y el disfrute de entornos naturales sanos, se recomienda a la administración municipal emprender las acciones necesarias para fortalecer el equipamiento colectivo de la zona y la pavimentación de las vías de acceso, toda vez que ello contribuiría a mejorar los tiempos de desplazamiento y el mejor estar de las comunidades.

Todas las instituciones del sector descentralizado, ONGs e instituciones educativas que hacen presencia en la zona deberían articular sus esfuerzos y recursos con la administración municipal y las comunidades locales, en pro de que los procesos de ordenamiento y ocupación de los suelos de la zona puedan dar cuenta de verdaderos procesos de planificación y desarrollo zonal.

10. BIBLIOGRAFIA

An Introduction to Earthquakes Hazards SLU-A193 Class Notes

ASSTHO

BEDOYA R. Daniel Albeiro. ESTUDIO DE RESISTENCIA Y VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO ESTRUCTURADAS CON FERRO CEMENTO.” Tesis doctoral”

CANO S. Leonardo, MONSALVE J. Hugo, AGUDELO C. Jairo Andrés, UPEGÜI b. Fabio Mauricio y JARAMILLO F. Juan Diego. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS CIUDADES. ESTUDIO DE CASO: ZONA CENTRO DE LA CIUDAD DE ARMENIA – COLOMBIA

INGEOMINAS-FOREC. Zonificación de Amenazas Geológicas para los municipios del Eje Cafetero Afectados por el Sismo del 25 de enero de 1999. 2000

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI IGAC Risaralda características Geográficas. 1995.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, ICONTEC. Ensayo de Carrillo et al 216 resistencia a la compresión de cilindros de concreto NTC 673, Bogotá, Colombia. 2000.

MALDONADO Esperanza, RONDÓN Gustavo. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EDIFICACIONES DE MAMPOSTERÍA BASADO EN LA OPINIÓN DE EXPERTOS

NSR-10 Capitulo A

PÉREZ Llantada, M.C. y López de la Llave, A (1999): “Evaluación de programas de salud y Servicios Sociales: metodología y ejemplos” Ed. Dykinson. P 51 – 62.

SANTANA Guillermo. EVALUACIÓN DE CÓDIGO SÍSMICO

TITULO 3 NSR-10 ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, UNC, Evaluación de fuerzas sísmicas.www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080020/Lecciones/Capitulo2/Evaluaciondelasfuerzassismicas.htm. 2005.

WEBGRAFÍA

<http://bdrsnc.ingehominas.gov.co/paginas1/catalogo/respuesta.php>

<http://plaza.ufl.edu/ptapia/papers/C-ARQ-VU-v3.pdf>

<http://www.anserma-caldas.gov.co/presentacion.shtml?apc=l-xx-1-&s=i>

<http://www.anserma.net/>

<http://www.google.com/maps>

http://idea.manizales.unal.edu.co/gestion_riesgos/reduccion.php

(<http://www.fema.gov/es/es/reconstruccion-mas-fuerte-e-inteligente/que-es-mitigacion>)

ANEXO 1. PROPUESTA REPARACIÓN TOTAL CASA TIPO

Tabla 13. Presupuesto para casa tipo reparación total.

ITEMS	CONCEPTO											
I	CASA TIPO	CANTIDAD	UNIDAD	CEMENTO (BULTO)	ACERO #4 (KG)	ACERO #3(KG)	LADRILLO	CABALLETE	TEJA #8	CORREA	ARENA(m3)	TRITURADO(m3)
1,1	VIGAS DE CIMENTACION (0.30X0.25)	34	ML	17,85	186	79,73					1,53	1,68
1,2	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (0.12X0.25)	20	ML	4,2		100,5					0,36	0,396
1,3	VIGA DE AMARRE (0.12X0.25)	40	ML	8,4		201					0,72	0,792
1,4	MANPOSTERIA LADRILLO TOLETE	80	M2	20			3700				3,2	
1,5	MANPOSTERIA LADRILLO FAROL	80	M2	12			1334				1,92	
1,6	CINTA DE AMARRE	17	ML	2,38							0,1224	0,13464
1,7	PERLINERIA PERFIL RECTANGULAR (6METROS)	48	ML							48		
1,8	TEJA ASBESTO CEMENTO #8	24	UND						24			
1,9	CABELLETE	6	UND					6				
2	LOSA DE CONTRAPISO E=0.08M	40,35	M2	22,596							1,9368	2,128896
2,1	VENTANERIA FACHADA PRINCIPAL (1,20X1,20)	2,88	M2									
2,2	PUERTA DE ACCESO PRINCIPAL (1.0X2.1)	2,1	M2									
2,3	SOLADO DE LOIMPIEZA e=0.05	34	M3	5							0,4	0,46

VIVIENDA TIPO 1 REPARACION TOTAL

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
CEMENTO	67,426	BULTO	22000	\$ 1.483.372,00
ACERO #4	186	KG	2930	\$ 544.980,00
ACERO #3	381,23	KG	2930	\$ 1.117.003,90
LADRILLO FAROL	1334	UND	690	\$ 920.460,00
CABALLETE	6	UND	20000	\$ 120.000,00
TEJA #8	24	UND	26500	\$ 636.000,00
CORREAS	48	ML	5050	\$ 242.400,00
ARENA	6,5892	M3	36000	\$ 237.211,20
TRITURADO 1/2''	5,591536	M3	45000	\$ 251.619,12
VENTANERIA FACHADA PRINCIPAL (1,20X1,20)	2,88	M2	110000	\$ 316.800,00
PUERTA DE ACCESO PRINCIPAL (1.0X2.1)	2,1	M2	150000	\$ 315.000,00
TOTAL				\$ 6.184.846,22

ANEXO 2. PROPUESTA REPARACIÓN PARCIAL CASA TIPO

Tabla 14. Presupuesto para casa tipo reparación parcial.

ITEMS CUADRO #1: CANTIDADES DE OBRA VIVIENDA REPARACION PARCIAL

I	CASA TIPO	CANTIDAD	UNIDAD	CEMENTO (BULTO)	ACERO #3(KG)	LADRILLO	CABALLETE	TEJA #6	CORREA	ARENA(m3)	TRITURADO(m3)
1,1	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (0.12X0.25)	10	ML	2,1	50,25					0,18	0,198
1,2	VIGA DE AMARRE (0.12X0.25)	20	ML	8,4	100,5					0,36	0,396
1,3	MANPOSTERIA LADRILLO FAROL MUROS	15	M2	1,5		195				0,24	
1,4	CINTA DE AMARRE	17	ML	2,38						0,1224	0,13464
1,5	PERLINERIA PERFIL RECTANGULAR (6METROS)	48	ML						48		
1,6	TEJA ASBESTO CEMENTO #6	15	UND					15			
1,7	CABELLETE	6	UND				6				
1,8	MANPOSTERIA LADRILLO FAROL CUCHILLAS	15	M2	1,5		195				0,24	
AREA PROMEDIO (8m x 5m)											

CUADRO #2: CANTIDADES DE OBRA Y VALORES UNITARIOS VIVIENDA REPARACION PARCIAL

VIVIENDA TIPO 1 REPARACION parcial

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
CEMENTO	15,88	BULTO	22000	\$ 349.360,00
ACERO #3	150,75	KG	2930	\$ 441.697,50
LADRILLO FAROL	390	UND	690	\$ 269.100,00
CABALLETE	6	UND	20000	\$ 120.000,00
TEJA #6	15	UND	22000	\$ 330.000,00
CORREAS	48	ML	5050	\$ 242.400,00
ARENA	1,1424	M3	36000	\$ 41.126,40
TRITURADO 1/2''	0,72864	M3	45000	\$ 32.788,80
TOTAL				\$ 1.826.472,70

REPARACIÓN BASICA

ITEMS CUADRO #1: CANTIDADES DE OBRA VIVIENDA REPARACION BASICA

I	CASA TIPO	CANTIDAD	UNIDAD	CEMENTO (BULTO)	ACERO #3(KG)	LADRILLO	CABALLETE	TEJA #6	CORREA	ARENA(m3)	TRITURADO(m3)
1,4	CINTA DE AMARRE	17	ML	2,38						0,1224	0,13464
1,5	PERLINERIA PERFIL RECTANGULAR (6METROS)	48	ML						48		
1,6	TEJA ASBESTO CEMENTO #6	10	UND					10			
1,7	CABELLETE	6	UND				6				
1,8	MANPOSTERIA LADRILLO FAROL CUCHILLAS	15	M2	1,5		195				0,24	
AREA PROMEDIO (8m x 5m)											

CUADRO #2: CANTIDADES DE OBRA Y VALORES UNITARIOS VIVIENDA REPARACION BASICA

VIVIENDA TIPO 1 REPARACION basica

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
CEMENTO	3,88	BULTO	22000	\$ 85.360,00
LADRILLO FAROL	195	UND	690	\$ 134.550,00
CABALLETE	6	UND	20000	\$ 120.000,00
TEJA #6	10	UND	22000	\$ 220.000,00
CORREAS	48	ML	5050	\$ 242.400,00
ARENA	0,3624	M3	36000	\$ 13.046,40
TRITURADO 1/2''	0,13464	M3	45000	\$ 6.058,80
TOTAL				\$ 821.415,20

FACHADA

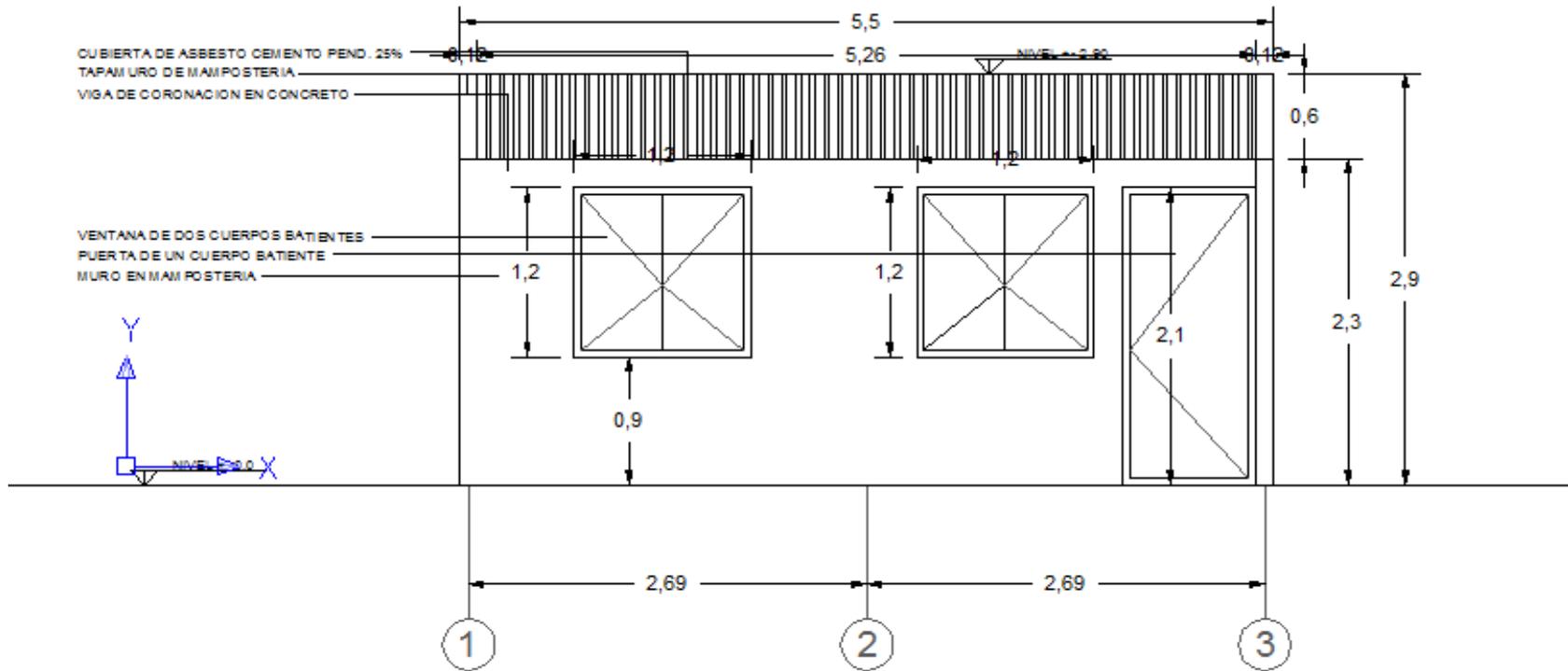


Figura 26.Plano fachada casa tipo.

PLANTA DE LA CASA TIPO

PLANTA
ARQUITECTÓNICA

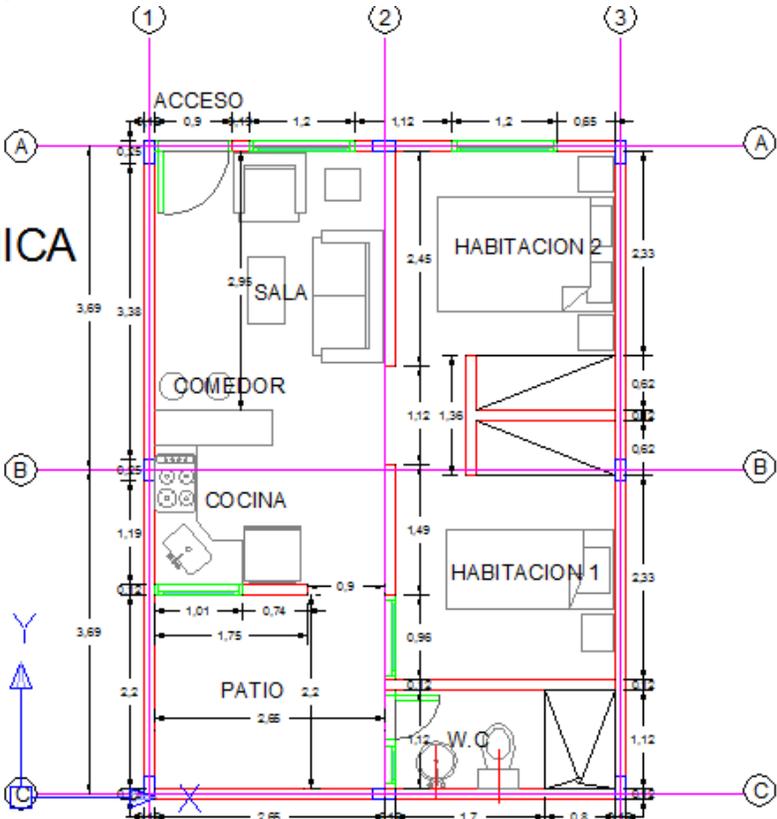


Figura 27.plano planta general casa tipo.