

Tutor:

Arq. Ingrid María
Castillo Vanegas.



FERQ
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

CONSTRUCCIÓN
SEGURA

**ANTEPROYECTO DE INNOVACIÓN
EN CONSTRUCCIÓN SEGURA DE VIVIENDA
CON ENFOQUE EN FENÓMENOS DE DESLIZAMIENTOS
EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA - ESTELÍ**

Autores:

- Br. Lorena Mejía Potosme.
- Br. Joel Hernández Castellón.

SEPTIEMBRE 2018



TITULO:

“ANTEPROYECTO DE INNOVACIÓN EN CONSTRUCCIÓN SEGURA DE VIVIENDA CON ENFOQUE EN FENOMENOS DE DESLIZAMIENTOS EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA, ESTELI”.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARÍA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE ARQUITECTURA hace constar que:

MEJÍA POTOSME LORENA MARINA

Carne: 2012-41290 Turno Diurno Plan de Estudios 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es EGRESADO de la Carrera de ARQUITECTURA.

Se extiende la presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los catorce días del mes de diciembre del año dos mil dieciseis.

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARIA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE ARQUITECTURA hace constar que:

HERNÁNDEZ CASTELLÓN JOEL EMMANUEL

Carne: 2012-41454 Turno Diurno Plan de Estudios 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es EGRESADO de la Carrera de ARQUITECTURA.

Se extiende la presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y dos días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad





“Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de deslizamientos en el municipio de Condega, Estelí”



Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano de la Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Ingeniería
Sus manos

Estimado Arquitecto:

Reciba un cordial saludo. En calidad de tutora se le otorga la aprobación a la Tesis monográfica para optar al Título de Arquitecto, con el tema: “Anteproyecto de innovación en Construcción Segura de Viviendas con enfoque en fenómenos de deslizamientos en el Municipio de Condega-Estelí”, realizada por los *Bachilleres Lorena Marina Mejía Potosme y Joel Emmanuel Hernández Castellón*.

Los bachilleres *Mejía Potosme y Hernández Castellón* realizan una propuesta en el marco del Proyecto: **Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión de la construcción segura**, en conjunto con el PEI H y T (Programa de Estudios Integrales del Habitat y el Territorio)- Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería y (Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación) COSUDE.

Este anteproyecto es un aporte arquitectónico a la temática de la vivienda de carácter vulnerable, es la vivienda diseñada para responder estructuralmente y constructivamente en entornos amenazados por el fenómeno de deslizamiento y en consecuencia a las multi-amenazas a las que se expone el municipio en estudio según las características propias de la zona y la identidad sociocultural de la comunidad; no sin antes mencionar que es un diseño estéticamente innovador, confortable, seguro, sostenible, construible, con la finalidad de mitigar daños causados por la incidencia de este fenómeno, respondiendo a la recuperación rápida de la vivienda y por supuesto al resguardo de la vida humana de los pobladores.

Este modelo de vivienda progresiva de construcción segura es parte del **Catálogo de Modelos Habitacionales Resilientes**, publicado en septiembre del 2017.

Externo mis felicitaciones a los Bachilleres; *Mejía Potosme y Hernández Castellón*, por haberse tomado el reto con compromiso, responsabilidad, disciplina y dedicación durante todo el proceso de desarrollo de la investigación, además los felicito por ofrecer sus conocimientos en pro de mejorar la eficiencia y calidad de vida de las comunidades más vulnerables ante los fenómenos deslizamientos. Luego de revisada y corregida, se le califica con EXCELENTE, otorgándosele la aprobación para la defensa.

Sin más a que hacer referencia se despide de usted, deseándole éxito en sus labores

Arq. Ingrid María Castillo Vanegas
Tutora y Docente de la Facultad de Arquitectura-UNI
C /archivo



Dedicatoria

Dedico esta tesis en especial a mi madre Lorena Potosme que se ha encargado de apoyarme toda mi vida, brindarme todo lo necesario para culminar mis estudios y metas personales.

Mi padre Sergio Mejía que también ha sido un gran apoyo para mí. Mi hermana Andrea Mejía que en todo momento me ha motivado. Mi abuelita Luz Marina Gonzales que ha estado conmigo en todo momento y una dedicatoria muy especial al resto de personas cercanas a mi persona, que también me han impulsado a continuar.

Agradecimientos

Deseo agradecer primeramente a Dios sobre todas las cosas, que me ha dado la fortaleza y voluntad para seguir siempre adelante. Muchos momentos han sido difíciles de enfrentar, pero a pesar de ello he cumplido una de las facetas de mi vida.

También quiero agradecer a mis padres en especial a mi madre que siempre hizo un esfuerzo por apoyarme en mis estudios. Ambos han sido un gran pilar en mi vida, su soporte siempre estuvo conmigo en todo momento y en las situaciones difíciles ellos siempre buscaron el medio para que yo perseverara en mis estudios, y no abandonara mis sueños. A mi familia, abuelos y hermana que estuvieron conmigo en todo momento dándome su respaldo y ánimo para continuar.

A los profesores que sin su gran dedicación a enseñar y compartir sus experiencias y conocimiento no sería posible la formación de muchos de nosotros el día de hoy. A la universidad que aprueba la iniciativa de proyectos académicos para el desarrollo de muchos estudiantes dentro de la formación como profesionales.

Un especial agradecimiento nuestra tutora Arq. Ingrid Castillo por su gran paciencia, apoyo y guía en todo momento. Gracias por haber compartido sus conocimientos y por el aporte a nuestra tesis.

Lorena Mejía P.

Dedicatoria

Aunque ya no estén conmigo, le dedico esta tesis a mis abuelos por ser ellos las raíces de mi familia y por darme una Madre ejemplar, a mi madre por estar a mi lado en cada momento de mi vida, a mis hermanos y padre por su apoyo.

A toda aquella persona que escribió su nombre en el libro de mi vida, a toda aquella que me brindo su amistad antes y durante mi formación profesional, les agradezco cada momento compartido, cada consejo dirigido a mí, y los que sirvieron para mejorar como persona.

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a nuestro Padre celestial que me permitió llegar hasta este día, por darme la esperanza de un mejor mañana, por darme sabiduría, entendimiento y confianza para la realización de mis metas.

Agradezco especialmente a mi madre por el apoyo incondicional, por esas pláticas que me dieron un motivo más para seguir adelante, por la confianza depositada en mí en la culminación de mis estudios y la ayuda económica en la realización de esta tesis; a mi familia en general que estuvo todo el tiempo al pendiente de mis estudios para lograr ver realizado a un profesional más.

A nuestros profesores de la UNI que brindan sus conocimientos a nuevas generaciones de profesionales, agradezco su perseverancia, su entusiasmo, su amistad, a la UNI como tal por brindar esas interrelaciones entre países para la formación de los estudiantes.

A la Arq. Ingrid Castillo Vanegas, por regar nuestra semilla del conocimiento con sus aportes, sintiéndonos plenamente agradecidos al ver nuestros frutos como profesionales.

Joel Hernández C.



INDICE

ABSTRACTO.....	1	1.6.5 PARÁMETROS PARA SU CLASIFICACIÓN ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO	18
INTRODUCCIÓN.....	2	1.6.6 CRITERIOS DE DESLIZAMIENTOS PARA EL MUNICIPIO DE CONDEGA.....	18
ANTECEDENTES.....	3	1.6.7 PARÁMETROS PARA SU CLASIFICACIÓN ANTE EL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS	18
OBJETIVOS.....	4	1.6.8 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS CON ZONAS DE EVACUACION SEGÚN EL PLAN MUNICIPAL DE RESPUESTA ANTE DESASTRES EN CONDEGA.....	18
JUSTIFICACIÓN.....	4	1.6.1 ZONA SUR DE CONDEGA.....	19
HIPÓTESIS.....	5	1.6.1.2 ZONA ESTE DE CONDEGA	19
DISEÑO METODOLÓGICO	5	1.6.1.3 ZONA URBAN DE CONDEGA.....	19
ESQUEMA METODOLÓGICO.....	6	1.6.9 ESCENARIOS Y SUB-ESCENARIOS QUE SE GENERAN ANTE INTENSAS LLUVIAS O HURACANES	19
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	7	1.7 DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS ANTE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS.....	20
INTRODUCCIÓN	8	1.8 AMENAZAS A NIVEL MUNICIPAL.....	21
1.1 GENERALIDADES	8	1.9 RIESGOS DE CONDEGA MULTIAMENAZAS.....	22
1.1.1 DESLIZAMIENTOS.....	9	1.10 PLAN DE RESPUESTA MUNICIPAL ANTE EL FENÓMENO (EXTERNO Y SOCIAL)	23
1.2 AFECTACIONES AMBIENTALES Y HUMANAS POR DESASTRES NATURALES.....	10	1.10.1 PLANES DE CONTINGENCIA.....	23
1.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS AFECTACIONES POR DESLIZAMIENTOS Y TORRENCIALES.....	10	1.10.1.1 ACCIONES DE PREPARACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	23
1.3.1 SUCESOS A NIVEL MUNDIAL	10	1.10.1.2 ACCIONES DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO DE LA AMENAZA POR PARTE DE LA ALCALDÍA	23
1.4 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS AFECTACIONES POR DESLIZAMIENTOS Y TORRENCIALES EN EL PAÍS.....	10	1.10.2 PROTOCOLOS DE ACCIÓN	23
1.4.1 CHINANDEGA VULNERABLE A DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES	11	1.10.2.1 PROCEDIMIENTOS DE ALERTAS Y AVISOS.....	23
1.4.2 AFECTACIONE DEL HURACÁN MITCH	11	1.10.2.2 PROCEDIMIENTOS DE EVACUACIÓN	24
1.4.3 CASO DE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS EN MANAGUA.....	12	1.10.2.3 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.....	24
1.4.4 DESLIZAMIENTOS, FLUJOS DE LODO E INUNDACIONES EN EL CERRO MUSÚM, JUNIO 2004.....	12	1.10.2.4 PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y FUNCIONALES PARA EL MANEJO DE ALBERGES TEMPORALES	24
1.5 AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS ANTE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS.....	13	1.11 MARCO JURÍDICO.....	25
1.5.1 INUNDACIÓN	13	1.11.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE NICARAGUA.....	25
1.5.2 DESLIZAMIENTO	14	1.11.2 NTON 11 013-04 (NORMAS MÍNIMAS DE DIMENSIONAMIENTO PARA DESARROLLOS HABITACIONALES)	25
1.5.3 TIPOS DE DESLIZAMIENTOS Y MECANISMOS DE ROTURA	15	1.11.3 NTON 12 012-15 (NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSE DE VIVIENDA Y DESARROLLOS HABITACIONALES URBANOS)	25
1.5.4 ANATOMÍA DE UN DESLIZAMIENTOS.....	16	1.12 REGLAMENTO NACIONAL ADAPTADO A CONDEGA.....	26
1.5.5 ESQUEMA DE TIPOLOGÍA DE LOS DESLIZAMIENTOS	16	1.13 REGLAMENTO AMBIENTAL LEY 277 (LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES)	27
1.6 ESTUDIO DE AFECTACIONES EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA-ESTELÍ	16	1.14 NMARCO REFERENCIAL	28
1.6.1 IDENTIFICACIÓN DE LA AMENAZA PRESENTE EN EL MUNICIPIO.....	16		
1.6.2 POBLACIÓN EXPUESTA AL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA.....	17		
1.6.3 NIVEL DE RIESGO DE SITIOS CRÍTICOS ANTE INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA.....	17		
1.6.4 CRITERIOS DE INUNDACIONES PARA EL MUNICIPIO DE CONDEGA.....	18		



CAPITULO II: CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE CONDEGA	29	2.12.3 MATERIALES Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN	51
INTRODUCCIÓN.....	30	2.13 REFERENCIA COMARCAL.....	52
2.1 REFERENCIA NACIONAL	30	2.13.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.....	52
2.2 MUNICIPIO DE CONDEGA	30	2.13.2 FUENTES DE INGRESO DE LA POBLACIÓN	52
2.2.1 HIDROGRAFÍA	31	2.13.3 ESTRUCTURA SOCIAL	52
2.2.2 SISTEMA VIAL.....	31	2.13.4 DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA ZONA RURAL	53
2.2.3 PLANO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EXISTENTE DEL MUNICIPIO DE CONDEGA	32	2.13.4.1 ESTRUCTURA RURAL Y VIVIENDA.....	53
2.2.4 GEOLOGÍA.....	33	CAPITULO III: EVOLUCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO Y MODELO ANÁLOGO	54
2.2.5 CLIMA.....	33	INTRODUCCIÓN	55
2.2.6 TOPOGRAFÍA.....	33	3.1 EVOLUCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO PROPUESTO	55
2.2.7 PLANO TOPOGRÁFICO DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.....	34	3.1.1 NICARAGUA	55
2.3 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	35	3.1.2 REGIONAL	55
2.3.1 POBLACIÓN	35	3.1.3 COMUNIDAD	56
2.3.2 FUENTES DE INGRESO DE LA POBLACIÓN	35	3.2 SISTEMA DE INNOVACIÓN.....	56
2.3.3 BASE ECONÓMICA DEL MUNICIPIO.....	35	3.2.1 ENERGÍA FOTOVOLTAICA	56
2.3.4 CULTURA	35	3.2.1.1 FOTOVOLTAICA INTEGRADA EN EDIFICIOS	57
2.4 ESTRUCTURA URBANA Y VIVIENDA	36	3.2.1.2 FOTOVOLTAICA EN SISTEMAS DE BOMBEO	57
2.4.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CIUDAD	36	3.2.1.3 AUTOCONSUMO Y BALANCEO	57
2.4.2 CRECIMIENTO URBANO.....	36	3.2.2 CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA	58
2.4.3 PROPUESTA DE ESTRUCTURA URBANA DEL MUNICIPIO DE CONDEGA	37	3.2.2.1 VENTAJAS	58
2.4.4 ESTRUCTURA DE LA CIUDAD	38	3.2.2.2 DEVENTAJAS	58
2.4.5 SUB-DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DEL MUNICIPIO.....	38	3.2.2.3 FACTIBILIDAD.....	58
2.4.6 HITOS URBANOS	38	3.2.2.4 FACTOR TÉCNICO	58
2.4.7 PLANO DE EQUIPAMIENTO DEL MUNICIPIO DE CONDEGA	40	3.2.2.5 FACTOR ECONÓMICO	58
2.4.8 PROPUESTA DE IMAGEN URBANA DEL MUNICIPIO DE CONDEGA	41	3.2.2.6 FACTOR SOCIAL	58
2.4.9 IMAGEN URBANA Y PATRIMONIO DE LA CIUDAD DE CONDEGA	42	3.2.2.7 COMPONENTES	58
2.5 USO Y OCUPACIÓN DE SUELO	42	3.2.2.8 BASES DE DISEÑO	59
2.5.1 USO DE SUELO	42	3.2.2.9 CRITERIOS DE DISEÑO	59
2.5.2 TIPOS DE SUELOS	42	3.3 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN LOCALES	59
2.5.3 USOS DE SUELO URBANO.....	43	3.3.1 PRODUCCIÓN	59
2.5.4 PLANO DE USO ACTUAL DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.....	45	3.3.2 CONSTRUCCIÓN	59
2.5.5 PLANO DE RESTRICCIONES DEL MUNICIPIO DE CONDEGA	46	3.3.3 PROPIEDADES	59
2.5.6 PLANO DE PROPUESTA DE POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO	47	3.3.4 FICHA TÉCNICA	60
2.6 INFRAESTRUCTURA DE SALUD	48	3.4 MODELO ANÁLOGO	60
2.7 ALCANTARILLADO SANITARIO.....	48	3.4.1 CHILE.....	60
2.8 INFRAESTRUCTURA DE SALUD	48	3.4.1.1 PROCESO CONSTUCTIVO	62
2.9 AGUA Y SANEAMIENTO	48	3.4.2 NICARAGUA	63
2.10 ENERGÍA ELECTRICA.....	48	3.4.2.1 PROYECTO HABITACIONAL EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE	
2.11 SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	48	CONDEGA	63
2.12 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA.....	48	CAPITULO III: EVOLUCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO Y MODELO ANÁLOGO	64
2.12.1 DÉFICIT DE LA VIVIENDA	49	INTRODUCCIÓN	65
2.12.2 TIPOLOGÍAS DE LA VIVIENDA	50		



4.1	OBJETIVO DEL ESTUDIO Y PROPUESTA	65	4.12	MEMORIA GRÁFICA RENDERS INTERNOS DEL MODELO TIKVA.....	85
4.2	ESCENARIO	66		CONCLUSION, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍAS, REFERENCIAS.....	86
4.3	ASPECTOS FÍSICOS NATURALES.....	66		ANEXOS	87
4.3.1	TIPO DE SUELO	66		HISTOGRAMA	88
4.3.2	HIDROLOGÍA	66		ENCUESTA.....	89
4.3.3	TOPOGRAFÍA.....	66		ENTREVISTA.....	90
4.3.4	VIENTOS Y CLIMA	66		PLANOS	91
4.4	TIPO DE VEGETACIÓN	67			
4.5	VULNERABILIDAD Y RESTRICCIONES.....	67			
4.5.1	VULNERABILIDAD	67			
4.5.2	RESTRICCIONES.....	67			
4.5.3	ACCESIBILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR.....	67			
4.6	PROPUESTA Y DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO	68			
4.6.1	INTRODUCCIÓN.....	68			
4.6.2	LA VIVIENDA PROGRESIVA	68			
4.7	PROPUESTAS PREVIAS	71			
4.7.1	PROPUESTA DE VIVIENDA URBANA KENAI.....	71			
4.7.1.1	SISTEMA ESTRUCTURAL DE COLUMNAS	72			
4.7.1.2	SISTEMA DE TECHO VERDE ARTESANAL SOBRE LOSAS ARMADAS.....	72			
4.7.1.3	SISTEMA ESTRUCTURAL DE ENTREPISO	73			
4.7.1.4	PRESENTACIÓN GRÁFICA DE VIVIENDA TIKVA	73			
4.7.2	PROPUESTA INICIAL AL RESULTADO FINAL	74			
4.8	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	75			
4.8.1	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	75			
4.8.2	CONJUNTO.....	75			
4.8.3	EMPLAZAMIENTO Y ELECCIÓN DEL LOTE	75			
4.8.4	VIVIENDA PROTOTIPO (TIKVA)	75			
4.8.5	SELECCIÓN DE MATERIALES ESTRUCTURALES	76			
4.8.5.1	PAREDES	76			
4.8.5.2	CUBIERTA	77			
4.8.6	SELECCIÓN DE MATERIALES CONSTRUCTIVOS	77			
4.8.6.1	CERRAMIENTO ARQUITÉCTONICO	77			
4.8.7	SELECCIÓN DE MATERIALES DE ACABADO.....	77			
4.9	PROPUESTA FINAL DE VIVIENDA TIKVA (ANTEPROYECTO)	77			
4.9.1	PROGRAMA DE NECESIDADES Y DIAGRAMA DE RELACIONES	78			
4.9.2	CONCEPTO GENERADOR.....	78			
4.9.3	CRITERIOS DE DISEÑO	78			
4.9.4	PILETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA	79			
4.9.5	SISTEMA DE IMPERMEABILIZANTE EN PARED.....	79			
4.9.6	CRITERIO GEOGRÁFICO	80			
4.9.7	SISTEMA DE MITIGACIÓN IMPLEMENTADOS EN EL ENTORNO.....	80			
4.10	PROPUESTA DE REUBICACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA VIVIENDA.....	81			
4.11	MEMORIA GRÁFICA RENDERS EXTERNOS DEL MODELO TIKVA.....	84			



INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N°1: FOTO DE DESLIZAMIENTOS DE TIERRA POR TORMENTA.....	2
IMAGEN N°2: DESLIZAMIENTO PRO FUERTES LLUVIAS EN EL VOLCÁN CONCEPCIÓN- ISLA DE OMETEPE	2
IMAGEN N°3: DESLIZAMIENTO TRAS FUERTES LLUVIAS EN JINOTEGA.....	2
IMAGEN N°4: INTENSAS LLUVIAS EN EL PAÍS GENERAN DESLIZAMIENTOS Y PROVOCAN AFECTACIONES A LA POBLACIÓN.....	2
IMAGEN N°5: FOTO TOMADA TRAS EL PASO DEL HURACÁN MITCH EN CONDEGA- ESTELÍ	3
IMAGEN N°6: EL HURACÁN MITCH PASO POR NICARAGUA EN 1998 Y ACENTUÓ LA POBREZA ENTRE LOS POBLADORES DEL PAÍS.....	3
IMAGEN N°7: VISTA DE CONDEGA.....	8
IMAGEN N°8:	8
IMAGEN N°9: VISTA DE PARQUE DE CONDEGA	8
IMAGEN N°10: DIFERENTES ESCENARIOS PROVOCADOS POR UNA AMENAZA NATURAL .	10
IMAGEN N°11: FLUJO DE DETRITO AL SO DE LA COLONIA SANTA CRUZ EN LA LADERA NO DEL VOLCÁN CASITA EN CHINANDEGA. 13 OCTUBRE DEL 2005	11
IMAGEN N°12: DESLIZAMIENTO AL PIE DE LA LADERA, CHINANDEGA.....	11
IMAGEN N°13: CUESTA EL PLOMO, DESPRENDIMIENTO DE ROCAS FRACTURADAS, ABRIL 2003.....	11
IMAGEN N°14: FLUJO DE DETRITOS EN CORTE DE CAMINO HACIA BIGABUAL- JINOTEGA, OCTUBRE 2005	11
IMAGEN N°15: DESLIZAMIENTO Y FLUJO DE DETRITOS DE CERRO EL DIAMANTE, SAN LUIS	11
IMAGEN N°16: UN DESLIZAMIENTO OBSTRUYE EL CURSO NATURAL DE LOS RÍOS. LA SOCAVACIÓN DEL PIE DE LA LADERA POR EROSIÓN FLUVIAL PUEDE PROVOCAR INUNDACIONES Y AVENIDAS.....	11
IMAGEN N°17: VISTA DE DESLIZAMIENTO EN LA LADERA SUR DEL VOLCÁN SAN CRISTÓBAL, PRÓXIMO A VALLE LOS MORENOS. JUNIO 2006	12
IMAGEN N°18: DESLIZAMIENTO ROTACIONAL CON CORONA IRREGULAR EN SU ESCARPE PRINCIPAL EN BIGABUAL- JINOTEGA, OCTUBRE 2005.....	12
IMAGEN N°19: FLUJOS DE DETRITOS LAPAN (PUERTO CABEZAS).....	12
IMAGEN N°20: CARRETERA SUR KM 20. FLUJO DE LODO OCURRIDO EN SEPTIEMBRE DE 2002.....	12
IMAGEN N°21: DESBORDE DE LADERAS EN BARRIO DE MANAGUA	12
IMAGEN N°22: ÁREA AFECTADA POR DESLIZAMIENTOS, ZONA OESTE DEL CERRO MUSÚM	13
IMAGEN N°23: CASA AFECTADA POR DESLIZAMIENTO EN EL CERRO MUSÚM.....	13
IMAGEN N°24: DAMNIFICADOS DEL CERRO MUSÚM, REFUGIADOS EN EL CENTRO ESCOLAR “LA ISLA”	13
IMAGEN N°25: FUERTES LLUVIAS PROVOCAN INUNDACIONES EN EL CENTRO Y SUR DE ESTADOS UNIDOS, EN LA CUENCA DEL RIO MISISIPI	13
IMAGEN N°26: INUNDACIONES EN BRASIL, PARAGUAY Y ARGENTINA.....	13
IMAGEN N°27: DESLIZAMIENTO DE TIERRA	14
IMAGEN N°28: DESLAVE POR FUERTES PRECIPITACIONES EN EL SUROESTE DE JAPÓN .	14
IMAGEN N°29: DERRUMBE DE TIERRA EN NEPAL	14
IMAGEN N°30: DESLIZAMIENTO DE TIERRA QUE DESTRUYE TODO A SU PASO.....	14
IMAGEN N°31: EFECTO DE REPTACIÓN EN EL SUELO	15
IMAGEN N°32: SITIOS CRÍTICOS ANTE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS	19
IMAGEN N°33: FOTOGRAFÍA TOMADA DESDE EL MIRADOR EL AVIÓN HACIA LA CIUDAD DE CONDEGA.....	30
IMAGEN N°34: CARRETERA PANAMERICANA.....	31
IMAGEN N°35: PRINCIPAL BASE ECONÓMICA DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.....	34
IMAGEN N°36: ERMITA DE LA VIRGEN DE GUADALUPE.....	34
IMAGEN N°37: CONDEGA EN EL AÑO 1942	36
IMAGEN N°38: VEREDA DE CRUCE ENTRE EL ESFUERZO 1 Y 2.....	38
IMAGEN N°39: PUENTE ENTRE EVARISTO CRUZ Y EL ESFUERZO 1.....	38
IMAGEN N°40: MIRADOR EL AVIÓN.....	39
IMAGEN N°41: PLAZA DEL PARQUE CENTRAL DE CONDEGA.....	39
IMAGEN N°42: KARL KAMMER	42
IMAGEN N°43: CASA DE LA CULTURA Y MUSEO.....	42
IMAGEN N°44: USOS COMERCIALES.....	42
IMAGEN N°45: PURERA UBICADA DENTRO DE LA CIUDAD	42
IMAGEN N°46: CENTRO RECREATIVO XILONEM	42
IMAGEN N°47: BARRIO EL ESFUERZO 1.....	42
IMAGEN N°48: BARRIO JUANITA VIZCAYA.....	42



IMAGEN N°49: EDIFICIO PARA USO COMERCIAL EN CONSTRUCCIÓN	44	IMAGEN N°78: ESQUEMAS DE ORDENAMIENTO DE LAS VIVIENDAS REALIZADO POR EL ARQ. ARAVENA.....	60
IMAGEN N°50: AVANCE URBANO SOBRE EL CERRO EL ZOPILOTE	44	Imagen N°79: Planta primer nivel- Propuesta vivienda progresiva en chile.	61
IMAGEN N°51: AVANCE URBANO SOBRE CERROS EN EL BO. JUANITA VIZCAYA.....	44	Imagen N°80: Planta segundo nivel- Propuesta vivienda progresiva en chile.	61
IMAGEN N°52: CENTRO DE ESTUDIOS MARISTA	48	Imagen N°81: Elevación de propuesta de viviendas progresivas en chile.	61
IMAGEN N°53: BIBLIOTECA NACIONAL.....	48	Imagen N°82: Sección longitudinal de propuesta de viviendas progresivas en Chile	62
IMAGEN N°54: CASA PRECARIA EN CARRETERA A SAN SEBASTIÁN DE YALÍ.....	49	Imagen N°83: Sección transversal de propuesta de viviendas progresivas en Chile.....	62
IMAGEN N°55: VIVIENDA EN DERECHO DE VÍA CAMINO A YALÍ.....	49	Imagen N°84: Fase 1-Módulo	62
IMAGEN N°56: AVANCE DE LA URBANIZACIÓN SOBRE EL CERRO EL ZOPILOTE	50	Imagen N°85: Fase 2-Duplicación de módulo base	62
IMAGEN N°57: VIVIENDA DESTRUIDA POR INUNDACIÓN DEL RIO PIRE	50	Imagen N°86: Fase 3-Colocación de entrepiso	62
IMAGEN N°58: SECTOR ESTE DEL BO. FRANCISCO LUIS ESPINOZA.....	50	Imagen N°87: Fase 4-Colocación de módulo superior	62
IMAGEN N°59: BO. MOISÉS CÓRDOBA FRENTE A PISTA PANAMERICANA	50	Imagen N°88: Fase 5-Colocación de estructura de cerramiento, cubierta y entrepiso de segundo nivel.....	62
IMAGEN N°60: BO. MILDRED CENTENO	50	Imagen N°89: Colocación de sistema de cerramiento en cubierta y paredes	62
IMAGEN N°61: BO. GUADALUPE.....	51	Imagen N°90: Esquema de módulo de viviendas terminadas	62
IMAGEN N°62: ASENTAMIENTO ESPONTANEO EN EL CERRO EL ZOPILOTE.....	51	Imagen N°91: Fotografía de prototipo de vivienda durante la ejecución del proyecto respuesta ante deslizamiento	63
IMAGEN N°63: VIVIENDAS DESHABITADAS EN EL BO. MOISÉS CÓRDOBA.....	51	Imagen N°92: Vivienda de la segunda etapa del proyecto	63
IMAGEN N°64: VIVIENDAS DESHABITADAS EN EL BO. PRUDENCIA SERRANO	51	Imagen N°93: Vista aérea de la comunidad “El Guanacaste”	65
IMAGEN N°65: MATERIA PRIMA PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN ARTESANALES ...	51	Imagen N°94: Vía única y principal de la comunidad	66
IMAGEN N°66: BLOQUERA MUNICIPAL EN PLENA PRODUCCIÓN	51	Imagen N°95: Tipo de suelo predominante en la comunidad	66
IMAGEN N°67: SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL DEL BO. CANTA GALLO.....	51	Imagen N°96: Pozo comunal ubicado en el límite de la comunidad el Guanacaste	66
IMAGEN N°68: ACCESO A VIVIENDA EN LA COMUNIDAD EL GUANACASTE	53	Imagen N°97: Diagrama de insolación y vientos en la comunidad “El Guanacaste”	66
IMAGEN N°69: CALLES DE LA COMUNIDAD EL GUANACASTE.....	53	Imagen N°98: Vía de acceso a comunidades desde el casco urbano de Condega	67
IMAGEN N°70: VIVIENDA DE LADRILLO Y ADOBE UBICADA EN LA COMUNIDAD EL GUANACASTE- CONDEGA	55	Imagen N°99: Vista de la única entrada a la comunidad “El Guanacaste”	67
IMAGEN N°71: CASA DE ADOBE TRADICIONAL UBICADA EN ESTELÍ.....	56	Imagen N°100: Proyecciones de viviendas progresivas en altura	68
IMAGEN N°72: MODULO DE VIVIENDA DONADA A ESTAS COMUNIDADES	56	Imagen N°101: Proyecciones de viviendas progresivas en una planta.....	68
IMAGEN N°73: TIPOS DE CONEXIONES DE LOS PANELES SOLARES	56	Imagen N°102: Proyecciones de espacios multifuncionales en una vivienda progresiva	69
IMAGEN N°74: FOTOGRAFÍA DE LA UTILIZACIÓN DE PANELES SOLARES EN UN PARQUEO	57	Imagen N°103: Viviendas progresivas en México.....	69
IMAGEN N°75: FOTOGRAFÍA DE UNA VIVIENDA CON PANELES SOLARES EN EL TECHO....	57		
IMAGEN N°76: UTILIZACIÓN DE PANELES PARA TRANSPORTE DE AGUA.....	58		
IMAGEN N°77: PROTOTIPO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL DEL ARQ. ARAVENA EN IQUIQUE- CHILE.....	60		



Imagen N°104: Construcción de viviendas en México, similares a las del Arq. Aravena.....	70	Imagen N°132: Vista principal de propuesta de vivienda TIKVA.....	78
Imagen N°105: Propuesta de vivienda para el casco urbano de Condega.....	71	Imagen N°133: Vista lateral de propuesta de vivienda TIKVA.....	79
Imagen N°106: Planta baja – Vivienda KENAI	71	Imagen N°134: Sistema de almacenamiento de agua en pileta	79
Imagen N°107: Planta alta – Vivienda Kenai.....	72	Imagen N°135: Detalle de pared de pileta	79
Imagen N°108: Zapata utilizada en propuesta de vivienda (diseño y estructura)	72	Imagen N°136: Introducción de tubo recolector a pileta de almacenamiento	79
Imagen N°109: Armado de losa para techo verde artesanal.....	72	Imagen N°137: Diagrama de criterios geográficos.....	80
Imagen N°110: Detalles de armado de losa.....	73	Imagen N°138: Sistemas de mitigación en el entorno	80
Imagen N°111: Entrepiso de madera aserrada de pino y lamina plycem MH.....	73	Imagen N°139: Vista de viviendas reubicadas y al fondo la comunidad El Guanacaste.....	82
Imagen N°112: Perspectiva sala-comedor, Vivienda KENAI	73	Imagen N°140: Perspectivas del Modelo de vivienda TIKVA en la comunidad.....	83
Imagen N°113: Perspectiva dormitorio principal, Vivienda KENAI	73	Imagen N°141: Perspectivas externas del modelo de vivienda TIKVA	84
Imagen N°114: Perspectiva cocina, Vivienda KENAI	73	Imagen N°142: Perspectivas internas del modelo de vivienda TIKVA	85
Imagen N°115: Perspectiva dormitorio doble, Vivienda KENAI.....	74		
Imagen N°116: Perspectiva servicio sanitario, Vivienda KENAI	74		
Imagen N°117: Sección Arquitectónica, Vivienda KENAI	74		
Imagen N°118: Segunda Propuesta de vivienda TIKVA	74		
Imagen N°119: Tercera propuesta de vivienda TIKVA.....	74		
Imagen N°120: Vivienda ubicada entre el acceso principal de la comunidad y un cauce natural	75		
Imagen N°121: Planta de conjunto de vivienda TIKVA	75		
Imagen N°122: Propuesta de vivienda TIKVA	76		
Imagen N°123: Propuesta de marcos rígidos para estructura principal	76		
Imagen N°124: Modelado 3D de fundaciones y detalle de cimentación de vivienda TIKVA	76		
Imagen N°125: Estructura de techo y cubierta	77		
Imagen N°126: Ladrillo cuarterón, apilados en una construcción en el casco urbano.....	77		
Imagen N°127: Entramado de madera en área de cocina	77		
Imagen N°128: Entramado de ladrillo en el área de sala en porche.....	77		
Imagen N°129: Sobrecimiento enchapado con piedra laja.....	77		
Imagen N°130: Diagrama de relaciones.....	78		
Imagen N°131: Vista en perspectiva de propuesta de crecimiento de vivienda TIKVA	78		

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Nivel de riesgo de sitios críticos ante inundaciones en el municipio de Condega....	17
Tabla N°2: Nivel de riesgo de sitios críticos ante deslizamientos	18
Tabla N°3: Determinación de otros puntos críticos ante inundaciones y deslizamientos	20
Tabla N°4: Radios de comunicación de Condega según punto crítico.....	24
Tabla de normativas según la constitución política de Nicaragua y las NTON.....	25
Tabla del Reglamento Nacional de la Construcción adaptado a Condega	26
Tabla N°5: Sub-división administrativa.....	39
Tabla N°6: Uso de suelo urbano de la ciudad de Condega.....	43
Tabla N°7: Cantidad de alumnos del municipio de Condega.....	48
Tabla N°8: Cuadro de total de población por micro regiones del Municipio de Condega.....	52
Tabla N°9: Ficha técnica de materiales locales	60
Tabla N°10: Tabla de aspectos a retomar de modelos análogos.....	70
Tabla N°11: Programa de necesidades	78



INDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Tipos de deslizamientos y mecanismos de rotura	15
Figura N°2: Anatomía de un deslizamiento	16
Figura N°3: Esquema tipológico de los deslizamientos	16
Figura N°4: Macro localización del municipio de Condega-Mapa del departamento de Estelí ..	30
Figura N°5: Mapa de comunidades de la cuenca del Río Pire en Condega	31
Figura N°6: Mapa de sub cuenca Río Estelí y Río Yalí.....	31
Figura N°7: Geología de la ciudad de Condega	33
Figura N°8: Plano de pendientes de la ciudad de Condega	33
Figura N°9: Mapa de pendientes del municipio de Condega	33
Figura N°10: Áreas aptas para el desarrollo urbano	36
Figura N°11: Plano de estructura de la ciudad de Condega.....	38
Figura N°12: División política administrativa de la ciudad de Condega	39
Figura N°13: Uso de suelo actual del municipio	43
Figura N°14: Plano de tipos de suelos de Condega.....	43
Figura N°15: Plano de zonificación de uso de suelo	44
Figura N°16: Plano de sub-división de zonas	44
Figura N°17: Mapa de asentamientos del municipio de Condega.....	52
Figura N°16: Mapa de microrregiones de Condega	52

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Amenaza por orden de prioridad	17
Gráfico N°2: Sector agropecuario en porcentaje.....	35
Gráfico N°3: Propuesta de reubicación y proyección de las viviendas.	81

INDICE DE MAPAS

Mapa N°1: Amenazas a nivel municipal	21
Mapa N°2: Riesgos de Condega Multiamenaza	22



ABSTRACTO

Dicha investigación tiene un enfoque práctico-investigativo donde se plantean conceptos tales como el de construcción segura, resiliencia, sostenibilidad, vulnerabilidad, desastres naturales, mitigación, entre otros.

Este trabajo se enfoca en las tendencias por el cuidado ambiental y humano, el aumento de desastres naturales y sus soluciones a los asentamientos. Por tal manera la investigación de este anteproyecto apunta a obtener soluciones y alternativas de mitigación de la problemática expuesta.

Se proyecta la realización de reuniones de elaboración colectiva de conocimiento. Construyendo consensos alrededor de los criterios planteados, donde se toman decisiones que impactan al diseño arquitectónico de la vivienda que se propone.

En general, este anteproyecto puede ser empleado como un documento de consulta bibliográfica para estudiantes de arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), y otros centros universitarios e instituciones que planteen propuestas arquitectónicas vinculadas a dicho tema.

Por lo tanto, este trabajo integra un aporte significativo y novedoso relacionado con la temática de innovación en construcciones segura ante la sociedad.

ABSTRACT

This research has a practical-research approach where concepts such as the safety construction, resilience, sustainability, vulnerability, natural disasters, mitigation, among others.

This work focuses on trends for environment care and human care, the increase of natural disasters and their solutions to settlements. Otherwise, the investigation of this preliminary project aims at obtaining solutions and alternatives for mitigating the aforementioned problem.

Collective knowledge preparation meetings were held. Building consensus around the proposed criteria, where decisions are made about the impact of the architectural design of the proposed home.

In general, this preliminary project can be used as a bibliographic reference document for architecture students of the National University of Engineering (UNI), and other university centers and institutions that propose the architectural proposals related to this topic.

Therefore, this work integrates an important and newfangled report related to the theme of innovation and safety in construction, for society.



INTRODUCCION

Nicaragua está sujeta a la acción de amenazas naturales, entre una de las más importantes es el fenómeno de deslizamientos. Esta se suma a la limitación de la planificación territorial y de la construcción popular empírica, que conlleva la posibilidad de que ocurran desastres.

La construcción de vivienda popular en Nicaragua, en su mayoría se realiza por su autogestión o de manera informal, sin asistencia técnica de forma progresiva y en particular sin las consideraciones sismo resistentes y geotécnicas, para que dichas viviendas sean seguras, ante la ocurrencia de eventos naturales, esto debido a los escasos conocimientos de la construcción en obras verticales y por falta de herramientas que brinden a tales constructores las orientaciones necesarias, practicas, sistematizadas y validadas por los entes rectores en las distintas temáticas de este campo. La construcción independiente por parte de los habitantes hace que estén propensos a tener una mayor probabilidad de afectación en un futuro cercano.

La amenaza de deslizamiento afecta a países como México y Ecuador ambos pertenecientes a América Latina, donde Nicaragua también está incluida entre los países con más riesgos a desastres naturales a nivel centroamericano.

Esta amenaza se presenta con mayor frecuencia en la zona del pacifico y Norte debido a la composición de sus suelos mayormente arcillosos y la variación de sus relieves, donde en la región del pacifico se encuentran Chinandega, León y Granada, y en la región Norte, Nueva Segovia, Jinotega y Estelí. Ver imagen 2

Los deslizamientos de tierra ocurren con mayor frecuencia que cualquier otro tipo de amenazas, esto como consecuencia de fuertes precipitaciones que favorecen el movimiento del suelo, humedeciendo la tierra y saturando el terreno. Otras causantes son las ondas sísmicas, que por su alta intensidad generan el desprendimiento del suelo y crean fuertes deslaves. Es por esta razón que se desea enfatizar la investigación a este tipo de amenazas, para así poder crear un prototipo de vivienda.



Imagen N° 3. Deslizamiento tras Fuertes llluvias en Jinotega

Fuente: <http://100noticias.com.ni/tag/deslizamientos/>

Basado en lo anterior y teniendo en cuenta que el producto a obtener de este anteproyecto investigativo es la “**Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de deslizamiento**” se ha de realizar inicialmente una investigación del estado de la gestión de la construcción vertical, actual en Nicaragua, esto reside en el estudio del Municipio de Condega, Estelí. Que comparte los enfoques de deslizamientos con los Municipios de Matagalpa y Jinotega. A su vez se ha de validar o proponer técnicas constructivas más seguras, para dicho municipio, y la creación de un prototipo de vivienda para entornos amenazados por fenómenos de deslizamientos.



Imagen N°1. Foto de deslizamientos de tierra por tormenta

Fuente: <https://actualidad.rt.com/actualidad/215455-mexico-muertos-deslizamientos-tierra-tormenta-earl>



Imagen N° 2. Deslizamiento por fuertes llluvias en el Volcán Concepción-Isla de Ometepe

Fuente: <http://www.elnuevodiario.com.ni/galerias/2366/>



Imagen N° 4. Intensas llluvias en el país generan deslizamientos y provocan afectaciones a la población.

Fuente: <http://www.lavozdelsandinismo.com/nicaragua/2011-10-11/alertan-sobre-posibilidad-de-deslaves-en-cuatro-volcanes-del-pais/>



ANTECEDENTES

Nicaragua es un país “multi-amenazas” que, por su alta vulnerabilidad, está propensa a desastres naturales todo el año. Entre algunas de sus principales amenazas se encuentran deslizamientos, huracanes, sismos, inundaciones, etc. estas que a su vez son capaces de terminar en catástrofes en cualquier momento.



Imagen N° 5. Foto tomada tras el paso del huracán Mitch en Condega, Estelí

Fuente: http://www.mapasnicaragua.net/condega_esteli.html

medidas y leyes preventivas en caso de desastres naturales, actualmente hay instituciones especializadas como el SINAPREP¹, INETER² entre otras que se encargan de promover y concientizar sobre ello, y de cómo estar organizados para mitigar los impactos de los fenómenos naturales. Ver imagen 7

A las amenazas naturales se suman las “socioculturales”, aquellas que pueden terminar en desastres por asentamientos en lugares no adecuados o construcciones débiles. Este es el caso de Condega, perteneciente al departamento de Estelí, en este municipio se sitúa una zona de alto riesgo a deslizamientos e inundaciones.

Según el sistema de Alerta Temprana (SAT) y el Sistema de Información Geográfica (SIG) e información satelital, en Nicaragua ha ocurrido alrededor de 17,000 deslizamientos en todo el territorio nacional, de lo cual el 70% de estos deslizamientos han sido provocados por efectos de precipitaciones (lluvias intensas, huracanes o lluvias prolongadas).

Cuando no hay ciclones el riesgo son los incendios forestales, entre diciembre y mediados de mayo, así como el estrés que puede generar los fenómenos torrenciales provocando deslizamientos y efectos negativos en sitios vulnerables.

Nicaragua actualmente cuenta con sistemas de alerta temprana ante tsunamis, huracanes, erupciones volcánicas e inundaciones. Los simulacros de desastres hoy son más comunes y todo está bajo la coordinación del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención

La investigación se destaca en el estudio del fenómeno de deslizamiento, una amenaza que afectó al país con mayor impacto en el año de 1998 cuando ocurrió el huracán Mitch, el segundo desastre más grande en la historia del País, que a su vez además de afectar el territorio y suelo, dejó muchas pérdidas materiales. Ver imagen 6

“El Mitch fue un parte aguas, antes de 1998 no se contaba con

de Desastres (SINAPRED) que aglutina a todas las instituciones públicas y no gubernamentales que trabajan el tema.

En noviembre del 2008 se decide con apoyo de especialistas del NGI (Instituto Geotécnico Noruego) crear un taller de entrenamiento en el uso, instalación y manejo de instrumentos y equipos de Medición para monitoreo y vigilancia de deslizamientos.

En el caso particular de la UNI, ha venido desarrollando diversas actividades que han permitido avances significativos en los procesos de formación, difusión y empoderamiento de la temática, Se estima que se han impartido 25 cursos de la temática desde el año 2002, unos 600 graduados en la temática en diferentes niveles de postgrado, aproximadamente 50 publicaciones entre folletos, textos, libros que se encuentran accesibles en forma digital y en proceso de inserción en página WEB de la UNI. Otras de las acciones están ligadas a: desarrollado tesis monográficas de pregrado y postgrado en municipios vulnerables de Nicaragua; participación en emergencias para evaluación de daños en zonas afectadas por los eventos y aportando en la etapa de reconstrucción; visitas de campo de los cursos de postgrado, de maestría y doctorado a sitios vulnerables ante las diferentes amenazas que incluye el cambio climático; levantamiento y evaluación de estado físico de vivienda en zonas vulnerables; participación como miembro activo de las comisiones sectoriales de educación, infraestructura y medio ambiente, de fenómenos naturales del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED)



Imagen N°6. El huracán Mitch pasó por Nicaragua en 1998 y acentuó la pobreza entre los pobladores de ese país.

Fuente: http://www.nacion.com/mundo/Entrega-bicicletas-Nicaragua-disminuir-desercion_0_1334066587.html

¹ Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de desastres
<http://webserver2.ineter.gob.ni/proyectos/NGI/index.html>

² Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales



OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar propuesta de anteproyecto de innovación en construcción segura de viviendas con énfasis en fenómenos deslizamientos.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones, características y procesos de construcción vertical (viviendas) del municipio de Condega.
- Definir los criterios aplicables a la propuesta en base a normativas y reglamentos actuales referentes al diseño arquitectónico en entornos amenazados por fenómenos naturales.
- Elaborar propuesta de anteproyecto arquitectónico-constructivo de un prototipo de vivienda resiliente amenazado por fenómenos de deslizamiento, para la construcción de obras verticales seguras.

JUSTIFICACION

Nicaragua al ser un país multiamenaza con un alto rango en la deficiencia en sus edificaciones, surge la necesidad de construir viviendas seguras y eficientes capaces de responder ante los diferentes fenómenos que se presentan. Se hace una propuesta de anteproyecto en el municipio de Condega, con criterios compositivos y medidas de mitigación que prevengan el impacto en su totalidad por un fenómeno de un deslizamiento e inundaciones. Servirá además de guía a la población que no poseen los recursos necesarios para buscar un especialista en la materia y será también de ayuda a aquellas personas que deseen construir sus viviendas de manera correcta y segura.

La vivienda está diseñada con materiales locales, acorde a la cultura del municipio. Esto hace que la población se sienta familiarizada con la propuesta y la acepte en su mayoría. Este anteproyecto ayudara a prevenir el riesgo de muerte en las zonas con mayor riesgo de afectación ante el fenómeno y desarrollara hasta un 85% de prevención.



HIPOTESIS

La propuesta de anteproyecto servirá para mitigar y dar respuesta a los eventos y fenómenos que vuelven vulnerable a la construcción de obras verticales. Así mismo, se usará de referencia para ser retomado a nivel nacional ante situaciones similares y llevarse a cabo en municipios que requieran de su implementación.

Se diseña un tipo de vivienda que será planteada de Resiliencia ante los fenómenos de deslizamientos e inundaciones, de esta manera la población podrá crear un sentido de pertenencia hacia la vivienda. Además de hacer conciencia respecto a las catástrofes que pueden dañar el territorio y de la misma forma promover en la población la implementación de los planes de mitigación ante desastres.

DISEÑO METODOLOGICO: TIPO DE INVESTIGACIÓN/UNIVERSO/MUESTRA

El presente estudio se hace bajo una investigación descriptiva desde el inicio de la fase Explorativa con los datos recopilados en las encuestas, observaciones y entrevistas, que sirven de pauta para enfocar con prioridad la situación de la construcción en el municipio de estudio, así como también en los objetivos específicos, en donde es descrito cada componente del marco de referencia describiendo la situación de la construcción vertical en el municipio de estudio. En el análisis de este se ve las potencialidades y limitantes que se obtienen de la catalogación y jerarquización de la gestión de la construcción vertical.

La investigación tendrá el enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). En el primer enfoque se recopila información estadística y el segundo se basa en la recopilación tanto documental como de campo. La muestra se realiza en el municipio de Condega, tomando en cuenta a la población que en un caso hipotético es la beneficiada, no descartando el apoyo externo de equipamiento e infraestructura adecuada que ayude a mitigar el problema.

La muestra será de tipo probabilística.

A continuación se muestra el proceso metodológico de este documento, el cual abarca las 4 fases de investigación que se describen seguidamente:

1) Fase Preliminar

Comprende la elección del tema, que constituye el título del anteproyecto investigativo y que corresponde al objeto de estudio basado en un área temática. Luego se hace el planteamiento del problema, que es la especificación del problema a investigar, surgido de una necesidad real. Posteriormente se definen los objetivos específicos que dan lugar a los resultados que se esperan obtener en cada una de las siguientes etapas del trabajo.

2) Fase Explorativa

En esta fase se hace el levantamiento de información documental y de campo. La revisión documental consiste en la consulta bibliográfica existente, relacionada con el tema a desarrollar en libros, documentos, folletos, internet y estadísticas, con el propósito de recopilar leyes, normas y requerimientos de diseño y construcción de objetos arquitectónicos en entornos amenazados por fenómenos torrenciales y deslizamiento. Además se investiga información del estado actual de la gestión de la construcción en cada uno de los Municipios por medio de visitas, inventarios, tomando fotografías para analizar los hallazgos.

3) Fase de procesamiento y análisis

La recopilación de información de campo consiste en la realización de entrevistas a profesionales en el sector de la construcción (habitantes, albañiles, constructores ingenieros y arquitectos especialistas), con el fin de justificar el esfuerzo a realizar y tener un conocimiento más amplio acerca del problema planteado. Por lo tanto se hacen visitas a todos los entes reguladores de la Construcción en Nicaragua, Alcaldías e instituciones involucrados en dicho proyecto, al igual que el análisis de diagnóstico e indicadores de la construcción y capacidad de la oferta-demanda de servicios en cada uno de los Municipios.

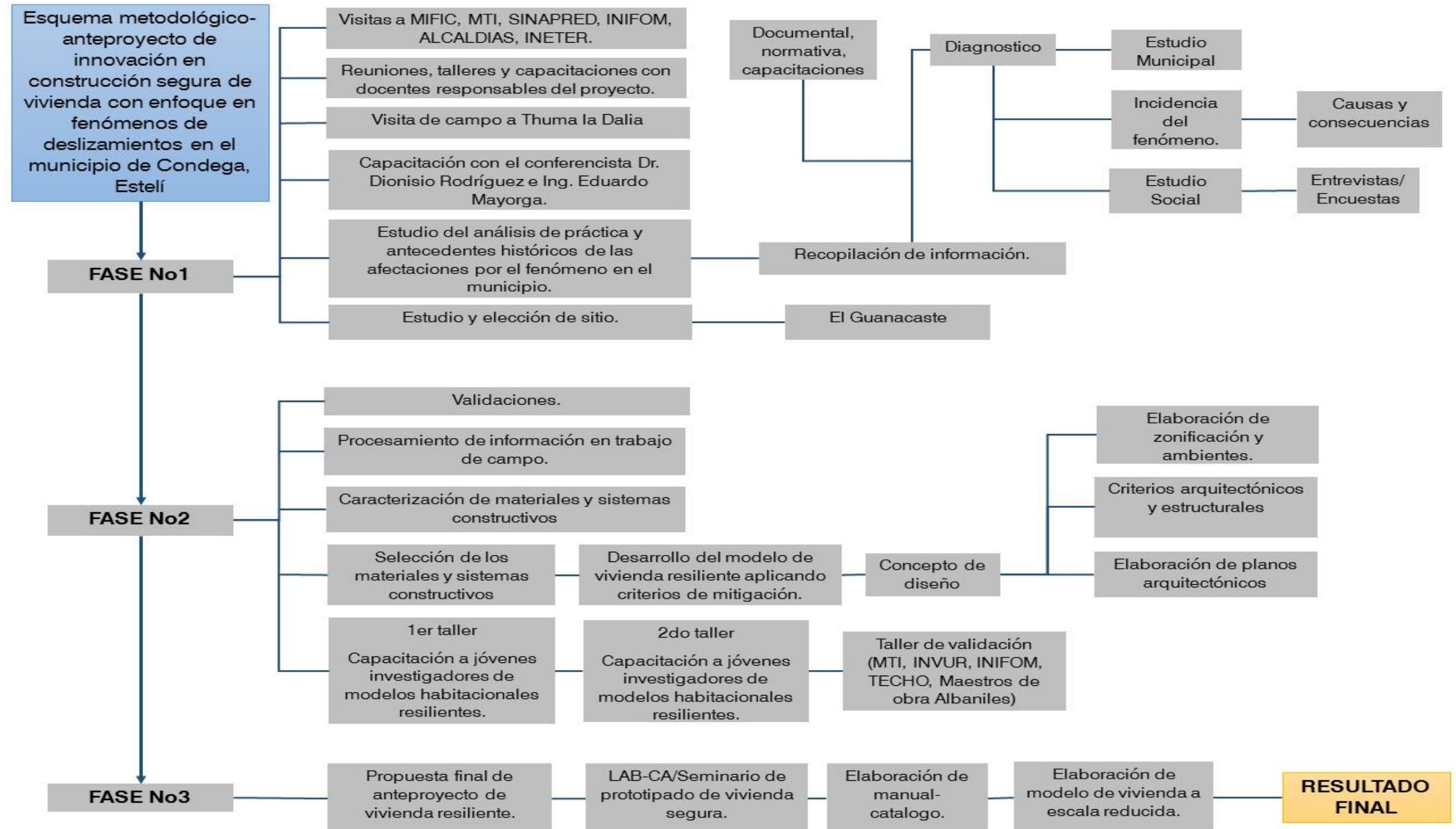
En esta fase se hace la tabulación de estadísticas y entrevistas realizadas. Así mismo, se hace una síntesis de normas, criterios de diseño, y construcción para obtener criterios constructivos, geográficos, funcionales, compositivos, regulatorios y de prevención; se realiza la visita al Municipio de estudio y posteriormente el análisis de las alternativas de construcción a proponer; mediante la cual se selecciona la que reúne las mejores condiciones para la innovación de un sistema constructivo seguro antes fenómenos torrenciales y deslizamiento.

4) Fase de propuesta

Esta fase consiste en el desarrollo del anteproyecto, que comprende:

- ✓ Elaborar propuesta de anteproyecto arquitectónico del prototipo de vivienda para entornos amenazados por fenómenos de deslizamientos
- ✓ Construir maqueta a escala reducida de prototipo de vivienda para entornos amenazados por fenómenos torrenciales y deslizamientos.
- ✓ Sometimiento físico experimental de la maqueta al fenómeno de deslizamiento en talleres.

Posteriormente se hace una retroalimentación de cada una de estas fases. Finalmente, concluido el proceso de diseño se obtiene la propuesta que da la solución a la problemática planteada y que corresponde con el objetivo general establecido, dando como resultado el: **“Anteproyecto de Innovación en construcción segura en el municipio de Condega-Estelí con énfasis en fenómenos de deslizamientos”**



Esquema 1. Esquema metodológico

Fuente: Esquema elaborado por autores.



CAPITULO 1

GENERALIDADES





INTRODUCCION

El siguiente capítulo abarca los conceptos y generalidades del anteproyecto, se hace énfasis en los riesgos y consecuencias de un desastre natural por deslizamientos. Si bien los deslizamientos son generalmente ocasionados por inundaciones, encontraremos los antecedentes que han marcado al mundo y también a nivel nacional. Características, origen, tipos de deslizamientos y consecuencias.

Se expone el estudio de las amenazas que afectan al municipio de Condega, entre las principales se encuentran sismos, inundaciones y deslizamientos. Por consiguiente, la alcaldía del municipio de Condega ha creado un “Plan de respuesta municipal multiamenaza de Condega” en el cual se estudia los niveles de riesgo, criterios y cantidades de familias afectadas. Ver imagen 6

Se abordan leyes y normar tales como el marco jurídico, el reglamento nacional de la construcción adaptado al municipio de Condega y el reglamento ambiental-Ley 217 (Ley general del medio ambiente y los recursos naturales). Los siguientes elementos a describirse son aspectos que serán abordados en el Marco teórico, donde se expone la postura de especialistas referentes al tema; se retoma además criterios previamente descritos que sirven de referencia para obtener un anteproyecto de innovación en construcción segura con enfoque en fenómenos de inundaciones y deslizamiento en el municipio de Condega-Estelí. Ver imagen 8



Imagen N°8. Vista de Condega

Fuente: Foto tomada por el Br. Joel Hernández

1.1 GENERALIDADES

Existen innumerables definiciones de innovación, conseguir ligarlas todas en una definición única, coherente y consistente conlleva a aportar novedades, pero no todas las novedades aportan valor. Se relaciona con explotación, si no explotamos la novedad, no generamos valor, en todo caso inventamos, pero no innovamos. Tiene que ver con la competitividad, por tanto, innovar debe aportar valor en clave de retorno económico, poseer creatividad, pero también tecnología, producto o proceso. Mejorar no es suficiente, es un factor higiénico, operativo, no estratégico. Innovar es también liderazgo, voluntad de asumir riesgos y afrontar incertidumbres. Según Henry Chesbrough, “no existe innovación significativa sin riesgo significativo”. Hay una dimensión psicológica, cultural y emocional en la innovación.



Imagen N°9. Vista del parque de Condega

Fuente: <http://www.elnuevodiario.com.ni/turismo/367576-condega-sus-encantos/>

Si se define la construcción Sostenible partiendo de diversos autores, se recogen a continuación algunas definiciones del término "Construcción Sostenible". La Construcción sostenible, que debería ser la construcción del futuro, se puede definir como aquella que, con especial respeto y compromiso con el Medio Ambiente, implica el uso sostenible de la energía. Cabe destacar la importancia del estudio de la aplicación de las energías renovables en la construcción de los edificios, así como una especial atención al impacto ambiental que ocasiona la aplicación de determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energía que implica la utilización de los edificios.

La Construcción Sostenible deberá entenderse como el desarrollo de la Construcción tradicional pero con una responsabilidad considerable con el Medio Ambiente por todas las partes y participantes. Lo que implica un interés creciente en todas las etapas de la construcción, considerando las diferentes alternativas en el proceso de construcción.

Por todo ello, la definición que se propone es la siguiente: “Innovar es explotar con éxito nuevas ideas o nuevo conocimiento, asumiendo más riesgo que los competidores, para conseguir una posición competitiva superior”. Por lo cual con este proyecto investigativo se pretende crear un producto innovador.

La construcción segura es la que está planificada y coordinada durante el desarrollo del proyecto, evidenciando las buenas prácticas, además mitigando amenazas. Por eso es importante definir “fenómeno natural” es un cambio de la naturaleza que sucede por sí solo. Es



importante saber que son daños de la naturaleza que suceden cuando se ha realizado una ocupación no adecuada del territorio. Son los procesos permanentes de movimientos y de transformaciones que sufre la naturaleza. Estos pueden influir en la vida humana (epidemias, condiciones climáticas, desastres naturales, etc.).

Los fenómenos naturales son los sucesos que acontecen en la naturaleza sin la participación directa del hombre. Entre estos tenemos condiciones climáticas, desastres naturales, entre otros. Estos afectan directa o indirectamente a todas las especies.

Existe la creencia de que el término “fenómeno natural” es sinónimo de suceso inusual. Sin embargo, los vientos, las lluvias y similares son fenómenos naturales al igual que los huracanes, los maremotos y las inundaciones.

Un fenómeno de la naturaleza se puede considerar como desastre natural cuando éste es dañino o destructivo. Los desastres son alteraciones intensas de las personas los bienes, los servicios y el medio ambiente, causadas por un suceso natural o generado por el hombre, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada³

La gravedad de un desastre se mide en pérdidas de vidas, pérdidas económicas, y la capacidad de la población para la reconstrucción. Los eventos que se producen en zonas despobladas no se consideran desastres. Así, una inundación en una isla desierta no contaría como un desastre, pero a una inundación en una zona poblada se le llama desastre natural.⁴

1.1.1 DESLIZAMIENTOS:

En el caso del deslizamiento los podemos definir como el movimiento de masas que se desplazan generalmente por los cauces de las quebradas, llegando a transportar volúmenes importantes de sedimentos y escombros, con velocidades peligrosas para los habitantes e infraestructura ubicados en la zona de acumulación de cuencas de montañas o suelos ligeros susceptibles a presentar este tipo de fenómenos.

Las sociedades han evolucionado; adaptándose, creando y reinventándose para poder sobrevivir a los periodos de crisis. En nuestros días vivimos una crisis multidimensional (ecológica, energética, económica...) que de forma previsible se manifestará con singular intensidad en los ambientes urbanos. El término resiliencia y sus estrategias (diversidad, capacidad de aprendizaje, innovación y adaptación, auto organización y autosuficiencia) pueden darnos pistas de qué manera reducir la vulnerabilidad urbana ante escenarios de futuro desfavorables.

Resiliencia significada en sus diversas vertientes:

- ✓ En psicología, capacidad de las personas de sobreponerse a períodos de dolor sensible y situaciones desfavorables.

³ <http://www.monografias.com/trabajos12/lldesast/lldesast.shtml#ixzz46UehoKaH>

⁴ <http://www.desastrenaturalpedia.com/>

⁵ <http://ovacen.com/resiliencia-y-el-concepto-de-adaptacion/>

⁶ ... [Via Definicion.mx: http://definicion.mx/sustentabilidad/](http://definicion.mx/sustentabilidad/)

- ✓ En sociología, capacidad que tienen los conjuntos sociales para sobreponerse a los desenlaces desfavorables, reconstruyendo sus vínculos internos.
- ✓ En ecología, capacidad de las comunidades y ecosistemas de absorber alteraciones sin trastocar significativamente sus peculiaridades de estructura y funcionalidad, pudiendo retornar a su estado original cuando la alteración ha cesado.
- ✓ En ingeniería, energía de deformación ante un material (por unidad de volumen) que puede ser recuperada de un cuerpo desfigurado cuando cesa el ahínco que causa la deformación.
- ✓ En sistemas tecnológicos, capacidad de un sistema de aguantar y recobrase ante desastres y alteraciones.
- ✓ En la cultura emprendedora, capacidad que tiene el emprendedor para confrontar situaciones que compliquen la generación y desarrollo de su plan de negocios o bien su proyecto a emprender.
- ✓ En derecho, capacidad de las personas, en el marco general de los derechos humanos, de recobrar su estado original de libertad, igualdad, inocencia, etc.
- ✓ En urbanismo, es la capacidad de la urbe para resistir una amenaza, asimismo absorber, amoldarse y recobrase de sus efectos de forma oportuna y eficaz, incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas.⁵

La sustentabilidad es un término ligado a la acción del hombre en relación a su entorno. Dentro de la disciplina ecológica, la sustentabilidad se refiere a los sistemas biológicos que pueden conservar la diversidad y la productividad a lo largo del tiempo. Por otra parte, como se aborda al principio, está ligada al equilibrio de cualquier especie en particular con los recursos que se encuentran en su entorno. Dentro de la acción de Naciones Unidas, y que la define; como la capacidad de satisfacer necesidades de la generación humana actual, sin que esto suponga la anulación de las generaciones futuras, y por supuesto que estas también puedan satisfacer las necesidades propias.⁶

Teniendo claro todo lo antes mencionado es imprescindible no hablar de 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.⁷

La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable, obtenida directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o bien mediante una deposición de metales sobre un sustrato denominada célula solar de película fina. Este tipo de energía se usa para

⁷<https://www.scribd.com/document/255587751/Mitigacion-Es-El-Esfuerzo-Por-Reducir-La-Perdida-de-Vida-y-Propiedad-Reduciendo-El-Impacto-de-Los-Desastres>



alimentar innumerables aplicaciones y aparatos autónomos, para abastecer refugios o viviendas aisladas de la red eléctrica y para producir electricidad a gran escala a través de redes de distribución. Debido a la creciente demanda de energías renovables.

1.2 AFECTACIONES AMBIENTALES Y HUMANAS POR DESASTRES NATURALES

La definición de desastre natural es cualquier evento catastrófico causado por la naturaleza o los procesos naturales de la tierra. La gravedad de un desastre se mide en pérdidas de vidas, pérdidas económicas, y la capacidad de la población para la reconstrucción. Los eventos que se producen en zonas despobladas no se consideran desastres. Así, una inundación en una isla desierta no cuenta como un desastre, pero a una inundación en una zona poblada se le llama desastre natural.⁸



Imagen N°10. Diferentes escenarios provocados por una amenaza natural.

Fuente: <http://www.24-horas.mx/autoridades-federales-y-locales-instalaran-comite-de-evaluacion-de-danos-en-puebla-tras-paso-de-ear/>

Los científicos, geólogos, y observadores de tormentas trabajan duro para predecir catástrofes y evitar el mayor daño posible. Con toda la tecnología disponible, se han hecho más fáciles de predecir grandes tormentas, ventiscas, ciclones y otros fenómenos relacionados con los desastres naturales. Pero todavía existen desastres naturales que se presentan de forma inesperada, como terremotos, incendios forestales, deslizamientos e incluso erupciones volcánicas.

A veces, existe algún tiempo de advertencia, pero, a menudo, es muy corto y con resultados catastróficos. En las áreas que no están acostumbradas ser afectadas por desastres como inundaciones o tormentas de granizo pueden verse afectados de una manera extrema si estos aparecen de forma repentina. Sin embargo, a pesar de los muchos desastres naturales en todo el mundo, la humanidad ha demostrado una resistencia increíble. Cuando un área o país es seriamente afectado por un desastre natural, la reacción es siempre de solidaridad y ayuda. Existen organizaciones creadas con el objetivo principal de estar preparadas para los desastres naturales. Estos grupos trabajan en labores de rescate a escala global y local.

Está claro que los desastres naturales son parte de la vida tal como la conocemos, sin embargo, la ciencia está haciendo lo posible por predecirlos, haciendo que la ayuda sea más rápida en llegar, y la gente está aprendiendo a reconstruir sus vidas en zonas más seguras. Hay fenómenos

que no pueden predecirse, como los terremotos. Lo que sí se puede hacer es evitar los grandes asentamientos en las zonas de alto riesgo, reforzar las construcciones y desarrollar planes de contingencia para responder a un eventual desastre natural.⁹

1.3 ANTECEDENTES HISTORICOS DE LAS AFECTACIONES POR DESLIZAMIENTOS Y TORRENCIALES

1.3.1 SUCESOS A NIVEL MUNDIAL.

Los deslizamientos de tierra pueden ser provocados por terremotos, fuertes lluvias, erupciones volcánicas o inestabilidad en las zonas circundantes, así como explosiones causadas por trabajos de minería.

- ❖ 4 de octubre de 2005- Cientos de personas quedaron sepultadas en Panabaj, en el municipio de Santiago Atitlán, también en Guatemala, debido a las torrenciales lluvias que dejó el huracán Stan. El lugar fue declarado cementerio ante la imposibilidad de recuperar todos los cuerpos.
- ❖ 4 de noviembre de 2010- Al menos 20 personas murieron y otra docena desapareció en un suburbio de la capital de Costa Rica, por el derrumbe de un cerro sobre varias viviendas.
- ❖ 29 de septiembre de 2010- En el sureste de México se produjo un deslave a raíz del cual las autoridades locales confirmaron la muerte de 16 personas y reportaron cerca de 12 desaparecidos en las montañas de Oaxaca.
- ❖ 30 de mayo de 2010- La Tormenta Agatha golpeó toda Centroamérica, donde 197 personas fallecidas y miles de damnificados a causa de inundaciones y corrimientos de tierras.
- ❖ 13 de agosto de 2010- Al menos 183 muertos dejó una avalancha de lodo en el enclave turístico cachemir de Leh, en la India.
- ❖ 11 y 12 de enero de 2011- Brasil registra una de sus peores tragedias en la historia: fallecen 902 personas y 405 desaparecen en Río de Janeiro producto de fuertes inundaciones y deslizamientos de tierras.
- ❖ 19 de diciembre de 2013- Se registraron 91 fallecimientos en Kenia, donde 98.500 personas fueron evacuadas, 700 casas destruidas y 5.500 hectáreas de cultivos anegadas tras inundaciones y deslizamientos de tierras provocados por fuertes lluvias.
- ❖ Del 10 al 17 de julio de 2013- En China perdieron la vida cerca de 141 personas y desaparecieron 189 tras las inundaciones y corrimientos de tierra que afectaron a 1.2 millones de habitantes.
- ❖ 25 de marzo de 2014- Cerca de 14 fallecidos y 176 desaparecidos dejó un fuerte alud al norte de Seattle, en Estados Unidos. Lo cuerpos de rescate trabajaron durante tres días aunque el daño fue irreparable.
- ❖ 26 de agosto de 2014- Más de 70 muertos y cerca de 20 desaparecidos dejaron deslaves ocurridos en Hiroshima, Japón.

⁸ <http://www.desastrenaturalpedia.com/>

⁹ <http://definicion.de/desastre-natural/>



- ❖ 7 de mayo de 2014 cuando se produjo el evento más gigantesco de estas características, en el nordeste de Afganistán, donde se registraron 2.500 fallecidos.
- ❖ 24 de marzo de 2015- Alrededor de ocho muertos y el bloqueo de varias carreteras fue el saldo que dejaron los deslizamientos de tierras cerca de Lima, Perú.

1.4 ANTECEDENTES HISTORICOS DE LAS AFECTACIONES POR DESLIZAMIENTOS Y TORRENCIALES EN EL PAIS.

1.4.1 CHINANDEGA VULNERABLE A DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES

El huracán Mitch dejó crucificada la franja montañosa del norte de Chinandega. El Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (Ineter) clasificó a 40 comunidades de los seis municipios del norte como zonas con predisposición a la inestabilidad de ladera, suelos que pueden moverse con las lluvias y tradicionalmente afectados por las inundaciones. Las poblaciones en riesgo son consideradas como vulnerables, porque están amenazadas con deslizamientos, inundaciones e incendios forestales, localizados en un plan de manejo de la cuenca de los ríos Negro, Gallo y Estero Real.¹⁰ Ver imagen 11

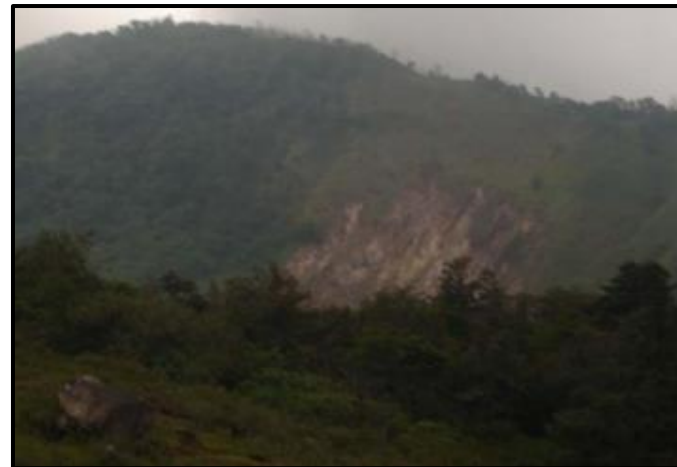


Imagen N°11. Flujo de detrito al SO de la Colonia Santa Cruz en la ladera NO del Volcán Casita Chinandega. 13 de Octubre del 2005. **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando



Imagen N°12. Deslizamiento al pie de la ladera. Chinandega **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando

1.4.2 AFECTACIONES DEL HURACÁN MITCH

- Más de 15 mil personas fueron evacuadas, en zonas de alto deslave y en la planicie por inundaciones.
- Los cauces de cuatro ríos se ampliaron.
- El 39 por ciento de las aulas destruidas del país están especialmente en la zona de Chinandega.
- Cerca de mil manzanas de suelo fueron arrastradas al mar.

¹⁰<http://www.laprensa.com.ni/2004/03/27/departamentales/907197-chinandega-vulnerable-a-deslizamientos-e-inundaciones>

- Un promedio de seis millones de toneladas métricas de suelo se mueve cada año por efecto de la erosión laminar y van a parar al Golfo de Fonseca.
- En los municipios del norte el 60 por ciento de las tierras fueron afectadas por cárcavas y deslaves con impacto devastador.
- Se estima una pérdida en el área utilizable entre el 4 y el 7 por ciento y un 60 por ciento de las tierras con uso reducido.¹¹

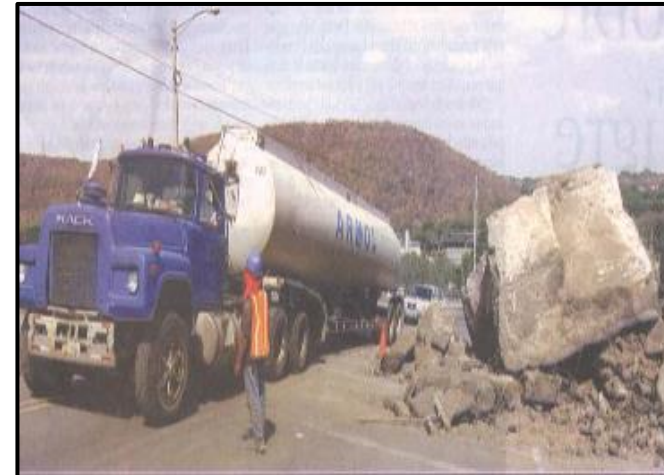


Imagen N°13. Cuesta del Plomo. Desprendimiento de rocas fracturadas ocurrido en Abril del 2003. **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando



Imagen N°14. Flujo de detritos en corte de camino hacia Bigabual. Jinotega, Octubre-2005. **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando



Imagen N°15. Deslizamiento y flujo de detritos de Cerro El Diamante. San Luis. **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando



Imagen N°16. Un deslizamiento obstruye el curso natural de los ríos. La socavación del pie de la ladera por erosión fluvial puede provocar inundaciones y avenidas. **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando

¹¹Deslizamientos en Nicaragua 2006



Imagen N°17. Vista de deslizamiento en ladera Sur del Volcán San Cristóbal, próximo a Valle Los Morenos. Junio de 2006. **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando



Imagen N°18. Deslizamiento rotacional con corona irregular en su escarpe principal en Bigabual. Jinotega, Octubre- 2005. **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando



Imagen N°19. Flujos de Detritos Lapan (Puerto Cabezas) **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando



Imagen N°20. Carretera Sur km 20. Flujo de lodo ocurrido en Septiembre 2002. **Fuente:** Deslizamientos en Nicaragua_Ing. Tupak Obando

1.4.3 CASO DE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS EN MANAGUA

“Entre los puntos críticos de la capital son el barrio La Primavera y el cauce de la pista El Dorado; han ocurrido inundaciones por la cantidad de basura que se acumula y como consecuencia el desborde sus laderas”. Ver imagen 21

Se identificaron 71 puntos de riesgo a nivel de la capital, por lo cual solo en 2013 se evacuó a 80 familias cuyas viviendas se ubican en zonas de alto riesgo, como la zona costera del lago y las orillas de los cauces. A pesar de esto algunos ciudadanos han regresado a ocupar los sitios categorizados como de alto riesgo.

“Este es un problema complejo y esto no solo se trata de aplicar prohibiciones a la gente, sino también de darles alternativas” En riesgo se encuentran 173 puntos de alta vulnerabilidad a nivel

de todo el departamento de Managua. 8,910 capitalinos están asentados sobre zonas de alta vulnerabilidad en invierno lo que conlleva a un alto riesgo de pérdidas humanas y materiales. “Mientras la población no cambie su actitud al deshacerse de sus desperdicios, aquí se continuará gastando millones de córdobas en prevención y mitigación a desastres”

Coronel Rogelio Flores.



Imagen N°21. Desborde de laderas en Barrio de Managua **Fuente:** <https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/330909-lluvia-provoca-inundaciones-managua/>

1.4.4 DESLIZAMIENTOS, FLUJOS DE LODO E INUNDACIONES EN EL CERRO MUSÚN, JUNIO 2004

El 25 de junio del 2004, después de varios días de fuertes lluvias ocurrieron deslizamientos de gran escala en el Cerro Musún, Municipio de Río Blanco, Departamento de Matagalpa. Los deslizamientos destruyeron casas ubicadas en los flancos del Cerro Musún y causaron la muerte de aproximadamente 25 personas. Miles de personas, que habitan en los alrededores, perdieron sus hogares y fueron evacuados a refugios temporales.



Imagen N°22. Área afectada por los deslizamientos, zona Oeste del Cerro Musún. **Fuente:** <http://webserver2.ineter.gob.ni/boletin/2004/06/cerro-musun0406.htm>

El Cerro Musún es una estructura volcánica terciaria que domina el territorio adyacente por su altura de 1,400m. Es formado por materiales volcánicos como piroclastos, lavas y depósitos de derrumbes, deslizamientos y lahares. Ahora las rocas se presentan alteradas y debilitadas durante el transcurso del tiempo.

Por sus flancos muy inclinados el Cerro Musún como muchas otras estructuras similares en Nicaragua se considera muy susceptible para la ocurrencia de movimientos de laderas. La fuerza causante de los deslizamientos es la gravedad que actúa conforme a la inclinación de la pendiente. No se puede excluir que otros factores como disposición geológica, debilitación de la roca en zonas de fallas geológicas, y disminución de la capa de vegetación en algunas zonas, jugaron un papel en este proceso que se puso desastroso por la debilidad y ubicación poco apropiada de los asentamientos humanos en esta zona.



Imagen N°23. Casa afectada por deslizamiento en el Cerro Musún. **Fuente:** <http://webserver2.ineter.gob.ni/boletin/2004/06/cerro-musun0406.htm>



Imagen N°24. Damnificados del Cerro Musún, refugiados en el Centro Escolar poblado “La Isla”. **Fuente:** <http://webserver2.ineter.gob.ni/boletin/2004/06/cerro-musun0406.htm>

En la recopilación de material existente se pudieron detectar los rastros de grandes deslizamientos que, anteriormente, habían ocurridos en el macizo.

1.5 AMENAZAS NATURALES Y ANTROPICAS ANTE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS.

Generalmente antes de ocurrir un desastre natural como son los deslizamientos ocurre antes un fenómeno natural que son las inundaciones debido a fuertes torrenciales de lluvia, que hacen que el suelo se ablande y así se produzca un deslizamiento.

1.5.1 INUNDACIÓN: Es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta. Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles, vegas y riberas, donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura.

Las inundaciones son ocasionadas cuando al no poder absorber el suelo y la vegetación toda el agua cuando llueve, ésta fluye sin que los ríos sean capaces de canalizarla ni los estanques naturales o pantanos artificiales creados por medio de presas puedan retenerla. Las inundaciones fluviales son consecuencia de una lluvia intensa o lluvia torrencial. Ver imagen 25.



Imagen N°25. Fuertes lluvias provocan inundaciones en el centro y sur de estados unidos, en la cuenca del río Mississippi. **Fuente:** <http://elcomercio.pe/mundo/inundaciones-japon-440192?foto=3>

Gran parte de la superficie terrestre es afectada por las inundaciones, especialmente las zonas ecuatoriales y tropicales. Entre las lluvias que producen grandes inundaciones están las causadas por los vendavales de verano de Asia y Oceanía, los ciclones en el área el Caribe como el fenómeno del Niño, que afecta gran parte de América Central y del Sur.

Las inundaciones dañan los bienes, amenazan la vida de seres humanos y animales, erosionan el suelo y sedimentan excesivamente, dificultan el drenaje e impiden que los terrenos sean explotados de manera productiva. Las inundaciones no son ajenas a la ocupación del suelo. El caudal de los ríos es normalmente muy variable a lo largo de los años. En efecto, la hidrología establece para los ríos una gama de caudales máximos asociados al tiempo de retorno. Generalmente las poblaciones locales, cuando hace mucho tiempo que se encuentran asentadas en el lugar tienen conocimiento de las áreas ocupadas por las avenidas del río o barranco, y así respetan el espacio de éste y su cauce, evitando la ocupación del mismo y su zona de inundación para evitar la inundación de sus centros poblados.

Las inundaciones son una de las catástrofes naturales que mayor número de víctimas producen en el mundo. Se ha calculado que en el siglo XX unos 3,2 millones de personas han muerto por este motivo, lo que es más de la mitad de los fallecidos por desastres naturales en el mundo en ese periodo. En España son un grave problema social y económico, sobre todo en la zona mediterránea y en el Norte. Una de las principales causas es el exceso de precipitación. Cuando el terreno no puede absorber o almacenar toda el agua que cae esta resbala por la superficie (escorrentía) y sube el nivel de los ríos. Ciertas actividades humanas influyen en la propiciación del desastre tales como:

- Al asfaltar cada vez mayores superficies se impermeabiliza el suelo, lo que impide que el agua se absorba por la tierra y facilita el que con gran rapidez las aguas lleguen a los cauces de los ríos a través de desagües y cunetas.



Imagen N°26. Inundaciones en Brasil, Paraguay y Argentina. **Fuente:** <https://www.infobae.com/2015/12/29/1779608-mas-150000-evacuados-paraguay-argentina-brasil-y-uruguay-las-inundaciones/>



“Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de deslizamientos en el municipio de Condega, Estelí”

- La tala de bosques y los cultivos que desnudan al suelo de su cobertura vegetal facilitan la erosión, con lo que llegan a los ríos grandes cantidades de materiales en suspensión que agravan los efectos de la inundación.
- Las canalizaciones solucionan los problemas de inundación en algunos tramos del río pero los agravan en otros a los que el agua llega mucho más rápidamente.



Imagen N°27. Deslizamiento de tierra

Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Damage_d_Earthflow_from_Georges.JPG

Otros efectos de las inundaciones en conjunto con las lluvias son que ocasionan derrumbes y deslizamientos de tierra que destruyen casas y vidas humanas, así como también se ven afectados los soportes de los puentes, los peraltes de las vías, y otras estructuras, además la navegación y el abastecimiento de energía hidroeléctrica.

1.5.2 DESLIZAMIENTO: Es un tipo de corrimiento o movimiento de masa de tierra, provocado por la inestabilidad de un talud. Se produce cuando una gran masa de terreno se convierte en zona inestable y desliza con respecto a una zona estable, a través de una superficie o franja de terreno pequeño espesor. Los deslizamientos se producen cuando en la franja se alcanza la tensión tangencial máxima en todos sus puntos.¹²



Imagen N°28. Deslave por fuertes precipitaciones en el sudoeste de Japón. Fuente:

<https://www.eluniverso.com/noticias/2018/09/05/nota/6939986/sismo-magnitud-66-estremece-norte-japon>

Deslizamientos de tierra, es un tipo de corrimiento o movimiento de masa de tierra, provocado por la inestabilidad de un talud. Se producen a diario en las capas más superficiales del terreno como consecuencia de fuertes precipitaciones o de ondas sísmicas.

Características: Estos fenómenos son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta. Si bien la gravedad que actúa sobre las laderas es la principal causa de un deslizamiento, su ocurrencia también depende de variables como son las clases de rocas y suelos, la topografía (lugares montañosos con pendientes fuertes), orientación de las fracturas o grietas en la tierra, cantidad de lluvia en el área, actividad sísmica, actividad humana (cortes en ladera, falta de canalización de aguas, etc.) y la erosión (por actividad humana y de la naturaleza).

¹²<https://es.wikipedia.org/wiki/Deslizamiento>

Origen: Los deslizamientos de tierra ocurren con mayor frecuencia que cualquier otro evento geológico. Se producen a diario en las capas más superficiales del terreno como consecuencia de fuertes precipitaciones o de ondas sísmicas.

En todos los casos los deslizamientos o movimientos de masa no son iguales, y para poder evitarlos o mitigarlos es indispensable saber las causas y la forma como se originan. Estas son algunas de las formas más frecuentes:

- **Caída:** Una caída se inicia con el desprendimiento de suelo o roca en una ladera muy inclinada. El material desciende principalmente a través del aire por caída, rebotando o rolando. Ocurre en forma rápida sin dar tiempo a eludirlas.
- **Volcamiento:** Consiste en el giro hacia delante de una masa de suelo o roca respecto a un punto o eje debajo del centro de gravedad del material desplazado, ya sea por acción de la gravedad o presiones ejercidas por el agua.

- **Deslizamiento:** Es el movimiento, hacia abajo de una ladera, de una masa de suelo o roca el cual ocurre principalmente sobre una superficie de ruptura o falla (debilidad del terreno) y se puede presentar de dos formas:

Deslizamiento Rotacional: Los desplazamientos ocurren o tienen lugar a lo largo de una superficie de ruptura de forma curva o cóncava.

Deslizamiento traslacional: Consiste en el desplazamiento de una masa a lo largo de una superficie de ruptura de forma plana u ondulada.



Imagen N°29. Derrumbe de tierra en Nepal. Fuente:

<http://www.colombia.com/actualidad/internacionales/sdi/95376/derrumbe-de-tierra-en-nepal-deja-30-muertos-y-135-desaparecidos>



Imagen N°30. Deslizamiento de tierra destruye todo a su paso.

Fuente: <http://2012ultimasnoticias.blogspot.com/2015/07/almaty-sur-de-kazajstan-afectado-por-inundaciones-deslizamientos.html>



Causas

- Movimientos sísmicos que provocan que el terreno se desplace.
- La construcción de obras sin apoyo técnico en Laderas o terrenos con pendientes.
- Sobresaturación del terreno por el agua durante intensas lluvias.
- Vibraciones producidas por explosiones.
- Deforestación y eliminación de la Capa vegetal.
- Flujos de tierra: Son movimientos lentos de materiales blandos. Estos flujos frecuentemente arrastran parte de la capa vegetal.
- Flujos de lodo: Se forman en el momento en que la tierra y la vegetación son debilitadas considerablemente por el agua, alcanzando gran fuerza cuando la intensidad de las lluvias y su duración es larga. Ver imagen 17
- Reptación: Es la deformación que sufre la masa de suelo o roca como consecuencia de movimientos muy lentos por acción de la gravedad. Se suele manifestar por la inclinación de los árboles y postes, el corrimiento de carreteras y líneas férreas y la aparición de grietas. Ver imagen 18

Consecuencias

- Pérdidas de vidas humanas.
- Pérdidas agrícolas.
- Daños a las obra de infraestructura viviendas, escuelas, carreteras.
- Represamiento y desbordamiento de ríos.



Imagen N°31. Efecto de reptación en el suelo.

Fuente: https://www.flickr.com/photos/banco_imagenes_geologicas/5012752510

1.5.3 TIPOS DE DESLIZAMIENTOS Y MECANISMO DE ROTURA.

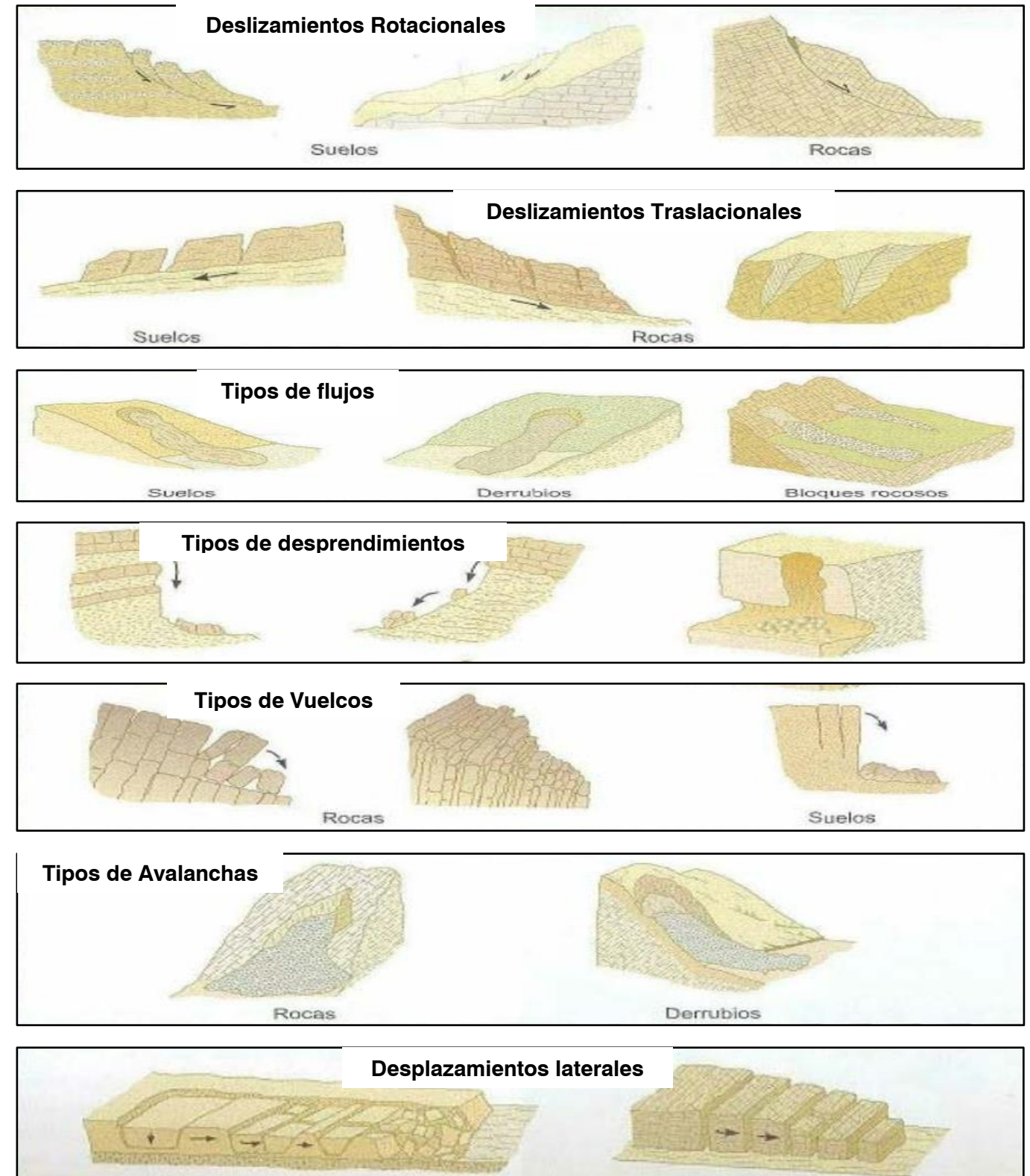


Figura N°1. Tipos de deslizamientos y mecanismo de rotura.

Fuente: G, Vallejo, 2002.



1.5.4 ANATOMÍA DE UN DESLIZAMIENTO

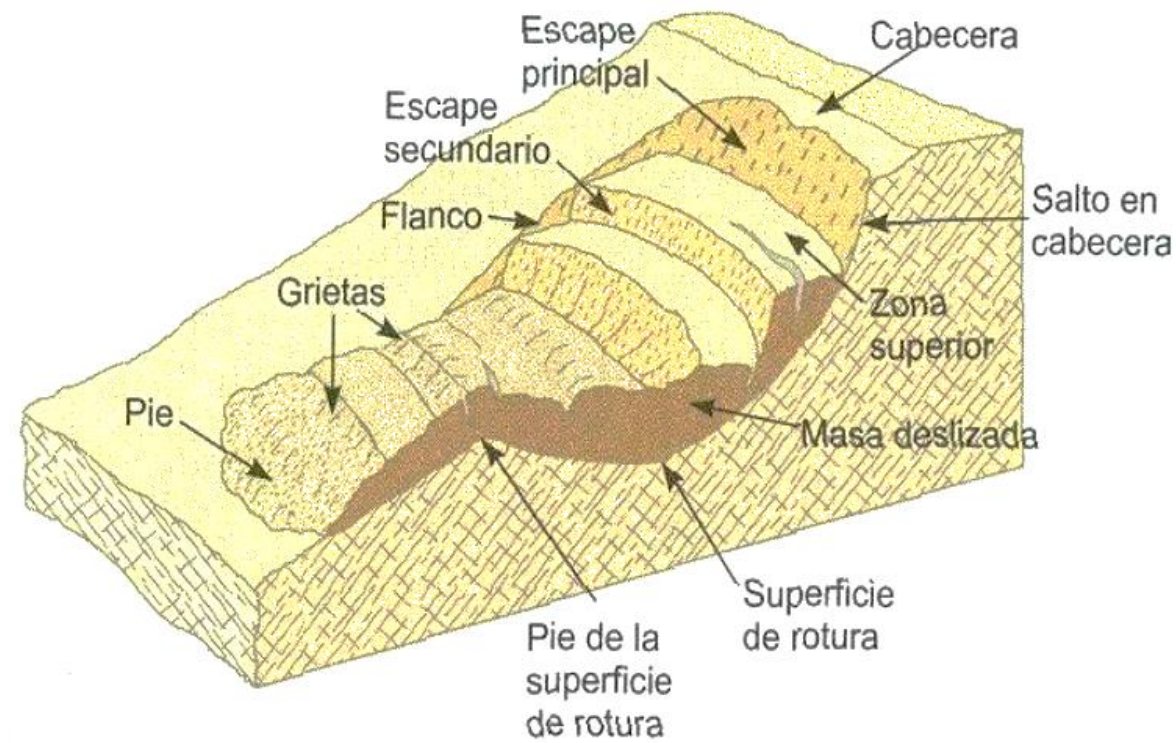


Figura N°2. Anatomía de un deslizamiento. Fuente: G, Vallejo, 2002.

1.5.5 ESQUEMA DE TIPOLOGÍA DE LOS DESLIZAMIENTOS⁸

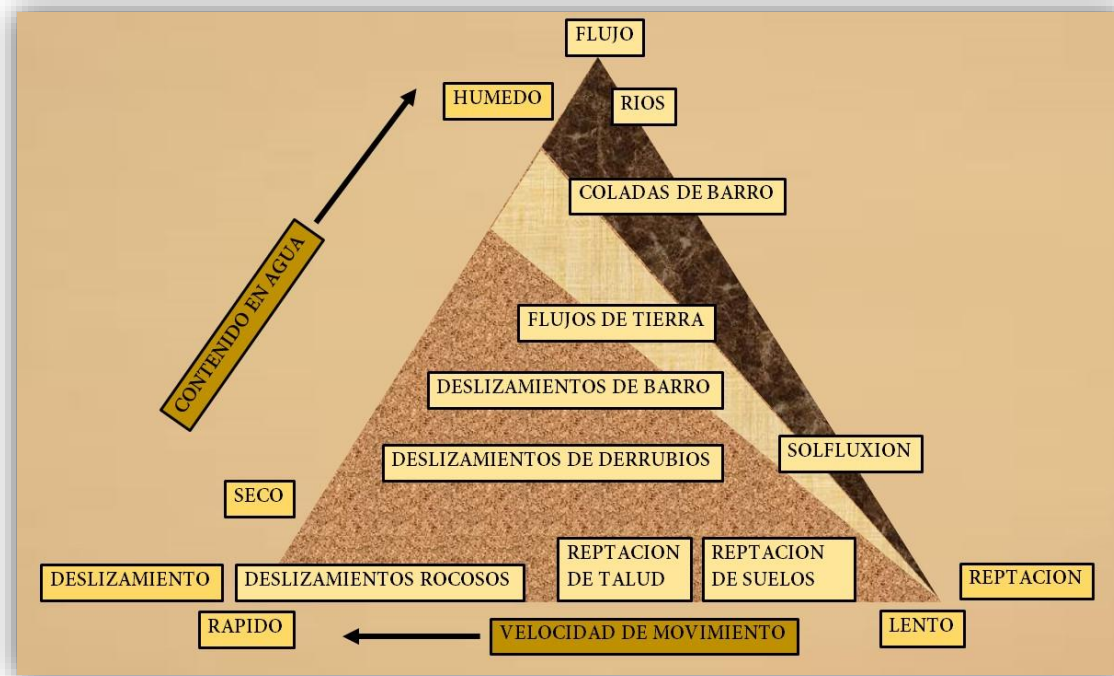


Figura N°3. Esquema tipológico de los deslizamientos. Fuente: Realizado por autores.

1.6 ESTUDIO DE AFECTACIONES EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA-ESTELI

1.6.1 IDENTIFICACIÓN DE LA AMENAZA PRESENTE EN EL MUNICIPIO

➤ Riesgos naturales

Según un estudio de Análisis de Riesgo y su Plan Municipal de Reducción de Desastres, el territorio municipal presenta mayormente problemas de inestabilidad de terrenos (deslizamientos y coladas). Se identificó 145 sitios en deslizamiento, 11 de ellos críticos.

Según el mismo estudio, la segunda amenaza en importancia son las inundaciones, aunque de mucho menor nivel de riesgo. Esta aseveración se basa en el hecho de que a pesar de que el territorio se encuentra cruzado por tres ríos importantes, el Pire, el Estelí y el Pueblo Nuevo, no se reporta ninguna inundación posterior a la causada por el Mitch, que fue un evento extraordinario.

➤ Inundaciones

Las inundaciones en el Municipio de Condega representan una amenaza, pese a que existen una gran cantidad de viviendas asentadas en las cercanías de las zonas de inundación tanto del Río Estelí como del Río Pire y Pueblo Nuevo, esto se debe principalmente a la falta de lluvias en la zona ya que este municipio tiene problemas de sequía, solamente un evento como el Huracán Mitch y las lluvias del 2010, podrían amenazar nuevamente. INETER ha calculado un periodo de retorno para este tipo de evento (Mitch), superior a los 500 años.

➤ Amenazas antrópicas

En el Municipio de Condega se identifican también amenazas provocadas por la actividad humana: Deforestación, Incendios, Quemas forestales, contaminación de las aguas superficiales y contaminación con desechos sólidos. Los terrenos con aptitud forestal alcanzan altos niveles de deforestación, los Incendios/Quemas. La contaminación de las aguas superficiales principalmente en los ríos Pire y Estelí es provocada por los desechos líquidos que vierten las personas desde cada vivienda y lavado de vehículos. Esta situación incrementa el nivel de contaminación, poniendo en peligro la salud de las comunidades que hacen uso del agua para consumo y recreación.

➤ Amenazas naturales (sismos)

En el municipio de Condega existe una serie de estructuras tectónicas, representadas por fallas y diaclasas, inferidas por fotos aéreas, evidencias topográficas, geomorfología y desplazamiento de las rocas, según el mapa geológico del Catastro e Inventario de Recursos Naturales (edición 1973) y el trabajo de campo realizado. Las fallas son numerosas y están ampliamente distribuidas en la zona. Generalmente se observan dos sistemas de fallas las de mayor magnitud tienen una orientación predominante Noreste-Suroeste y Noroeste-Sureste.



El municipio de Condega se considera con un nivel de peligro y vulnerabilidad bajos con respecto a las amenazas sísmicas ya que, a pesar de las numerosas fallas no se tiene referencia de epicentros sísmicos dentro del municipio. Ver mapa 1-Amenazas a nivel municipal en pág. 21

➤ **Deslizamientos**

Las zonas donde se produce mayor nivel de inestabilidad y de mayor grado de peligro, se localizan al este y el centro sur del municipio. De lo cual son identificados 145 deslizamientos, 97 son considerados como de bajo peligro, 25 de peligro medio y 23 de peligro alto, considerándose solamente 11 como sitios críticos, considerándose solamente 3 como puntos críticos más relevantes. Ver mapa 1-Amenazas a nivel municipal en pág. 21

- 1- El cerro la oveja en la comunidad el Nispero, el Algodonal y la Naranjita,
- 2 – Cuesta la Kukamonga sobre la carretera panamericana a partir del km 171 que es donde inicia el límite del municipio de Condega.
- 3 – el cerro de cuba en la comunidad las Brumas.



Grafico N°1. Amenazas por orden de prioridad.

Fuente: Realizado por autores.

La incidencia de deslizamientos de alto peligro está relacionada principalmente con rocas andesíticas pertenecientes al Grupo Coyol inferior, las que presentan un alto grado de fracturamiento y en muchos sectores se encuentran alteradas y meteorizadas y por ende susceptibles a la inestabilidad del terreno. En el caso de las rocas del Grupo Matagalpa, se nota mayor estabilidad en las rocas de este grupo y Coyol Superior.

1.6.2 POBLACIONES EXPUESTAS AL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA

Amenaza por inundaciones en el municipio de Condega:

Existe una gran cantidad de viviendas asentadas en zonas de riesgo ubicadas a orillas del Río Estelí y del Río Pire. Aunque el peligro a inundaciones es bajo actualmente, el municipio cuenta con un muro de protección en los barrios en riesgo, solamente un evento de gran magnitud podría sobrepasar la barrera. Ante inundaciones los puntos críticos son las comunidades de Santa Teresa, comunidad Piedra Larga Abajo, el barrio Francisco Luis Espinoza, el barrio Alcides Meza, el Barrio Mildred Centeno, el barrio Triunfo de la Revolución y el puente Paso Real. Ver tabla 2

Amenaza sísmica en el municipio de Condega:

Las fallas son numerosas, 14 en zonas rurales y 3 en áreas urbanas. No se tienen registros de sismos con epicentro en el Municipio. De acuerdo a previos estudios y a evidencias anteriores

se puede considerar al municipio con un nivel de peligro y vulnerabilidad bajos respecto a amenazas sísmicas. Ver mapa 1-Amenazas a nivel municipal en pág. 21

Amenaza por deslizamiento en el municipio de Condega:

Los principales fenómenos de inestabilidad identificados dentro del municipio de Condega son los deslizamientos, además se ha identificado un flujo de detrito. Las zonas donde esos procesos de inestabilidad son más activos y de mayor grado de peligro, se localizan al este, y el centro sur del municipio.

1.6.3 TABLA 1- NIVEL DE RIESGO DE SITIOS CRÍTICOS ANTE INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA.

No.	Amenaza Barrio o Comunidad	Inundaciones			No. de Casas	No. de Familias	No. de Personas
		Nivel de Riesgo					
		Alto	Medio	Bajo			
1	Bo. Fran. Luis Espinoza	X			12	22	60
2	Bo. Alcides Meza	X			40	68	200
3	Bo. Mildred Centeno	X			20	3	100
4	Bo. Triunfo de la Revolución	X			100	138	500
5	Comunidad la Naranjita	X			10	17	50
6	San Jose de Pire	X			6	9	30
7	Santa Teresa	X			12	18	60
8	Puente Paso Real	X			Ver nota		100
Nota: El puente paso real se ubican un total de 22 comunidades					200	275	1100

Fuente: Tabla elaborada por autores

Indicadores de clasificación para inundaciones- Ver tabla No. 2

- Indica el **nivel de riesgo alto** se considera lo más **cercano al peligro**. Población expuesta al mayor potencial de inundación más del 60% del 100% de la Comunidad o Barrio.
- Indica **nivel de riesgo medio** se presenta anegación temporal, el agua llega a las viviendas hasta un nivel máximo de un metro. Población expuesta entre el 40 % al 59% de la Comunidad o Barrio.
- Indica **nivel de riesgo bajo** vulnerabilidad por anegación temporal en la zona o viviendas, durante las lluvias. Población expuesta entre el 20 % al 40% de la Comunidad o Barrio.



1.6.4 CRITERIOS PARA INUNDACIONES PARA EL MUNICIPIO DE CONDEGA

1. Comunidades o asentamientos humanos que se ubican en la parte baja de las cuencas, en las llanuras de inundación y antiguos cauces naturales de ríos.
2. Barrios, viviendas ubicadas por debajo del nivel la carretera, con ausencia o mal diseño del sistema de drenaje y cerca de cauces.
3. La distancia observable a la zona de peligro probable de las viviendas cercanas a los cuerpos de agua.
4. Viviendas ubicadas en la zona de socavamiento.
5. Zonas con inundaciones históricas y crecidas repentinas.
6. Viviendas ubicadas en áreas planas de ríos, lagos y lagunas.
7. Zonas afectadas por marejadas.
8. Tipo de material que está construida la vivienda (Bloques, piedra cantera, madera, Taquezal, Adobe, otros.)

1.6.5 PARÁMETROS PARA SU CLASIFICACIÓN ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE CONDEGA.




- ❖ Cantidad de familias y personas residentes.
- ❖ Condiciones de vulnerabilidad de la población.
- ❖ Características de la crecida (tiempo de acumulación).

TABLA 2. NIVEL DE RIESGO DE SITIOS CRITICOS ANTE DESLIZAMIENTOS.

Amenaza		Deslizamientos					
No.	Barrio o Comunidad	Nivel de Riesgo			No. de Casas	No. de Familias	No. de Personas
		Alto	Medio	Bajo			
1	Comunidad el Algodonal	X			21	35	104
2	El Nispero	X			32	53	160
3	La Naranjita	X			8	13	38
4	Las Brumas	X			10	17	48
5	Cuesta la Cukamonga	X			Ver nota		
Nota: Si ocurriera un deslizamiento en cuesta la Cukamonga el trafico internacional se veria afectado y tendria que buscarse rutas alternas.		-			<u>71</u>	<u>118</u>	<u>350</u>

Fuente: Tabla realizada por autores.

Indicadores de clasificación para deslizamientos- Ver tabla No. 3

-  Indica el **nivel de riesgo alto** se considera a las viviendas ubicadas en la parte media o pie del talud, en la dirección de inclinación, sobre antiguos deslizamientos y taludes con alto fracturamiento y/o fallamiento, meteorizadas que durante el invierno el agua se vuelve un factor detonante. Viviendas ubicadas a orillas de cauces desprovistos de cobertura vegetal o carreteras con cortes de taludes con rocas sueltas donde pueden ocurrir derrumbes de rocas o suelo que pueden impactar sobre vehículos o viviendas si hay.
-  Indica **nivel de riesgo medio** se considera a las viviendas ubicadas en la parte más estable del cerro y no tan cerca del mismo. También a las casas ubicadas en la dirección del deslizamiento las cuales pueden verse afectadas más de 100m.
-  Indica **nivel de riesgo bajo** Son aquellas viviendas o caseríos ubicados en la dirección del deslizamiento, mayor de 1 km esto va en dependencia de la profundidad y masa a deslizar. También a las casas ubicadas en las zonas de socavamiento (mayor de 5m) pero como este es un proceso lento da tiempo de realizar medidas de mitigación para evitar.²

1.6.6 CRITERIOS PARA DESLIZAMIENTO PARA EL MUNICIPIO DE CONDEGA

Identificación de zonas o áreas inestables (Cerros y arboles inclinados, cauces, a orilla de la carretera, taludes con problemas de deforestación).

1. Características del suelo que forma el talud (Rocas o piedras sueltas, suelo compacto o duro.
2. Cerros que presentan mucho fracturamiento o fallamiento.
3. Ubicación de viviendas en zonas inestables o donde han ocurrido deslizamientos (en la parte inclinada o sobre la parte que se deslizó.
4. Viviendas ubicadas en la parte media o al pie del talud.
5. Distancia de las viviendas al talud o al cauce.

1.6.7 PARÁMETROS PARA SU CLASIFICACIÓN ANTE EL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS

- ❖ Distancia de las viviendas a los cerros inestables, mientras más cercana mayor es la amenaza.
- ❖ Ubicación de las viviendas en la dirección del movimiento (parte inclinada), sobre antiguos deslizamientos, en la parte media o baja del talud.
- ❖ Tipo de suelo: Suelos meteorizados es decir Roca o suelos sueltos o suelos compactos.
- ❖ Grado de fracturamiento o fallamiento.



1.6.8 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS CON ZONAS DE EVACUACIÓN SEGÚN EL PLAN MUNICIPAL DE RESPUESTA ANTE DESASTRES EN CONDEGA:

Zona oeste de Condega (zona de pire)

Punto Crítico N° 1 Comunidad Santa Teresa: Por desbordamiento del Rio Pire, puede provocar inundación a 10 viviendas, 15 Familias, 60 personas aproximadamente, estas serán evacuadas a la Iglesia evangélica, y 5 hogares sustitutos.

Punto Crítico N° 2 comunidad El Nispero, la comunidad La Naranjita y la comunidad El Algodonal: Por intensas lluvias el Cerro La Oveja puede producir deslizamientos por el lado Este de la Zona de Pire, pudiendo afectar 42 viviendas, 64 familias, 264 personas aproximadamente, en la Naranjita afectaría los sectores: Rincón Grande, afectando 8 viviendas, 12 familias, 42 personas y el Tule, afectando 19 viviendas, 28 familias, 108 personas. Estas comunidades quedarían aisladas temporalmente por vías terrestres. Ver tabla 3

Punto Crítico N° 3 Comunidad San José de Pire: (dos puntos de afectación). La quebrada Santiago (la Naranjita) por desbordamiento inunda la Comunidad, afectando 6 viviendas, 10 familias, 30 personas. En caso de evacuación serán trasladadas a albergues.

1.6.8.1 ZONA SUR DE CONDEGA

Punto Crítico N° 4 Comunidad San Ramón y Arenales: Por el desbordamiento del Rio Estelí con la afectación de este sitio queda aislada un sector de ambas comunidades y por inundación un sector de arenas que comprenden 10 familias, 60 personas y 8 viviendas en riesgo por estar en las orillas de un cauce natural, se pretende la reubicación de dichas familias en Albergues.

Punto Crítico N° 5 Comunidad Piedra Larga Abajo: Por desbordamiento del Rio Estelí, puede entrar a la carretera panamericana e inundar 10 viviendas ubicadas en las riberas, 18 familias, 72 personas. En caso de evacuación serán trasladadas a albergues.

Punto Crítico N° 6 Cerro de Cuba en la Comunidad las Brumas: Por intensas lluvias El Cerro de Cuba puede originar deslizamientos sobre la Comunidad Las Brumas, que pueden afectar 10 viviendas, 50 personas, 15 familias. En caso de evacuación serán trasladadas a albergues.

Punto Crítico N° 7 Cuesta Kukamonga: A partir del km 171 que inicia Condega se pueden producir deslizamiento que provocaran aislamiento temporal de la zona Norte del País. Además, se verá interrumpido el tráfico internacional.

1.6.8.2 ZONA ESTE DE CONDEGA

Punto Crítico N° 8 Puente Paso Real hacia San Sebastián de Yalí: por desbordamiento del Rio Estelí, quedaran aisladas 22 comunidades de la Zona Este de Condega, conocida como Zona de Canta Gallo, que suman 1,500 familias, 7,294 habitantes, 124 viviendas en riesgo.

1.6.8.3 ZONA URBANA DE CONDEGA

Punto Crítico N° 9 B° Fco Luis Espinoza (sector la Presa): ante desborde del Rio Pire, puede afectar 13 familias, 60 personas y quedarían inhabitables temporalmente 20 viviendas.

Actualmente como obra de mitigación se le da constante mantenimiento al dragado del río para re canalizar la dirección del mismo y la reconstrucción de gaviones.

Punto Crítico N°10 B° Alcides Mesa, B° Mildred Centeno y B° Triunfo de la Revolución (MURO DE PROTECCIÓN): por desborde del Rio Estelí puede provocar inundaciones a 45 viviendas, y se tendrían que evacuar 45 familias, 200 personas. Actualmente se continúa dándole mantenimiento al muro de contención (gaviones) y dragado del Rio Pire y Estelí.

EN TOTAL DE LOS 10 PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS DEL MUNICIPIO DE CONDEGA ANTE UN EVENTO RESULTARÍAN AFECTADAS 12 COMUNIDADES Y 4 BARRIOS, 250 FAMILIAS, 850 PERSONAS Y 160 VIVIENDAS EN TODO EL MUNICIPIO.

Sitios críticos, identificados durante la tormenta Mateo (2010)

La Zona de Pire: Santa Lucia, El Guanacaste, Los Cerritos, Santa Teresa, El Nispero, San José de Pire, La Naranjita, Las Labranzas y El Peñasco.

Zona Sur: Comunidades de: San Pedro de Arenales y Piedra Larga Abajo.

Zona Este: Puente Paso Real: aislando 20 comunidades de Canta Gallo.

Zona Urbana: Barrios vulnerables: B° Fco Luis Espinoza (La Presa), Alcides Meza, Triunfo de la Revolución, Mildred Centeno y Ducuale Grande.



Imagen N°32. Sitios críticos ante inundaciones y deslizamientos.

Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

1.6.9 ESCENARIOS Y SUB ESCENARIOS QUE SE GENERAN ANTE INTENSAS LLUVIAS O HURACANES

Escenario ante intensas lluvias o huracanes:

- Inundaciones,
- Crecidas repentinas,
- **Deslizamientos de tierra.**
- Socavamiento y Cárcavas.

Sub escenarios producto de las inundaciones:

- Brotes epidémicos.
- Contaminación de pozos de agua de consumo humano.
- Anegaciones de letrinas entre otros.
- Aislamientos temporales en algunas comunidades.

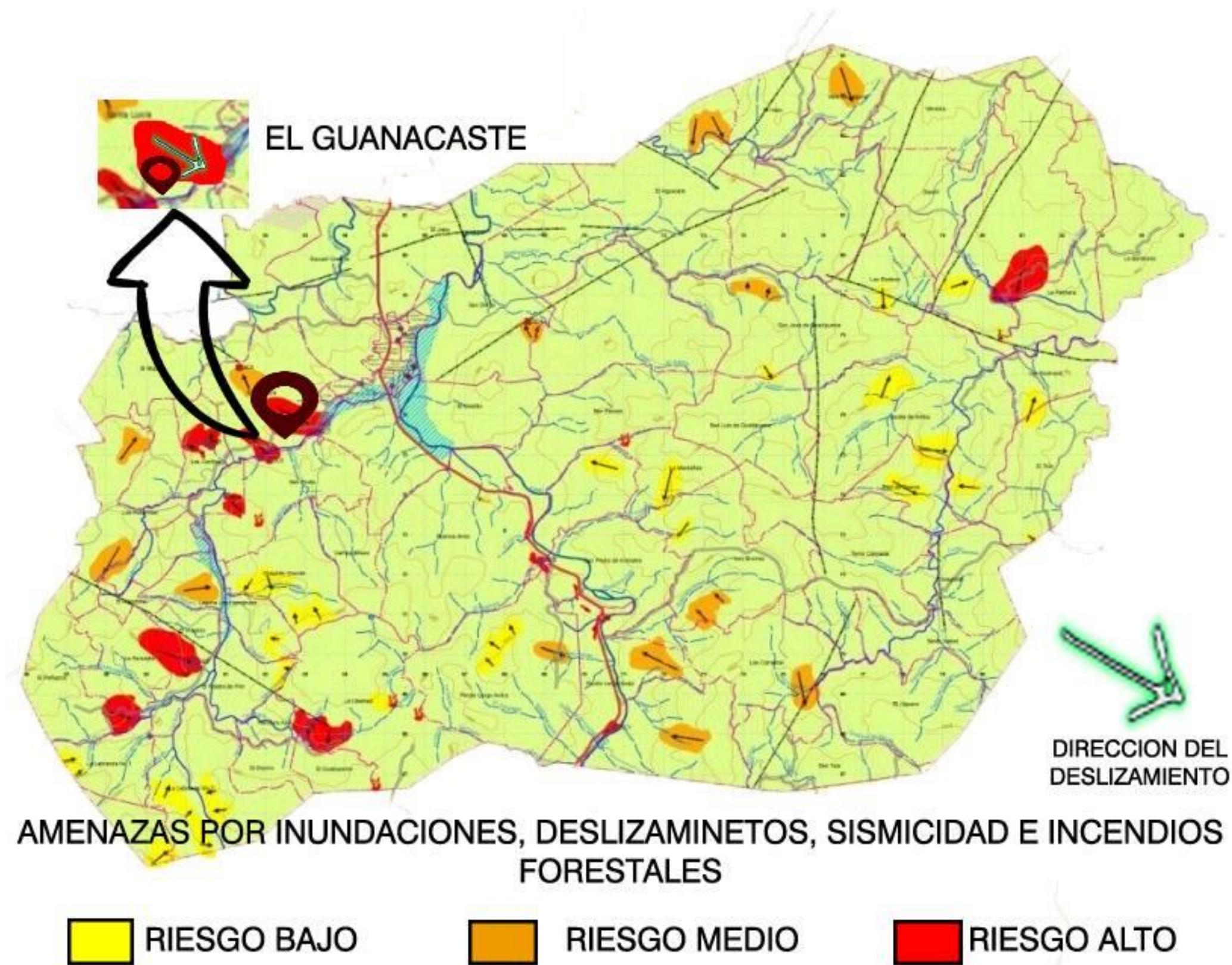


1.7 TABLA 3. DETERMINACION DE OTROS PUNTOS CRITICOS ANTE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS. Ver mapa 2 en pág. 22

COMUNIDADES O PUNTOS CRITICOS MULTIAMENAZAS									
Departamento: Estelí			Municipio: Condega						
No.	Sitios Críticos	No. de Familias	No. de Personas	Personas Vulnerables	Rutas de Evacuación	Medios de Evacuación	Zonas de Seguridad	Albergues temporales	Distancia
1	Bo. Fco. Luis Espinoza	60	204	60	Calles hacia la zona de seguridad partes altas del Bo.	A pie hasta la zona de seguridad	Tras la terminal de buses	Centro escuelas radiofónicas	500 mts
2	Bo. Alcides Meza	379	1137	200	Calles hacia la zona de seguridad partes altas del Bo.	A pie hasta la zona de seguridad	Calle de la alcaldía	Centro Karl Rammer	1 Km
3	Bo. Mildred Centeno	263	788	100	Calles hacia la zona de seguridad partes altas del Bo.	A pie hasta la zona de seguridad	Calle de la UNAG	Centro Karl Rammer	2 Km
4	Bo. Triunfo de la Revolución	368	1196	500	Calles hacia la zona de seguridad partes altas del Bo.	A pie hasta la zona de seguridad	Campito frente a la Garlopa	Centro Karl Rammer	3 Km
5	San Jose de Pire	159	357	30	Caminos hacia las zonas más altas de la Comunidad.	A pie hasta la zona de seguridad	Campo de la escuela nueva	Casa Comunal	500 mts
6	Santa Teresa	261	1084	60	Caminos hacia las zonas más altas de la Comunidad.	A pie hasta la zona de seguridad	Campo de Beisbol	Casa Comunal	100 mts
7	El Algodonal	85	248	104	Caminos hacia las zonas más altas de la Comunidad.	A pie hasta la zona de seguridad	Centro de la comunidad	Escuela de la Comunidad	50 mts
8	El Nispero	98	296	160	Caminos hacia las zonas más altas de la Comunidad.	A pie hasta la zona de seguridad	Área de la casa comunal	Casa Comunal	20 mts
9	La Naranjita	251	455	50	Caminos hacia las zonas más altas de la Comunidad.	A pie hasta la zona de seguridad	Área de la casa comunal	Casa Comunal	20 mts
10	Las Brumas	68	166	50	Caminos hacia las zonas más altas de la Comunidad.	A pie hasta la zona de seguridad	Empalme a la montaña	Templo Evangelico	20 mts
11	Venecia	235	940	110	Calles hacia el centro de la Comunidad	A pie hasta la zona de seguridad	Parque de Venecia	Casa Comunal albergue canta gallo	20 mts
12	Laguna de Santa Rosa	190	568	90	Calles hacia el centro de la Comunidad	A pie hasta la zona de seguridad	Campo deportivo	Casa Comunal	100 mts
13	Darayli	94	335	75	Caminos hacia el centro de la Comunidad	A pie hasta la zona de seguridad	Área de casa del proyecto	Templo Evangelico	500 mts
14	El Bramadero	168	553	80	Caminos hacia el centro de la Comunidad	A pie hasta la zona de seguridad	Parque del bramadero	Iglesia Catolica	300 mts
15	Baronesa	90	268	35	Caminos hacia el centro de la Comunidad	A pie hasta la zona de seguridad	Área de Iglesia cerca de Escuela	Iglesia Catolica	20 mts
16	Palmera/Macueliza	53	128	25	Caminos hacia el centro de la Comunidad	A pie hasta la zona de seguridad	Area de Escuela	Escuela de la Comunidad	20 mts



1.8 MAPA 1. AMENAZAS A NIVEL MUNICIPAL



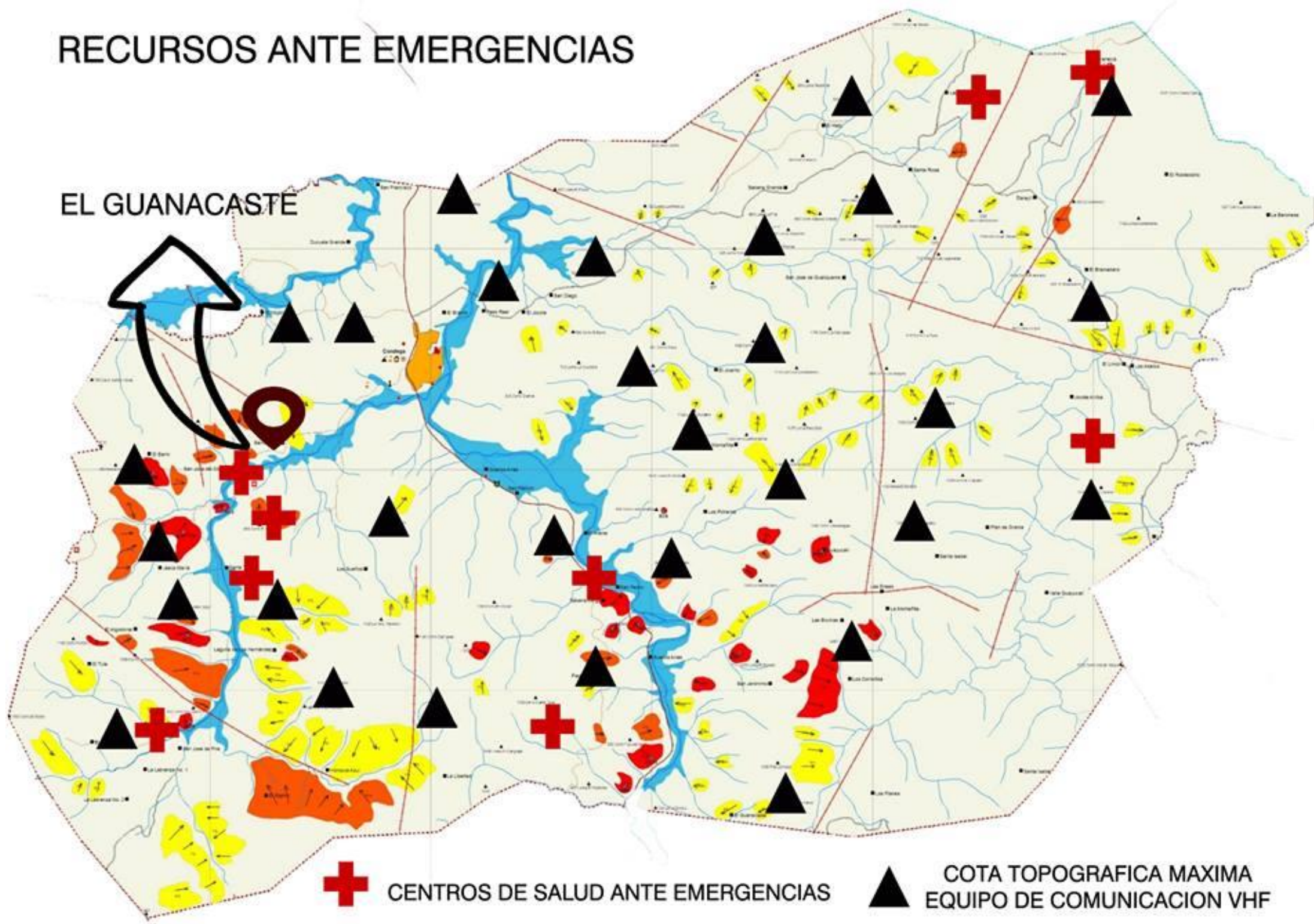
Las zonas marcadas en el mapa representan el estudio de las posibilidades de alguna afectación ya sea por deslizamientos (afectación más común), inundaciones, sismos o incendios forestales, esta última con poca incidencia en el municipio. No obstante algunos de esos lugares han tenido alguna actividad de deslizamiento y/o inundación como es en el caso de la zona de la Comunidad El Guanacaste, donde el 25% (10 viviendas, 40 personas aproximadamente) de la dicha comunidad ha sido afectada por deslizamientos leves producto de los cerros que están en el entorno inmediato de la comunidad y por el sentamiento en los mismos por la misma población, el 30% (12 viviendas, 50 personas aproximadamente) está asentada en la zona baja de los cerros y en las cercanías de un cauce natural debido a ello han sido afectados por inundaciones. Así mismo el casco urbano y la zona suroeste del municipio se han visto afectadas por inundaciones provenientes del río PIRE.

Fuente: Diagnostico municipal de Condega



1.9 MAPA 2. RIESGOS DE CONDEGA MULTIAMENAZA.

RECURSOS ANTE EMERGENCIAS



Se encuentran centros de salud activos en varios puntos con más influencia de personas dentro del municipio, los cuales al ocurrir alguna catástrofe o el paso de algún fenómeno como en el caso del Huracán Mitch se convierten en centros de albergue de las personas afectadas donde les brindan la atención médica inmediata y refugio mientras la ayuda se hace llegar por medio de las autoridades municipales.

Se señalan los puntos de cota topográfica más altos estudiados por las autoridades municipales donde en su mayoría se instalan equipo de comunicación VHF (very high frequency) para frecuencias televisivas y de radio y equipos de alerta temprana cercanos a las comunidades o comarcas asentadas dentro del radio de influencia.

Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



1.10. PLAN DE RESPUESTA MUNICIPAL ANTE EL FENOMENO (EXTERNO Y SOCIAL)

1.10.1 PLANES DE CONTINGENCIA:

1.10.1.1 Acciones de preparación de la población.

El municipio cuenta actualmente con planes articulados, correspondientes al plan de respuesta del municipio.

- Plan familiar de respuesta.
- Plan de seguridad escolar.
- Planes de respuestas institucionales.
- Planes de respuestas de barrio y comunitarios
- Los Centros de Concentración Pública que realizan actividades comerciales, culturales, deportivas o de otra índole deben aplicar las normas de autoprotección acordes al fenómeno que los afecta, considerando que su adecuada aplicación garantizará salvaguardar la mayor cantidad de vidas.

1.10.1.2 Acciones de mitigación del impacto de la amenaza por parte de la alcaldía.

En el caso de fuertes lluvias y huracanes, entran todas las acciones de limpieza de terrenos baldíos, calles, cauces, drenajes, puentes, la apertura de caminos alternativos, reforzamiento de vados, etc.

1.10.2 PROTOCOLO DE ACCIÓN:

1.10.2.1 Procedimientos de alertas y avisos

A.1.-Para el éxito de ésta acción, se organizan los **centros de operaciones de desastres municipales** como estructura operativa del municipio para el manejo de información y coordinación de los planes de respuesta comunitarios, institucionales y sectoriales, ante una situación de emergencia, y mitigar al máximo su impacto.

A.2.-Activación de los puestos de mando 24/7 como unidades dentro del CODE Municipal de control y monitoreo de eventos que puedan causar daños o poner en peligro a la población en riesgo, el puesto de mando puede ser fijo o móvil:

Puesto de Mando Fijo: Ubicado en una instalación, “un edificio”.

Puesto de Mando Móvil: Con medios y capacidad de desplazarse con sus herramientas e instrumentos cerca del lugar del evento.

Funciones de los Puestos de Mando Municipales

- A. Control:** El Puesto de Mando cuenta con instrumentos y herramientas que identifican los riesgos en el municipio de Condega:
- Mapa multi-amenazas conteniendo la geo-referenciación de los barrios y comunidades en riesgo
 - Población total

- Población vulnerable
- Rutas de evacuación
- Zonas de seguridad
- Medios disponibles para ejecutar las acciones de respuesta.

B. Monitoreo: Cuenta con los medios de comunicación disponible para efectuar la vigilancia de cualquier evento (radio de comunicación con frecuencia local y frecuencia de la defensa civil, teléfono fijo claro y planta móvil de movistar, paneles solares, baterías e inversor por si se va la energía y computadora para el monitoreo del evento y la comunicación a nivel nacional) que pueda causar daños o ponga en peligro la salud y la vida de la población.

A.3.- Medios de comunicación,

El Plan Municipal cuenta con radio de comunicación de frecuencia local y frecuencia de la defensa civil, teléfono fijo claro y planta móvil de movistar, paneles solares, baterías e inversor por si se va la energía y computadora para el monitoreo del evento y la comunicación a nivel nacional.

A.4.- Establecimiento de los mecanismos de alertas y aviso:

- Al COMUPRED, vía telefónica. (llamada o mensaje)
- A los barrios, comunidades y sitios críticos en riesgo. (Sirena, perifoneo, a viva voz, llamada telefónica y llamada por radio de comunicación)

A.5.- Sistemas de Alerta Temprana instalado en el municipio.

El sistema de alerta temprana establecida hasta el momento es muy superficial ya que solo se tienen radio de comunicación, celulares y algunos pluviómetros en comunidades, se monitorea el evento y las comunidades y se toman decisiones con esa poca información.

Los radios de comunicación en total son 10 en el municipio, en comunidades son 6 radios, pero activos son 5 ya que 1 está fuera de servicio y es la comunidad de San José de Pire con riesgo alto de Inundación y Aislamiento, en el casco urbano son 4 incluyendo al de los Bomberos Voluntarios de Condega.

Las Comunidades que no cuentan con radios no presentan riesgo, pero si existe comunicación vía celulares de forma parcial por problemas de señal. Las comunidades del **Rodeo del Bramadero, Plan de Grama, San José de Gualiqueme y San José de Coyol** no cuentan con señal celular ni poseen radios, pero no representan ningún tipo de riesgo de acuerdo a los diagnósticos realizados, únicamente la Comunidad de Plan de Grama que queda aislada temporalmente por el río El Jocote pero que baja rápidamente su caudal.



TABLA 4. RADIOS DE COMUNICACIÓN DE CONDEGA SEGÚN PUNTO CRITCO

N°	Comunidad	Radio	Batería	Panel	Observación
1	Venecia	Activo y en buen estado	No tiene	No tiene	Solo funciona con fuente de Energía eléctrica
2	Bramadero	Activo y en buen estado	No tiene	No tiene	Solo funciona con fuente de Energía eléctrica
3	Santa Teresa	Activo y en buen estado	Si tiene	Activo	
4	San José de Pire	Inactivo	No tiene	No tiene	Esta fuera de servicio por problemas de la antena, se quebró por el viento, ya se consiguió, hay que instalarla.
5	El Peñasco	Activo y en buen estado	Si tiene	Activo	
6	Piedra larga abajo	Activo y en buen estado	Si tiene	Activo	
7	Albergue karl rammer	Activo y en buen estado	No tiene	No tiene	Solo funciona con fuente de Energía eléctrica
8	Policia	Activo y en buen estado	No tiene	No tiene	Solo funciona con fuente de Energía eléctrica
9	Minsa	Activo y en buen estado	No tiene	No tiene	Solo funciona con fuente de Energía eléctrica
10	Bomberos	Activo y en buen estado	Si tienen	Conectado al camión de bomberos	

Fuente: Tabla elaborada por autores

1.10.2.2 Procedimientos de evacuación

Los procedimientos de evacuación según cual sea el evento son orientados por el COMUPRED a los dirigentes del barrio, se da uso de formas de alerta tales como; sirenas, a viva voz, perifoneo, llamadas o radiocomunicación hacia las zonas de seguridad o directamente a los albergues en vehículos o a pie.

Para esto se dispone las fuerzas y medios de la Policía, el Ejército y Los Bomberos, así como los medios de transporte que mande dicha comisión para esta misión. Contando con la disponibilidad de los recursos humanos, técnicos y materiales para cumplir esta acción de la fuerza de operaciones especiales y la comisión de transporte. Para los procesos de evacuación se toma en cuenta cada tipo de amenaza o peligro y sobre la base de los escenarios

considerados en ellas. Ante la presencia de señales de peligro, o activado el aviso de alerta por una amenaza específica se procede a la evacuación de la población en riesgo, según el proceso de planificación.

1.10.2.3 Procedimientos de seguridad

Las acciones específicas del plan de seguridad responden a:

1. Resguardo a los procesos de evacuación: Puntos de Entrada y salida
2. Resguardo a los centros alternativos de atención en salud
3. Resguardo a los centros de albergues temporales
4. Resguardo a los objetivos económicos (BANCOS y Centros Proveedores)
5. Resguardo a los centros receptores de asistencia y ayuda humanitaria puertos y aeropuertos.
6. Resguardo en la transportación de la ayuda humanitaria

1.10.2.4 Procedimientos administrativos y funcionales para el manejo de albergues temporales.

Se tienen establecido los centros de albergues temporales específicos según las amenazas y de acuerdo a su capacidad, considerando los criterios técnicos para su ubicación y seguridad, así como los criterios técnicos para su funcionamiento según el número de personas a albergar.

Organización funcional del albergue: (MINED)

- **Administración:** Responsable del albergue realiza las acciones de planificación y coordinación de las actividades del albergue.
- Recepción, registro y control.
- **Suministros:** Garantiza el desarrollo de las actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento y distribución de los suministros de la población albergada.
- **Alimentación:** Se responsabiliza por la preparación, elaboración e higiene de los alimentos.
- **Salud:** Se responsabiliza de la prevención, promoción y atención de la salud física y mental de la población albergada.
- **Higiene,** Se responsabiliza de cumplir con la ejecución de las actividades relacionadas con la valoración y mantenimiento de las condiciones idóneas de higiene de los sitios que se utilizan como albergues
- **Seguridad.** Se responsabiliza de valorar y garantizar el mantenimiento de condiciones de seguridad correspondientes, que permitan la protección de las instalaciones y de las personas albergadas.



1.11 MARCO JURIDICO

CONSTITUCION POLITICA DE NICARAGUA-CAPITULO UNICO

Art. 4. Promoción y garantía de avances sociales y políticos]	El Estado promoverá y garantizará los avances de carácter social y político para asegurar el bien común, asumiendo la tarea de promover el desarrollo humano de todos y cada uno de los nicaragüenses, protegiéndolos contra toda forma de explotación, discriminación y exclusión.
Art. 61. [Derecho a la seguridad social]	El Estado garantiza a los nicaragüenses el derecho a la seguridad social para su protección integral frente a las contingencias sociales de la vida y el trabajo, en la forma y condiciones que determine la ley.
Art. 64. [Derecho a la vivienda]	Los nicaragüenses tienen derecho a una vivienda digna, cómoda y segura que garantice la privacidad familiar. El Estado promoverá la realización de este derecho.
1.11.1 NORMAS MINIMAS DE DIMENSIONAMIENTO PARA DESARROLLOS HABITACIONALES NTON 11 013-04	
Cap. 1: 3.7 Área de Ocupación de Suelo (AOS): Es la superficie en m ² de la proyección horizontal de los edificios existentes o a construirse en un lote de terreno.	
Cap. 1: 3.10 Área de Vivienda: El área de vivienda corresponderá a lo que determine el FOS (Factor de Ocupación del Suelo) Y FOT (Factor de Ocupación Total).	
Cap. 1: 3.18 Factor de Ocupación del Suelo (FOS): Es la relación entre el área de ocupación de suelo y el área del lote del terreno.	
Cap. 1: 3.19 Factor Ocupacional Total (FOT): Es la relación entre el área total de construcción y el área del lote del terreno.	
Cap. 1: 3.36 Vivienda Progresiva: Es aquella que evoluciona en el tiempo hasta llegar a constituir una vivienda completa. Cuando el proyecto contempla el diseño de unidades de vivienda progresiva, se deben proveer los detalles necesarios para las ampliaciones futuras de modo que se evite la demolición, reconstrucción o reparación sustancial de parte del módulo básico. La vivienda progresiva estará sujeta a procesos típicos de evolución y mejoras dentro de los límites del lote de terreno, permitiendo la adecuación de la vivienda con relación al incremento del número de miembros de una familia, respetando el FOS (Factor de Ocupación del Suelo) y el FOT (Factor de Ocupación Total).	
Cap. 1: 4.6 Factor de Ocupación del Suelo (F.O.S): a) Máximo 0,60 cuando la vivienda tenga acceso a drenaje sanitario. b) Máximo 0,50 cuando la vivienda no tiene acceso a drenaje sanitario.	
Cap. 1: 4.7 Factor de Ocupación Total (F.O.T): Máximo: 1,00	

Cap. 1: 4.8 Retiros: La construcción de vivienda dentro de los lotes de terreno individuales debe respetar los siguientes retiros:
Frontales: 2,00 m mínimo
Laterales: 2,00 m mínimo
Fondo: 3,00 m mínimo

Cap. 1: 4.9 Vivienda: La vivienda tendrá como norma aplicable 7,00 m² de construcción por habitante como mínimo.

Cap. 1: 4.24. Letrinas: Cuando se proponga el uso de letrina, ésta debe localizarse al fondo del lote, pero respetando un retiro de 3,00 m. de los linderos y no menos de 5,00 m. de distancia de cualquier vivienda. De una fuente de abastecimiento de agua potable 20,00 m; de tanque sobre suelo 10,00 m; de tanques sobre torre 8,00 m y 3,00 m de tubería de agua potable. Las dimensiones del lote deben estar en función de estos retiros.

Cap. 1: 4.26. Tanque Séptico: Cuando se emplee tanque séptico este deberá ubicarse en un sitio donde no ofrezca riesgo de contaminar las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, permita una pendiente aceptable para la instalación de las cloacas de la edificación y demás elementos del sistema de disposición propuesto; sea fácil su inspección, operación y mantenimiento y resulte factible la disposición final de las aguas tratadas, estipulándose como mínimo las siguientes distancias: de las fuentes de abastecimiento de agua 20,00 m; de los linderos de la parcela 2,00 m; del sistema de disposición final 2,00 m; de las construcciones existentes o futuras dentro de la parcela 2,00 m; de las construcciones de terrenos contiguos 5,00 m y de los estanques subterráneos de abastecimiento de agua potable 10,00 m.

1.11.2 NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSE NTON 12 012-15-ESPECIFICACIONES

6.1.1. Área de Lotificación. Notas

1) El lote de terreno individual para Vivienda de Interés Social debe de tener un área máxima de 300,00 m² (Ley 677, Ley Especial para el fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social y su Reglamento). El frente mínimo del lote D y lote E, será de acuerdo a normativa urbanística vigente de la municipalidad correspondiente. Estas dimensiones de lotes de terreno para vivienda no deben contradecir las normativas urbanísticas vigentes de la municipalidad que le corresponda.

6.2.1.2. Vivienda estándar (VES).

Cuenta con ambientes adicionales a las viviendas de interés social tales como: baño de visita, cuarto de asistente del hogar, mayor número de dormitorios, garaje, entre otros ambientes que sean requeridos por el usuario. Sus áreas son mayores a las establecidas para las Viviendas de Interés Social (VIS).



1.12. REGLAMENTO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION	
ADAPTADO A CONDEGA	
NORMAS Y REGLAMENTOS PARA LA CONSTRUCCION	Las normas y reglamentos para la construcción en la ciudad de Condega se basan en las establecidas para el territorio nacional por el Ministerio de Transporte e Infraestructura, MTI, que es la institución rectora de la construcción a nivel nacional. Aplica el Reglamento Nacional de la Construcción, en su versión revisada y actualizada, que entro en vigencia en el 2006.
	Con el fin de simplificar la utilización de este reglamento y enmarcarlo en la dinámica de la ciudad, se ha realizado algunas modificaciones o adiciones a los Requisitos Generales de Diseño y Construcción
REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION	
ARTICULO 19	Colindancias
CAPITULO 2: CARGAS ARTICULO 20	Cargas muertas
ARTICULO 30: PRESIONES DE TIERRA Y LIQUIDOS	“Considerando que los cerros que rodean Condega son utilizados o pueden ser utilizados para la colocar en la cima tanques de almacenamiento de agua, se requiere que cada estructura tenga a su alrededor un muro de contención que garantice que en caso de una ruptura accidental, el agua pueda ser almacenada y desalojada de manera controlada, para evitar daños en las casas que se encuentran en la parte inferior de las laderas.”
ARTICULO 36	Chimeneas, (agregar Antenas de comunicación, Tanques elevados sobre torres, Rótulos unipolares).
CAPITULO 4: CRITERIOS GENERALES ARTICULO 42: ZONIFICACION	Condega se ubica en la zona B
ARTICULO 43: TIPO DE TERRENO	“Condega no cuenta a la fecha de emisión del presente reglamento con la microzonificación de suelos, por lo tanto y mientras no se cuente con dicho documento, se requerirá que el ingeniero encargado del cálculo estructural, defina el tipo de suelo, mediante inspección ocular y reporte de un

	laboratorio de suelos que ejecute los ensayos de clasificación de suelo. Este documento se anexará a la memoria de cálculo que se presentará a la Dirección de Urbanismo de la alcaldía.”
CAPITULO 7: ESPECTRO PARA DISEÑO SISMICO ARTICULO 55	Espectros aplicables a análisis estáticos y dinámicos.
CAPITULO 14: ANALISIS DE DISEÑO DE CONSTRUCCIONES NUEVAS ARTICULO 82: TANQUES, PENDULOS INVERTIDOS, ROTULOS UNIPOLARES Y CHIMENEAS.	“Las estructuras mencionadas en el título del artículo no será permitida su construcción dentro de la mancha urbana, pues el potencial peligro de falla somete a riesgos a la población. Estas estructuras serán construidas en sitios donde su eventual falla no represente peligro alguno para los pobladores”. “El tanque de contención deberá de ser capaz de almacenar la capacidad total de agua del tanque más un 25% adicional, para absorber el oleaje que pueda resultar de la salida intempestiva del líquido”.
ARTICULO 83: MURO DE CONTENCIÓN	“Cuando los muros de contención se construyan en sitios donde en las laderas de los cerros se formen escalones cuyas paredes de tierra son mantenidas mediante los muros y cuya ruptura pueda representar peligro para construcciones o vidas humanas en la parte inferior de su nivel de fundación, deberán de ser construidos exclusivamente de concreto reforzado, con diseño aprobado por la Dirección de Urbanismo de la alcaldía municipal de Condega. Los parámetros de diseño deben de estar de acuerdo con el Reglamento”. “Los muros con sistema de tierra reforzada solamente serán permitidos, cuando los factores de seguridad contra volteo, deslizamiento, desgarramiento de las mallas de refuerzo del suelo tengan valores mayores de 3 y que la distancia entre la pared exterior del muro de contención y la construcción más cercana sea al menos igual a una vez y media la altura del muro”.

Fuente: Tablas elaboradas por autores.



1.13. REGLAMENTO AMBIENTAL

LEY 217. LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

Art. 3. Objetivos de la ley	Prevención, regulación y control de cualquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los ecosistemas.
	La utilización correcta del espacio físico a través de un ordenamiento territorial que considere la protección del ambiente y los recursos naturales como base para el desarrollo de las actividades humanas.
	Fomentar y estimular la educación ambiental como medio para el logro de una sociedad en armonía con la naturaleza.
Planificación y legislación Art 12.	La planificación del desarrollo nacional, regional y municipal del país deberá integrar elementos ambientales en sus planes, programas y proyectos económicos y sociales, respetando los principios de publicidad y participación ciudadana. Dentro del ámbito de su competencia, todos los organismos de la administración pública, entes descentralizados y autoridades municipales deben prever y planificar la no afectación irreversible y la protección y recuperación del ambiente y los recursos naturales para evitar su deterioro y extinción.
Ordenamiento Ambiental del Territorio Art 14.	El ordenamiento ambiental del territorio tendrá como objetivo principal alcanzar la máxima armonía posible en las interrelaciones de la sociedad con su medio ambiente, tomando en cuenta...
	Las características topográficas, geomorfológicas y meteorológicas de las diferentes regiones ambientales del país.
	Los desequilibrios ecológicos existentes por causas humanas o naturales.
Ordenamiento Ambiental del Territorio Art 15.	El Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales y el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales dictarán y pondrán en vigencia las normas, pautas y criterios, para el ordenamiento del territorio tomando en cuenta....
	Los usos prioritarios a que estarán destinadas las áreas del territorio nacional de acuerdo a sus

	potencialidades económicas, condiciones específicas y capacidades ecológicas;
	Los lineamientos generales del proceso de urbanización y del sistema de ciudades.
	Los lineamientos generales de los corredores viales y de transporte.
Permisos y evaluación de impacto ambiental Art 26.	Las actividades, obras o proyectos públicos o privados de inversión nacional o extranjera, durante su fase de preinversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión, quedarán sujetos a la realización de estudios y evaluaciones de Impacto Ambiental, como requisito para el otorgamiento del Permiso Ambiental.
Permisos y evaluación de impacto ambiental Art 28.	En los Permisos Ambientales se incluirán todas las obligaciones del propietario del proyecto o institución responsable del mismo estableciendo la forma de seguimiento y cumplimiento del Permiso obtenido.
Sección 8: Inversiones Públicas Art 46.	En los planes de obras públicas las Instituciones incluirán entre las prioridades a las inversiones que estén destinadas a la protección y el mejoramiento de la calidad de vida.
Sección 8: Inversiones Públicas Art 47.	Las partidas presupuestarias destinadas a las obras o proyectos de inversión, deberán incluir los fondos necesarios para asegurar la incorporación del Estudio del Impacto Ambiental y medidas o acciones que se deriven de los mismos en el caso de las inversiones públicas corresponderá a la Contraloría General de la República velar porque dichas partidas estén incorporadas en los presupuestos respectivos.
Sección 10: Declaratoria de aguas contaminadas. Art 52.	Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, están obligadas a participar en la prevención y solución de los problemas originados por los desastres ambientales.
Capítulo 2: De las Aguas Art 76.	Toda persona tiene derecho a utilizar las aguas para satisfacer sus necesidades básicas, siempre que con ello no cause perjuicio a terceros ni implique derivaciones o contenciones, ni empleo de máquinas o realización de actividades que deterioren de alguna forma el cauce y sus márgenes, lo alteren, contaminen o imposibilite su aprovechamiento por terceros.

Fuente: Tabla elaborada por autores.



MARCO DE REFERENCIA TERRITORIAL



NICARAGUA

Ubicación:

Nicaragua es un país ubicado en centroamérica con límites al norte con Honduras y El Salvador, al sur con Costa Rica, al este con el Océano Atlántico y al oeste con el Océano Pacífico. Nicaragua se divide en 15 departamentos y 2 Regiones Autónomas.

El departamento de Estelí está ubicado en la región central de Nicaragua, en la Región Las Segovias y está compuesto por seis municipios: La Trinidad, Condega, San Nicolás, San Juan de Limay, Pueblo Nuevo y Estelí que es cabecera departamental del departamento de Estelí y es el principal centro de comercio y servicios de la región segoviana. Su extensión territorial es de 795.67 km², se encuentra a una altitud de 843.97 m.s.n.m. está ubicado entre las coordenadas 13°05' latitud norte y 86°05' longitud oeste y una población estimada para el 2004 de 115,990 habitantes.

El Territorio municipal está organizado administrativamente en dos áreas: urbana y rural, las que a su vez se subdividen en unidades más pequeñas tales como: Distritos, Unidades Residenciales y barrios o asentamientos en el área urbana y Zonas, subzonas y comunidades en el área rural.

ESTELÍ

Breve Reseña Histórica:

Estelí fue creado como Departamento, segregándolo de Nueva Segovia por Decreto Ley el 8 de Diciembre de 1829, promulgado durante la administración del Dr. Roberto Sacaza. En 1896 fue sancionada su anexión al Departamento de Jinotega, habiendo sido restablecido como Departamento en 1906. La Villa de Estelí fue ascendida a Ciudad por Decreto Legislativo el 08 de diciembre de 1891. En 1973, después del terremoto en Managua, miles de personas emigraron hacia Estelí como damnificados; a partir de ese año muchos se quedaron a vivir definitivamente en la ciudad.

Por su parte el área urbana está organizada en 3 Distritos y 1 Perímetro Urbano; 22 Unidades Residenciales; 59 barrios en la Ciudad y 15 asentamientos existentes en el Perímetro Urbano. A su vez el área rural está organizada en 5 Zonas (territorios), 16 subzonas (comarcas) y 121 comunidades. Existen además 108 localidades habitadas que están adjuntas a comunidades rurales.

CONDEGA

La ciudad de Estelí se encuentra asentada sobre la unidad geológica de depresión o graben simétrico inverso prolongándose más hacia el sur, este y oeste expresándose en sus pendientes más elevadas. En su mayoría está asentada sobre depósitos aluviales y coluviales de formación reciente. En el extremo Este y Noroeste los depósitos son más finos: desaparecen los cantos rodados, las gravas y arenas y aparecen arcillas del tipo montmorilloníticas aptas para la fabricación de tejas y ladrillos de barro.

El municipio de Condega, ubicado al norte del Departamento, en ella se encuentra una gran historia, en sus calles, ciudadanos, en su tipo de vivienda y de vivir, desde su ascenso a ciudad en 1956, Condega ha sido un municipio trabajador tanto en la agricultura como en la tabacalera, factor importante en la economía. Tiene una conexión importante debido a la carretera panamericana.



CAPITULO 2

CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE CONDEGA





INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se desarrolla las generalidades del municipio de Condega, desde su historia hasta su planificación municipal. Esto sirve para generar las pautas de diseño de nuestro anteproyecto de vivienda además de brindar un mayor conocimiento de la zona de estudio.

Se enfatiza desde los antecedentes de afectación por deslizamientos en el municipio, hasta la cantidad de población que tiene la zona. Los diferentes usos de suelo, su estructura urbana, hitos urbanos, crecimiento urbano y también un reglamento de construcción por parte de la alcaldía de Condega. Además, la alcaldía cuenta con levantamiento de planos municipales y propuesta de reordenamiento del municipio.

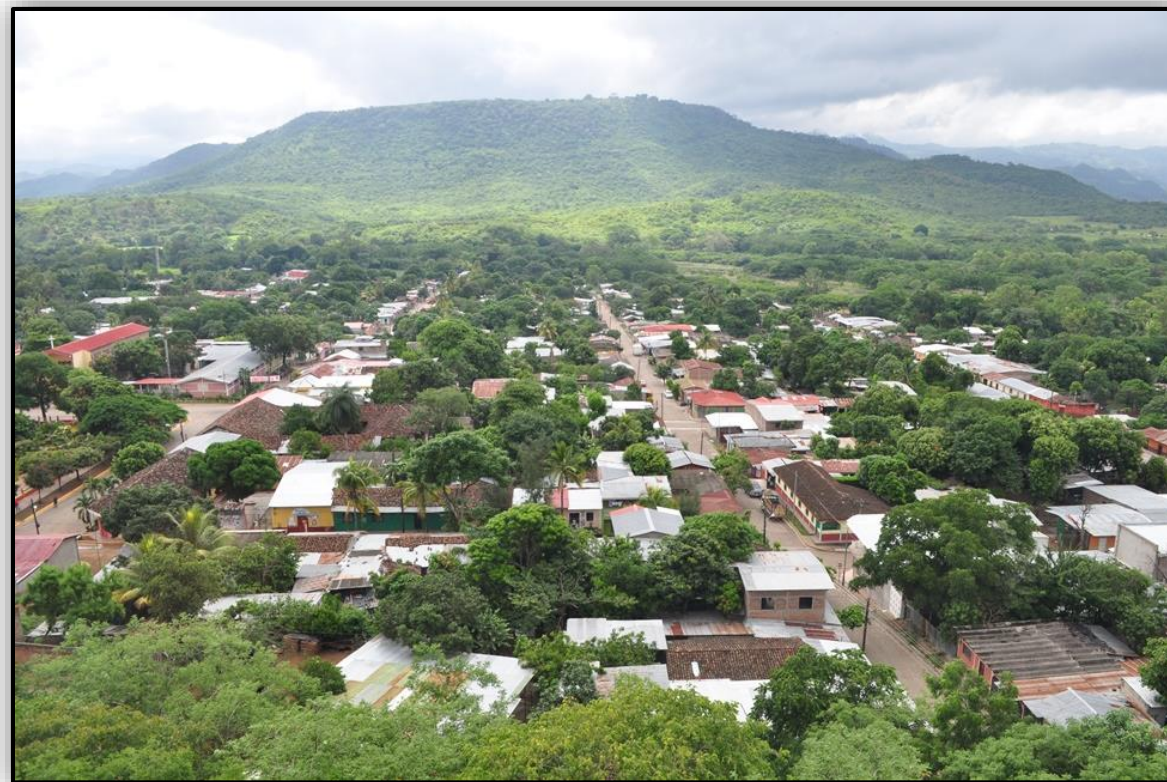


Imagen N°33. Fotografía tomada desde el mirador el avión hacia la ciudad de Condega

Fuente: <http://www.elnuevodiario.com.ni/turismo/367576-condega-sus-encantos/>

2.1 REFERENCIA NACIONAL.

Tras el huracán Mitch ocurrido en octubre del año de 1998, ha habido diversas discusiones tanto a nivel nacional como a nivel internacional sobre el problema primario (inundaciones) y lo que desencadena este (deslizamiento). Habiendo variantes del mismo según el país y el tipo de suelo donde ocurra el evento. Sin embargo, en estudios a nivel mundial se verifica que estas zonas de afectación están creciendo anualmente no solo dejando daños cuantitativos, sino que también deja daños en las familias las cuales pierden a sus seres queridos.

2.2 MUNICIPIO DE CONDEGA.

El municipio de Condega se encuentra en el Departamento de Estelí, este se encuentra asentada a 37km al norte de Estelí y a 185 km de Managua, ciudad capital, sobre la carretera Panamericana NIC-1; se encuentra en la hoja topográfica 2956-III (Según Plan de Ordenamiento y Desarrollo Urbano Condega 2005-2020). En las coordenadas 13° 21' latitud norte y 86° 23' longitud oeste, es un municipio de 370 km² esto lo ubica en el puesto 3 de los 6 municipios de Estelí, los cuales un 39% de su territorio es terreno urbanizado, el restante 61% es área de siembras. Limita al norte con los municipios de Palacaguina y Telpaneca que pertenecen al departamento de Madriz; al sur con el municipio de Estelí; al este con los municipios de San Sebastián de Yalí que pertenece al departamento de Jinotega y al oeste con los municipios de Pueblo Nuevo y San Juan de Limay.

Se encuentra en la ruta seca del norte, por lo cual su clima es muy variante, temporadas muy secas en el verano que generan sequía extrema así como temporadas muy lluviosas en el invierno que generan uno de los principales problemas de este municipio, la inundación y el desborde del río Estelí que atraviesa el Municipio y colinda a la ciudad de Condega, provocando afectaciones de inundación en la ciudad y deslizamientos es los cerros que rodean la ciudad así como en algunas comunidades tales como: Ducuale Grande, Buena Vista y El Porvenir. La temperatura al igual que el clima es variante se estima un intervalo de temperatura baja de 14°-18. 9° y un intervalo de temperatura alta de 22. 5°-24. 2°.

Presenta pendientes fisiográficas que van de escarpadas a extremadamente escarpadas con presencia de masas y pequeñas planicies interactivas, variando sus pendientes en las planicies desde suaves, hasta pendientes fuertes en las montañas, mostrando diferencias marcadas en altitud, las que van desde los 550 msnm en el valle de Condega hasta los 1,450 msnm en la parte



Figura N°4. Macro Localización del Municipio de Condega-Mapa del Departamento de Estelí.
Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

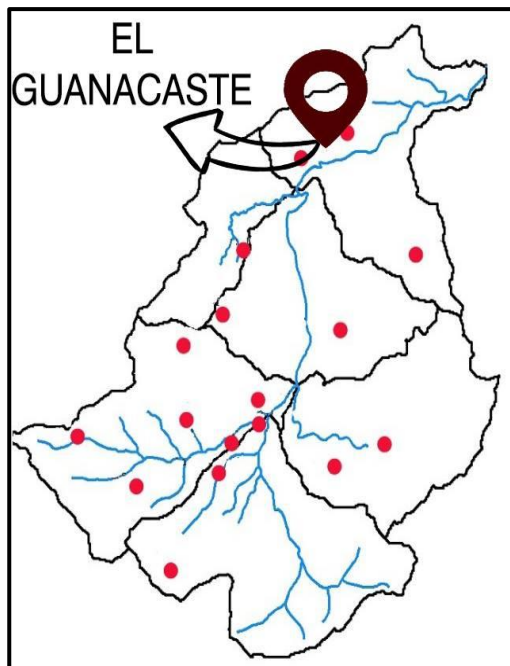


Figura N°5. Mapa de comunidades de la cuenca del Río Pire en Condega.
Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

montañosa, lo que comprende las microrregiones de El Bramadero, Los Corralitos y San Jerónimo. Las mayores elevaciones son: el cerro Canta Gallo (1,485 msnm), Cerro El Roble (1,470 msnm), cerro Las Cumbres (1,348 msnm) y cerro El Jilguero (1,345 msnm). El área agrícola del municipio está caracterizada por una llanura aluvial bien drenada que oscila entre los 550 y 800 msnm. Este municipio tiene una altitud de 560.91 metros sobre el nivel del mar. El área de Condega se caracteriza por presentar un relieve muy accidentado con diferencias marcadas en altitud y diversidad de sistemas terrestres. En la figura 5 se observan las múltiples comunidades a orillas de las cuencas del río Pire pese a las diferentes latitudes del lugar.

Con respecto a su fauna el 19.4 % del territorio municipal está cubierto por diferentes tipos de bosques (bosques densos, bosques ralos y café de sombra) y el 67 % está cubierto de tacotales.

2.2.1 HIDROGRAFÍA

El Municipio de Condega cuenta con cinco ríos, siendo estos los ríos Pire, Pueblo Nuevo, Estelí, El Jocote y Yalí, la mayoría de los afluentes de estos ríos no tienen agua en época seca, siendo ríos estacionales. En total el sistema de ríos y quebradas recorre un total de 445.81 Km. El Río Estelí que recorre 25.18 Km de sur a norte, casi paralelo a la carretera panamericana, su cuenca abarca áreas que están fuera del municipio. Ver figura 6

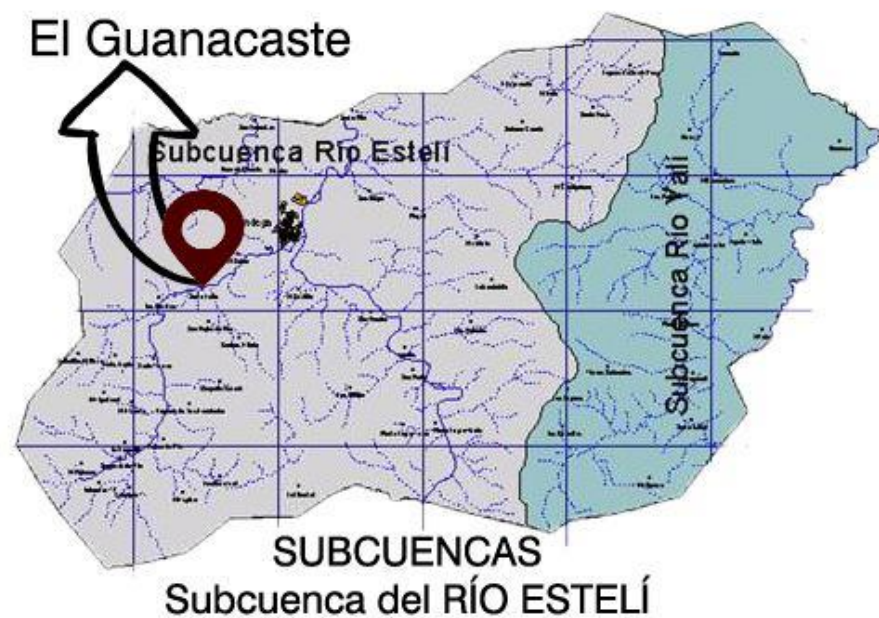


Figura N° 6. Mapa de Sub cuenca Río Estelí y Río Yalí.
Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

Los afluentes del Río Estelí en orden de importancia son: el Río Pire (12.06 Km), Río Pueblo Nuevo (10.23 Km), también desembocan dos quebradas por el norte: Quebrada Seca, en cuyo cauce corre agua solo durante el invierno y Santa Rosa que mantiene caudal de forma permanente, aún en verano. Otro río importante es El Jocote que nace al sureste del municipio, atraviesa el valle de Guayucalí y desemboca en el río Yalí que sirve de límite municipal.

Las características de los recursos hídricos permiten conocer que la lluvia que cae en las micro cuencas de los ríos Pire y Jocote, se escurre rápidamente y que la mayor parte del agua caída se pierde por escorrentía, causando procesos de erosión fuerte de los suelos y una baja infiltración que alimenta el manto acuífero y que también proporciona agua a las plantas

2.2.2 SISTEMA VIAL

El sistema vial del municipio está constituido por un total de 156 kms de carreteras de las cuales el 11.85% constituye la red primaria, el 20.37% la red secundaria y el 67.78% la terciaria.

El sistema vial del municipio está constituido por un total de 297.15 kms de caminos, de los cuales 10.43% son la red primaria, el 4.96% la red secundaria y el 4.6% es terciaria. Del total de vías del municipio, se incluyen los 18.35 kms de carretera panamericana que atraviesa el municipio de norte a sur. A nivel urbano existen 155 cuadras, de ellas 13 están asfaltadas y 22 adoquinadas, para un 29.67% de cobertura.

Red Primaria: Constituye la carretera panamericana que atraviesa el municipio de norte a sur, comprendiendo un tramo de 18.5 Km., pasando por el Municipio de Condega. Esta carretera fue construida de asfalto en los años 1964- 1965. Ver imagen 34

La carretera es de gran utilidad para el municipio ya que facilita la comunicación con la cabecera departamental y otros municipios y ser utilizada como vía de tráfico internacional hacia los países vecinos del área centroamericana.



Imagen N°34. Carretera Panamericana.
Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

Red Secundaria: Está compuesta por las carreteras que permiten la comunicación con las comunidades rurales y otros municipios, representan el 20.37% de la red vial. Las carreteras permiten la unión de Condega con El Tule en un tramo de 31 Km.; sirve de comunicación con el municipio de Yalí; otro camino de importancia clasificado como colector secundario une a Condega con las comunidades de la Cuenca del Río Pire. El camino es transitable en verano y con dificultad en algunos tramos en invierno.

Red Terciaria: La red terciaria está compuesta por 108.5 Km., de caminos vecinales que sólo son transitables durante el verano y conectan a las comunidades rurales con la red primaria y secundaria. Existen dos puentes que permiten la comunicación de las comunidades de Hondura Azul y Ducuale Grande.

Red Urbana: La cabecera municipal tiene una red de aproximadamente 155 cuadras. La calle principal la constituye 13 cuadras asfaltadas que atraviesan la ciudad de norte a sur, se han adoquinado 42 cuadras y encunetado 46 cuadras, lo que significa una cobertura de 40% del total.



2.2.3 PLANO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EXISTENTE DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.

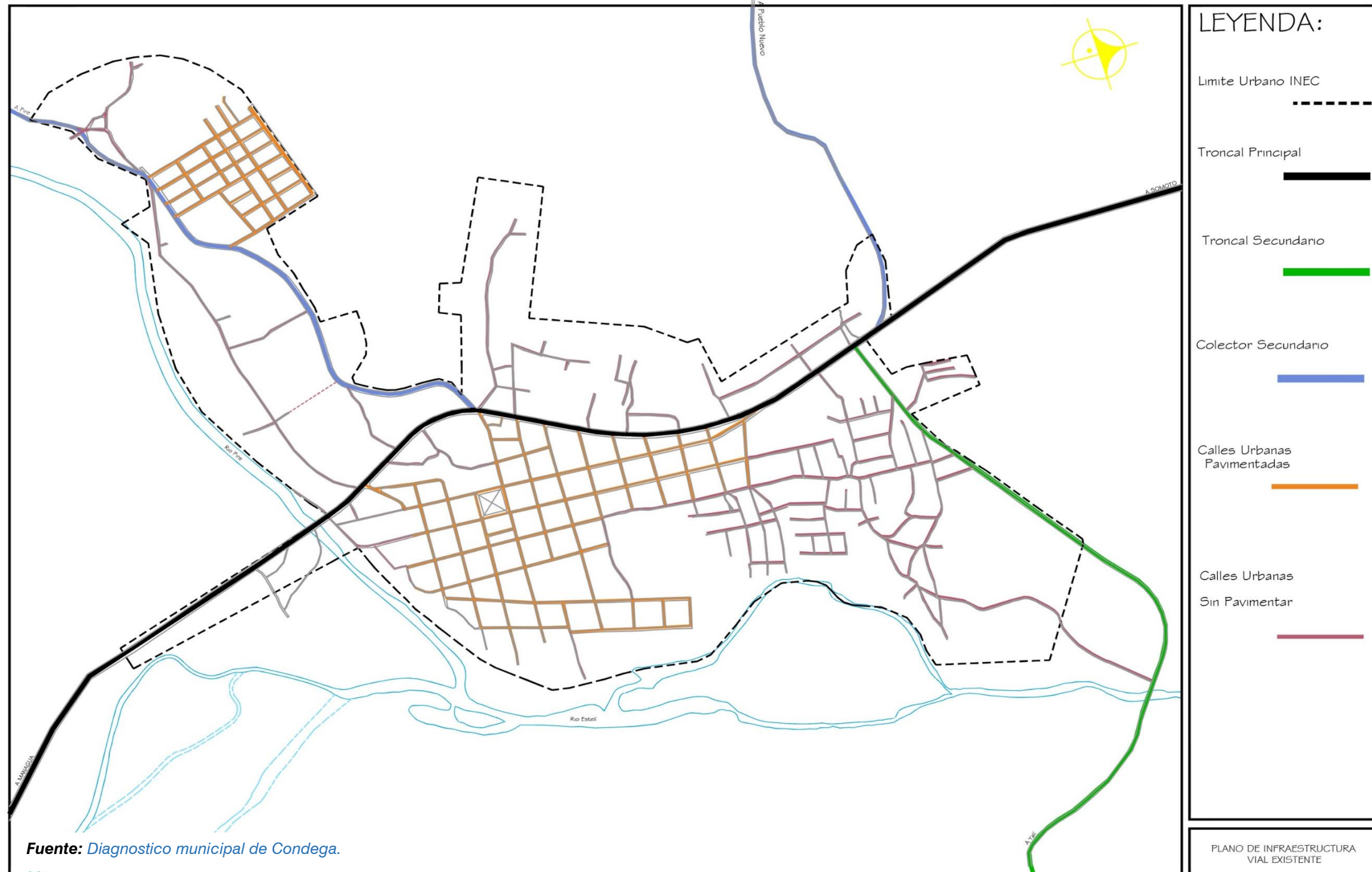


Diagrama de la red vial del casco urbano y límite del mismo según el Instituto nacional de encuestas y censos. Señalización de la carretera panamericana que atraviesa completamente la ciudad siendo esta la carretera principal de distribución hacia las calles internas de la ciudad.

Se encuentran dos calles principales ambas en estado regular (no pavimentadas) las cuales se encuentran en lugares opuestos (al suroeste y al noreste) y se transforman en las vías principales hacia las comunidades del municipio.



2.2.4 GEOLOGÍA

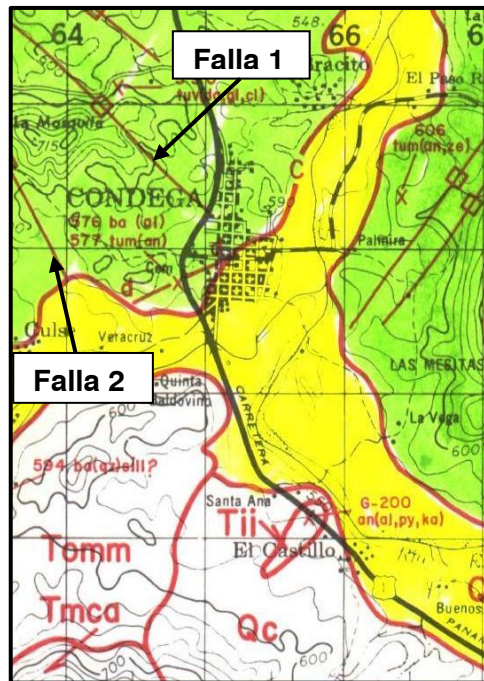


Figura N°7. Geología de la ciudad de Condega. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

La geología de Nicaragua se estructura en dos secciones: la provincia Geológica Septentrional, que abarca la zona norte del país y la Provincia Geológica Meridional, que abarca la zona sur.

La provincia Geológica Septentrional, presenta una corteza continental que sobreyace a rocas metamórficas paleozoicas, sobre las cuales se encuentran rocas sedimentarias del Paleozoico, Mesozoico y Terciario y rocas plutónicas. Durante el terciario se desarrolla una intensa actividad volcánica continental que cubre gran parte de la provincia con depósitos de rocas. Este gran volumen de materiales volcánicos esta agrupado en tres grandes formaciones: Coyol (Mioceno superior / Plioceno), Matagalpa (Oligoceno / Mioceno inferior) y Pre – Matagalpa (Oligoceno inferior).

Regionalmente el grupo Matagalpa esta subdividido en Pre-Matagalpa y Matagalpa, sin embargo, según los datos de la hoja de geología 2956 III, la zona de estudio no muestra diferencia entre ellos. En gran parte de la zona sin urbanizar,

se observa un manto de meteorización, esta alteración hidrotermal es un término general que incluye la respuesta mineralógica de textura y química de las rocas a un cambio ambiental, en términos químicos y termales, en la presencia de agua caliente, vapor o gas.

Estos materiales meteorizados inestabilidad las de laderas de los cerros, los cuales juegan un papel muy importante en las pendientes ya que estas forman a lo que llamamos de deslizamientos.

Del mapa de geología de la ciudad de Condega, se obtienen dos fallas: La falla N^o 1, tiene un rumbo noroeste – sureste, llega hasta la cuarta calle norte partiendo en dos el barrio Santiago Baldovinos, y la falla N^o 2 se encuentra al sur con rumbo noroeste-suroeste y posee una distancia aproximada de 250 metros de la entrada al barrio Solidaridad. Ambas fallas están representadas en los planos geológicos escala 1:50000, del año 1961, que es la base cartográfica geológica más reciente. Ver figura 7

Estas fallas no están 100% confirmadas si son sismogénicas, ya que se necesita un estudio más exhaustivo de las mismas para lograr determinar la frecuencia en que estas se mueven, así como la cantidad de movimiento y si tiene continuidad hacia el centro de la ciudad.

2.2.5 CLIMA

El municipio de Condega tiene un clima de sabana tropical, que varía de acuerdo a su altitud. Su precipitación promedio anual es de 800 – 900 m.m. por lo que se caracteriza como zona seca,

observándose diferencias en su distribución anual y espacial. Las temperaturas medias son cálidas y oscilan entre 22.6 – 24.2° C y la variación promedio mensual es inferior a 3° C, presentando una temperatura media anual de 24.6° C. En las zonas altas como Canta Gallo las temperaturas pueden llegar por debajo de los 20° C. La zona en que se encuentra el casco urbano sufre de canícula entre severa (con duración mayor de 40días) y acentuada (duración entre 25 y 40 días).

2.2.6 TOPOGRAFÍA

La topografía de Condega varía considerablemente, debido a que posee pendientes muy abruptas, con presencia de grandes relieves y pequeñas planicies intercratericas. En cambio, la ciudad o bien casco urbano tiene una topografía bastante plana en la parte sur. La parte norte de la ciudad se caracteriza por tener una topografía más accidentada, con colinas y cauces profundos (barrios El Esfuerzo 1 y 2, Evaristo Cruz y Guadalupe).

El margen oeste de la carretera Panamericana es asimismo muy accidentado. Hay una banda paralela a la carretera con topografía plana, circundada por una cadena de cerros de variada altura. Los barrios Santiago Baldovinos y Juanita Vizcaya reflejan estas restricciones del terreno al seguir una trama lineal a lo largo de las partes bajas de los cerros. Gran mayoría de la población está ubicada en sitios de riesgo en terrenos con pendientes del 30% al 50% expuestos asimismo al fenómeno de deslizamientos. En la figura 9 se observa que Condega está en una zona con riesgo a deslaves. El Guanacaste está dentro de la zona mayor al 30%. Ver figura 9.

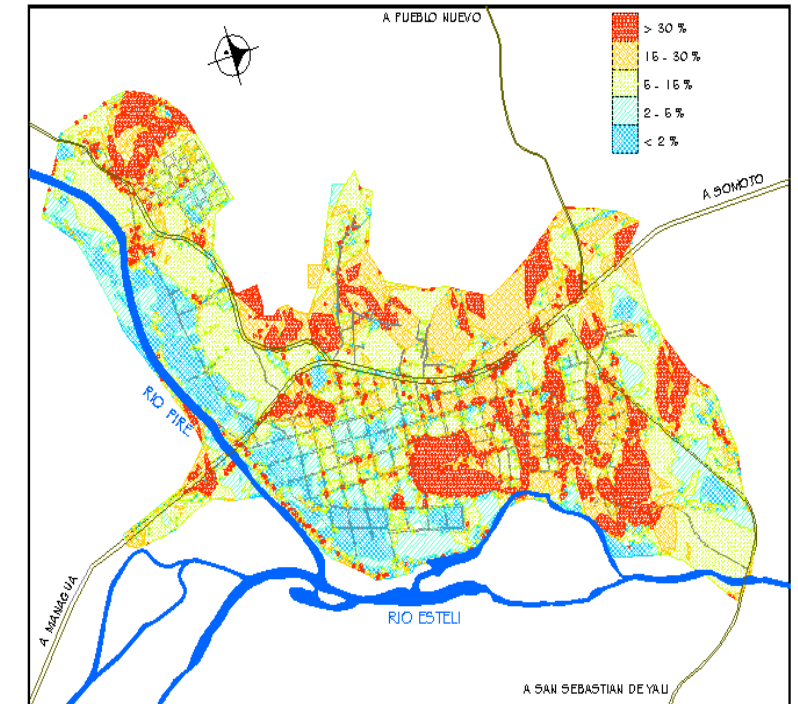


Figura N°8. Plano de pendientes de la ciudad de Condega. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

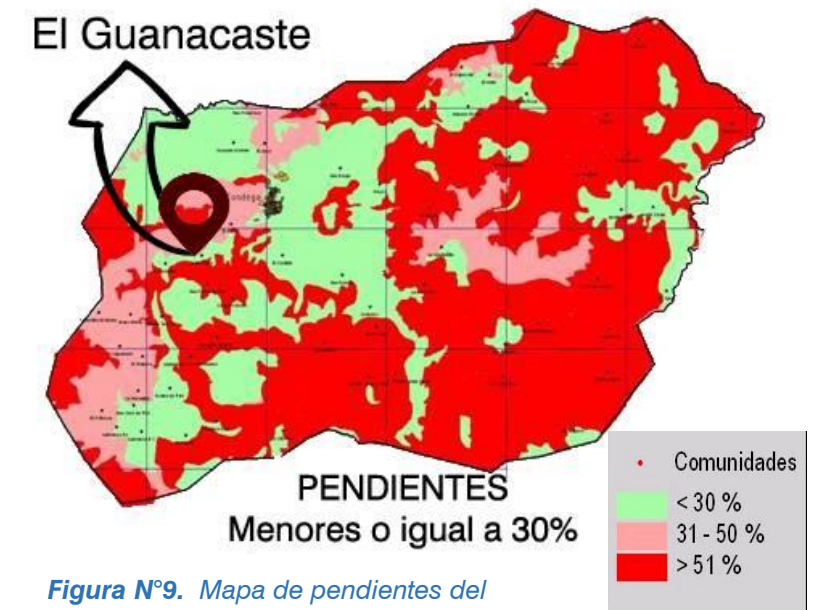
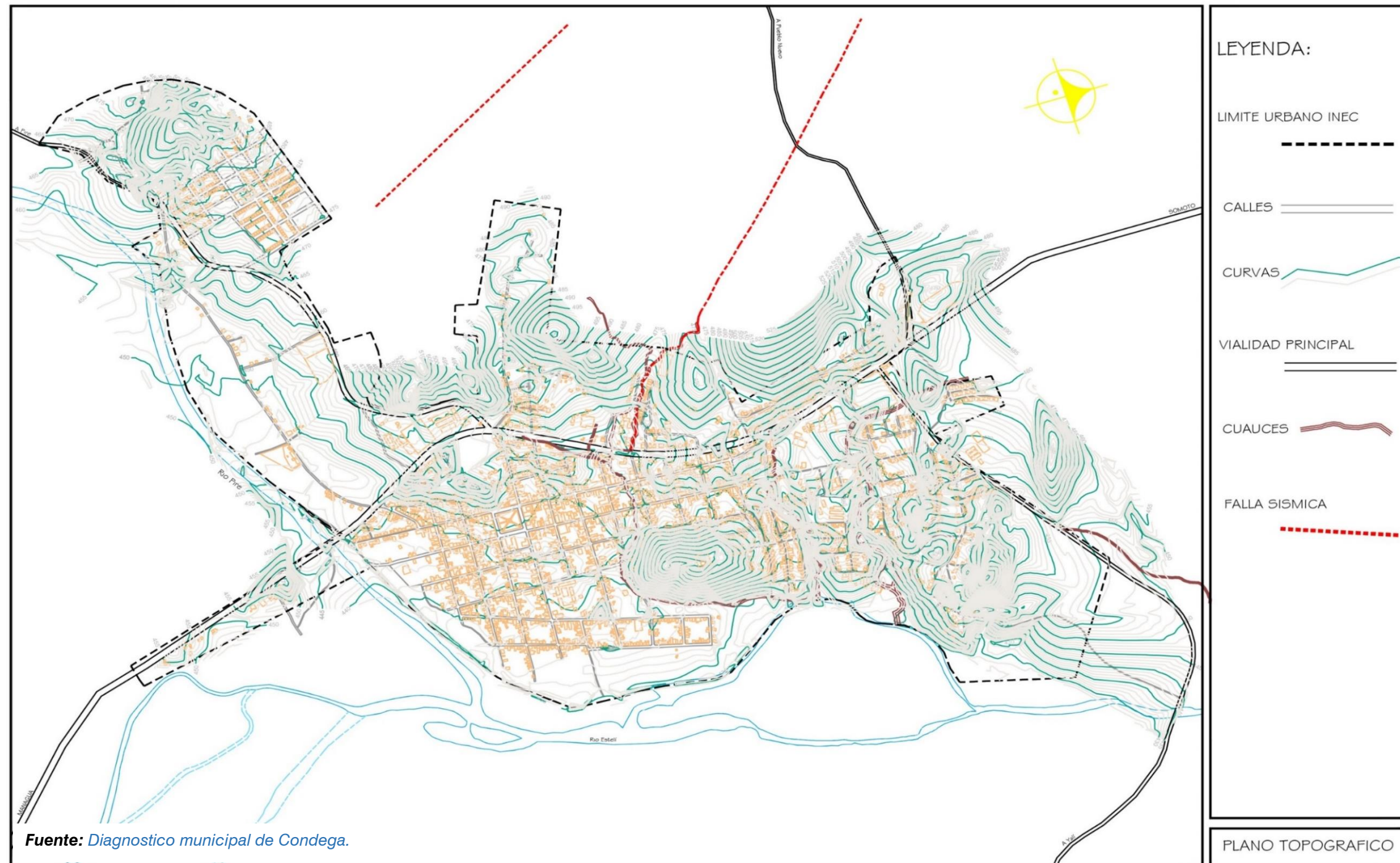


Figura N°9. Mapa de pendientes del municipio de Condega. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



2.2.7 PLANO TOPOGRÁFICO DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.



Topografía del casco urbano de la ciudad de Condega. Encontramos diferentes zonas de riesgo dentro y alrededor a la ciudad debido a los cerros que en ella se encuentran, estos a su vez delimitan el crecimiento de la misma, así como algunas de las actividades comunes y el acceso a diferentes comunidades alojadas en puntos no tangibles para asentamientos humanos. Las zonas rurales se encuentran en cotas de mayor altura sobre el nivel del mar, ya que en todo el municipio encontramos cerros de diferentes longitudes y alturas y algunos de ellos se han convertido en hitos debido a ocurrencias de los mismos.

Dos zonas de actividad sísmica se encuentran en las afueras de la ciudad lo cual no afecta de manera directa a toda la ciudad pero si se tiene que tomar en consideración al momento de diseñar algún edificio dentro y fuera del radio de influencia de la falla.



2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

2.3.1 POBLACIÓN

El municipio de Condega tiene una población total de 33,808 habitantes con un porcentaje de 52% mujeres y 48% hombres. Dividida en un total de 20,871 en la zona rural y 12,937 en la zona urbana. Su densidad en la zona total es 84 hab/km² y la densidad rural es de 53 hab/km², en la zona más seca o de río Pire es de 88 hab/km².

Cuenta con una superficie de 398.78 km², limita al Norte con los Municipios de Palacagüina y Telpaneca (Dpto. de Madriz); al Sur con el Municipio de Estelí, al Este con el Municipio de San Sebastián de Yalí (Dpto. de Jinotega) y, al Oeste con los Municipios de San Juan de Limay y Pueblo Nuevo. Posee un conjunto de microrregiones en la parte sureste del municipio donde se localiza un 42% del restante de la población que no está en el casco urbano; esta es el sector del Río Pire, que tiene su cuenca y su rívera en el municipio de Condega, hasta juntarse con el Río Estelí en la parte suroeste de la ciudad de Condega

El PEA del municipio de Condega es de 71.2%. Y su tasa de desempleo es del 41.7% de la población económicamente activa están sin empleo.

2.3.1 FUENTES DE INGRESO DE LA POBLACIÓN

➤ Sector Urbano

Los insumos en este sector están ligados también al sector agropecuario, los mayores centros de producción se enfocan en la explotación y beneficios del café, las fábricas de puros, tratamientos de pieles y cuero en la tenería y fabricación de muebles. Entre algunos centros de trabajo se encuentran: Fábrica de despalille de tabaco, Fábrica de puro, Beneficio Esperanza Coffee Group, Mueblerías y Artesanías en Maderas (COOSERVI), Artesanías en madera, Tenería Expisa, entre otros.

La pequeña producción artesanal da en total casi tantos empleos permanentes como la manufactura. En el municipio se producen bloques, ladrillos, cerámica, tapizados en cuero, carpinterías, guantes, guitarras, zapatos, pan y repostería, etc.

La actividad comercio y servicios juega un papel determinante en el municipio con 332 establecimientos inscritos oficialmente en la Alcaldía. Además, en el municipio existen personas dedicadas a la construcción, los cuales generan empleos de forma temporal y en menor escala.

2.3.2 BASE ECONOMICA DEL MUNICIPIO

La principal actividad económica es el cultivo de granos básicos, hortalizas, cultivos agroindustriales (Café y Tabaco principalmente; las cuales se destinan al consumo y venta local). Su actividad secundaria se basa en el comercio informal, la pequeña industria artesanal y la reactivación de la agroindustria y servicios. Ver imagen 35



Imagen N°35. Principal base económica del municipio de Condega. Fuente: Elaborada por autores.

Sector Agropecuario

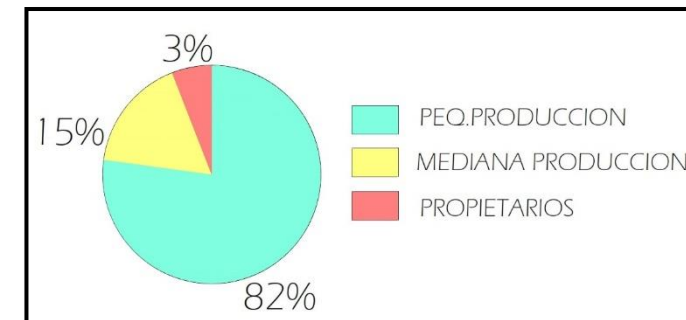


Grafico N° 2. Sector agropecuario en porcentaje.

Fuente: Elaborado por autores.

El Municipio de Condega cuenta con 5,000 manzanas sembradas enfocadas en áreas agrícolas, distribuidas de la siguiente forma:

Cultivo Área Sembrada

Café-1000mz

Maíz-3000mz

Sorgo-500mz

Frijoles-500mz

2.3.4 CULTURA

Parte de la cultura de Condega está basada en la religiosidad; entre algunas de sus celebraciones se encuentran las fiestas San Isidro Labrador y a Chicociagat.

Se realizan ferias artesanales y agropecuarias, desfiles hípicas, elección de Reyna, fiestas con conjuntos, el carnaval, juegos mecánicos, carreras de cintas, entre otras actividades.

Otra fiesta religiosa importante es la celebración en honor a la virgen de Guadalupe el 12 de diciembre.



Imagen N° 36. Ermita de la Virgen de Guadalupe. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

A pesar de su tradición católica, una gran parte de la población profesa distintas denominaciones protestantes.

La influencia de la Radio Samaria, de la iglesia Bautista, es notable en la ciudad, teniendo un gran nivel de audiencia.

Condega posee un museo arqueológico donde se encuentran diversos objetos de cerámica policromada, ídolos, ollas funerarias, entre otros. Piezas que datan de 800 a 1400 D.C.

Es caracterizado además por la afición de su gente por la música y el baile.



2.4 ESTRUCTURA URBANA Y VIVIENDA

2.4.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CIUDAD

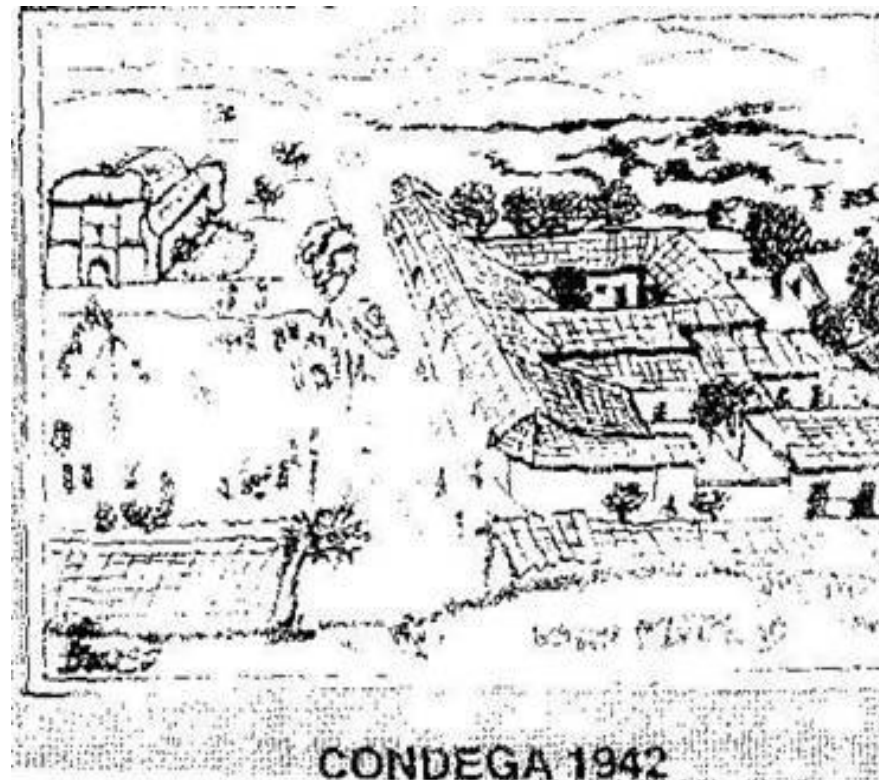


Imagen N°37. Condega en el año 1942.
Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

En el año de 1750 Condega depende del gobierno de León y se convierte en un pueblo comercial de intercambio. En ese año la zona era habitada por unas 143 familias, con unas 50 casas de paja y una pequeña iglesia católica.

En el siglo XX las familias con mayor capacidad económica que vivían en el área rural empiezan a construir casas en la zona poblada de Condega. El 7 de septiembre de 1956 el poblado de Condega es electo como villa y el 18 de mayo de 1962 la Cámara de Diputados eleva a Condega a la categoría de ciudad.

En el año 2005, se tienen 5 barrios más, 4 de los cuales

fueron construidos a raíz del huracán Mitch para dotar de vivienda a los damnificados y los que aún sin haber perdido sus viviendas, se encontraban en zonas de riesgo por inundación. Estos son: Solidaridad, Santiago Baldovinos, Moisés Córdoba y Prudencio Serrano, los tres últimos tienen la característica común de ser soluciones prefabricadas de mínimas condiciones. El barrio Niño Jesús de Praga o Colonia de los Maestros, fue construido para beneficiar exclusivamente al sector magisterial.

La primera evidencia gráfica encontrada de la evolución de Condega es un grabado anónimo en el que se aprecia una vista de la ciudad desde el cerro donde ahora está el avión.

En 1986 se realizó el Esquema Urbano de Ordenamiento Físico Programático en el que se muestra el desarrollo físico de la ciudad casi medio siglo después del grabado. En esa fecha se habían desarrollado 5 barrios urbanos: Alcides Meza, Mildred Centeno, 20 de septiembre, Triunfo de la Revolución y Canta Gallo. Estos barrios tienen una trama urbana regular, siguiendo la retícula colonial.

En el año de 1998 ya se había desarrollado la parte norte de la ciudad, comprendiendo los barrios Evaristo Cruz, Casco García, El Esfuerzo 1, El Esfuerzo 2 y el barrio Guadalupe. Estos a

su vez ya formaban parte de los límites urbanos de Condega por un proceso de conurbación. Se caracterizan por tener una trama urbana irregular, con excepción de pequeños sectores.

2.4.2 CRECIMIENTO URBANO

Estas áreas se escogen por 3 factores muy importantes:

- **Suelos:** Para uso de suelo urbano prevalece el suelo rocoso pues no presenta problemas de asentamientos, en segunda instancia está el suelo arcilloso que es el menos debido para hacer edificaciones
- **Topografías:** Se determina la factibilidad del suelo, descartando suelos con pendiente mayor al 15%.
- **Zonas de protección:** Se excluyen de las zonas aptas para expansión urbana aquellas que tengan un uso alternativo más ventajoso económicamente o muy importante para la conservación de suelos y agua.

Se excluyen para asentamientos humanos las zonas de riesgo sísmico, hundimientos, inestabilidad de terrenos e inundación, y zonas con suelos aluviales.

El casco urbano de Condega tiene una retícula regular en la mayoría de su área habitable. Sin embargo, las manzanas que se encuentran más alejadas del centro son las más expuestas a las inundaciones siendo los barrios que están ubicados en el sector este.

El municipio de Condega se considera dentro de la zona de recuperación y conservación de áreas degradadas, que son zonas deprimidas y dependen económica y socialmente de otros territorios.

2.4.3 PROPUESTA DE ESTRUCTURA URBANA DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.

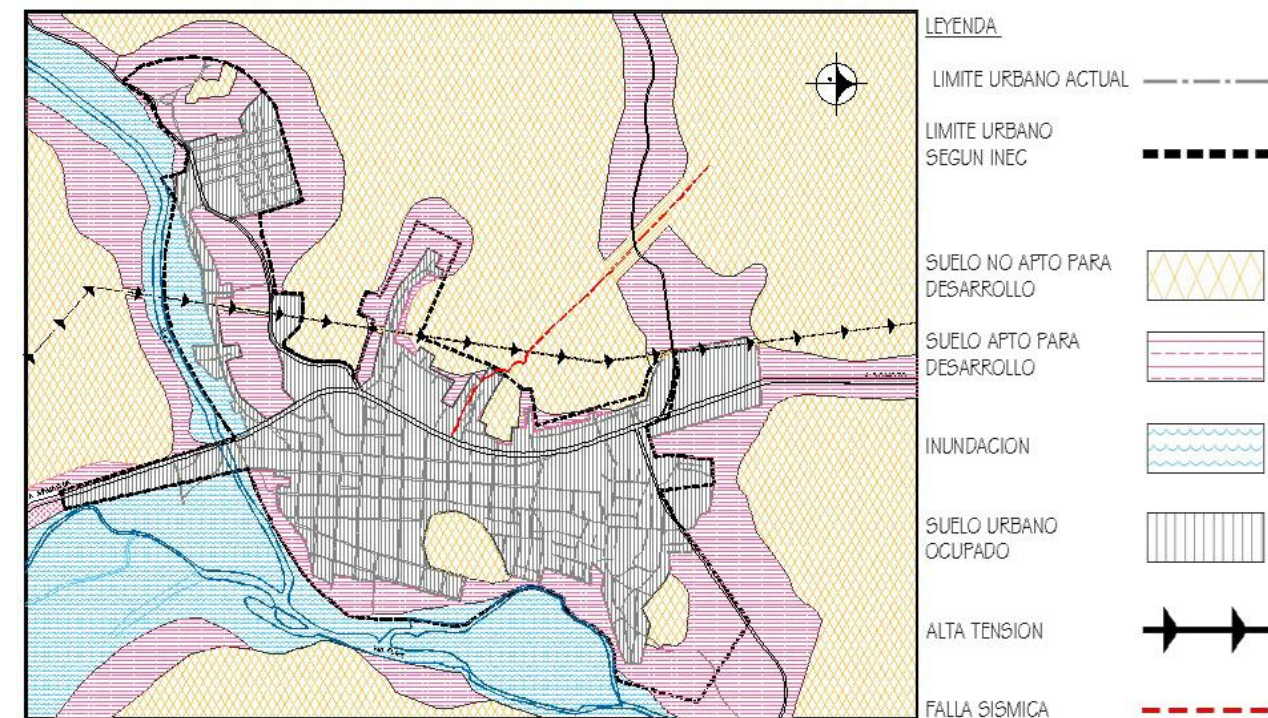
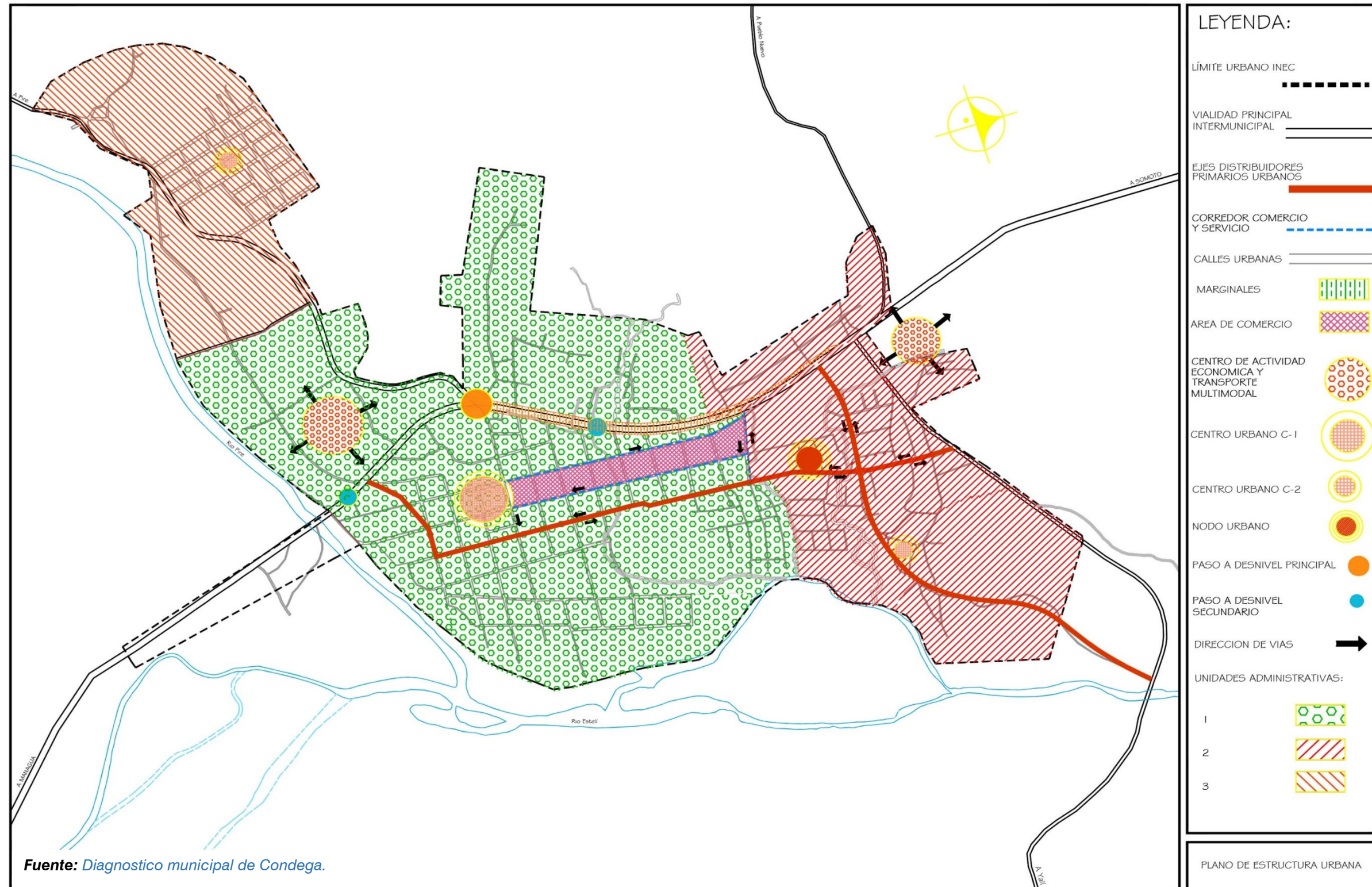


Figura N°10. Áreas aptas para el desarrollo urbano. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



Ubicación de la zona marginal o de mayor influencia poblacional, zonas de comercio y puntos específicos “hitos” como el caso de los centros urbanos (parques centrales), paradas de buses y comunicación entre los mismos, todo en el marco de la ciudad de Condega.



2.4.4 ESTRUCTURA DE LA CIUDAD

La ciudad se estructura a lo largo de un eje norte-sur principal.

Producto de las limitaciones físicas que imponen los ríos Pire y Estelí, Condega se ha desarrollado al norte del Pire, en la zona entre la carretera Panamericana y el río Estelí.

Existe un desarrollo en el margen Oeste pero la cadena de cerros impone una barrera al crecimiento y promueve más bien un desarrollo lineal múltiple en el sentido Este-Oeste en dirección al cerro.

Un potencial eje de desarrollo importante es la carretera a San José de Pire, donde en los últimos años se construye el nuevo cementerio y el barrio Solidaridad. La ubicación de este nuevo barrio crea las bases para promover el desarrollo urbano en esa dirección. Sus habitantes provienen de barrios urbanos, por lo que se trata de personas directamente vinculadas con la dinámica de la ciudad.

El desarrollo a lo largo de la Panamericana, especialmente hacia el Sur, es también observable, aunque en menor medida. Es importante destacar que por restricciones topográficas no se prevé posibilidades de conurbación con Estelí.

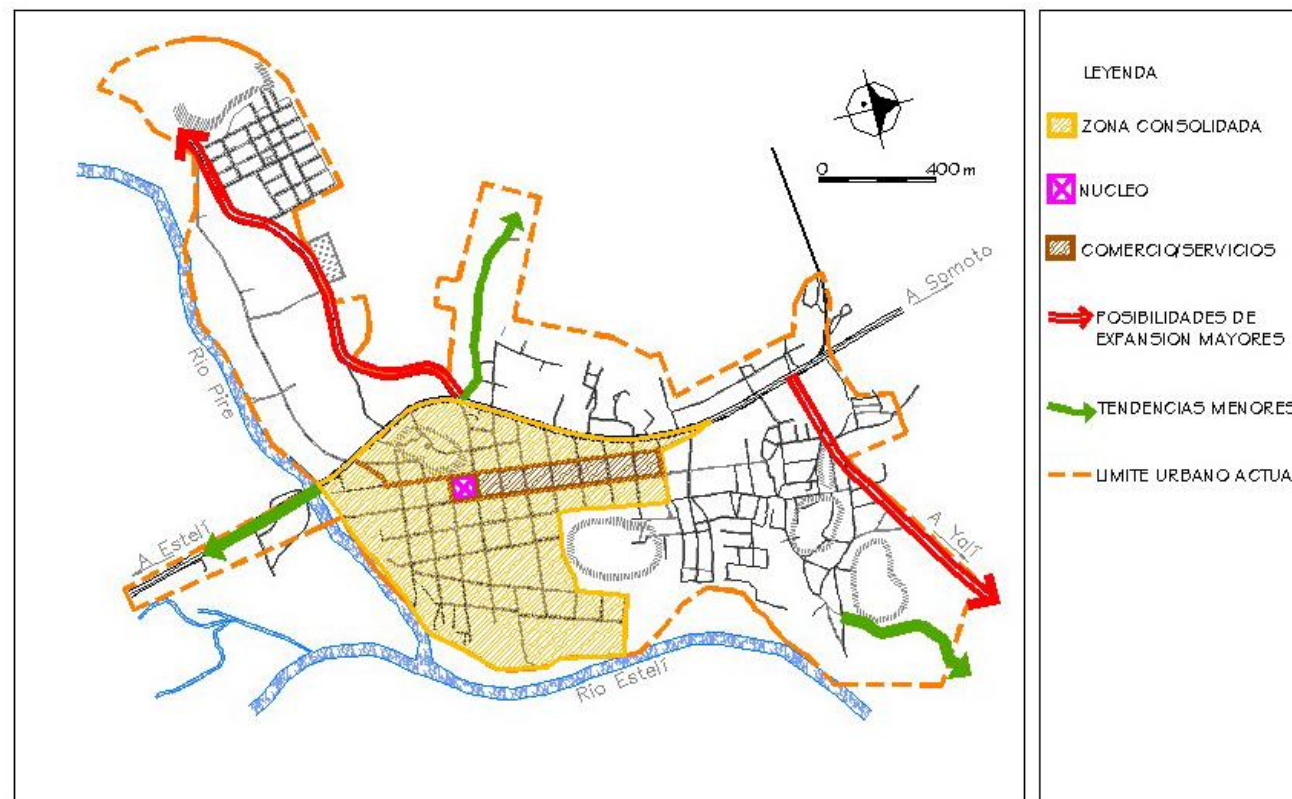


Figura N°11. Plano de la estructura de la ciudad de Condega. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

En su conjunto la ciudad presenta una zona consolidada, que comprende al centro histórico y correderos de comercio y salud. Con trama urbana regular basada en una cuadrícula de

avenidas y calles. Esta zona comprende los siguientes barrios: Alcides Meza, Mildred Centeno, 20 de septiembre, El Triunfo de la Revolución y Canta Gallo. Ver figura 11

El resto de la ciudad presenta discontinuidad por:

Cauces, que requieren obras de infraestructura para la comunicación segura y cómoda de los habitantes. (ver imagen 38 y 39).



Imagen N°38. Vereda de cruce entre el Esfuerzo 1 y 2. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°39. Puente entre Evaristo Cruz y el Esfuerzo 1. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

Cerros, que por restricciones de pendientes y tipo de suelos no son aptos para vivienda por lo que deben tener otros usos.

Usos intermedios como industrias y el cementerio nuevo, que se mezclan con viviendas y/o en zonas aptas para desarrollo habitacional.

Solidaridad, que fue construida fuera de los límites urbanos de la ciudad, sin proveer los servicios de transporte público ni las facilidades para la comunicación peatonal (andenes, árboles de sombra). (ver figura 22).

2.4.5 SUB-DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DEL MUNICIPIO DE CONDEGA

Actualmente se gestiona la realización de una nueva urbanización llamada Valle de Jesús. Ubicada al margen sur del camino a Yalí. Tiene una cantidad de 150 lotes con viviendas de dimensiones mínimas y capacidad de desarrollo progresivo. Por su ubicación y tamaño, este desarrollo se convierte en el barrio número 18 de la ciudad de Condega, ya que cuenta con la factibilidad de suministro de agua potable y energía y actualmente está en fase de revisión por parte del INVUR.

El perímetro urbano ocupado de la ciudad abarca un área bruta de 280.89 ha. Restando las restricciones por fallas, cauces, riesgos de inundación y deslizamiento, el área neta de la ciudad es de 198.15 hectáreas. Con una cantidad de viviendas de 2,290, la ciudad tiene una densidad bruta de vivienda de 8.15 viv/ha, y una densidad neta de 11.56 viv/ha, consideradas ambas como bajas. Ver figura 12- Pag. 39

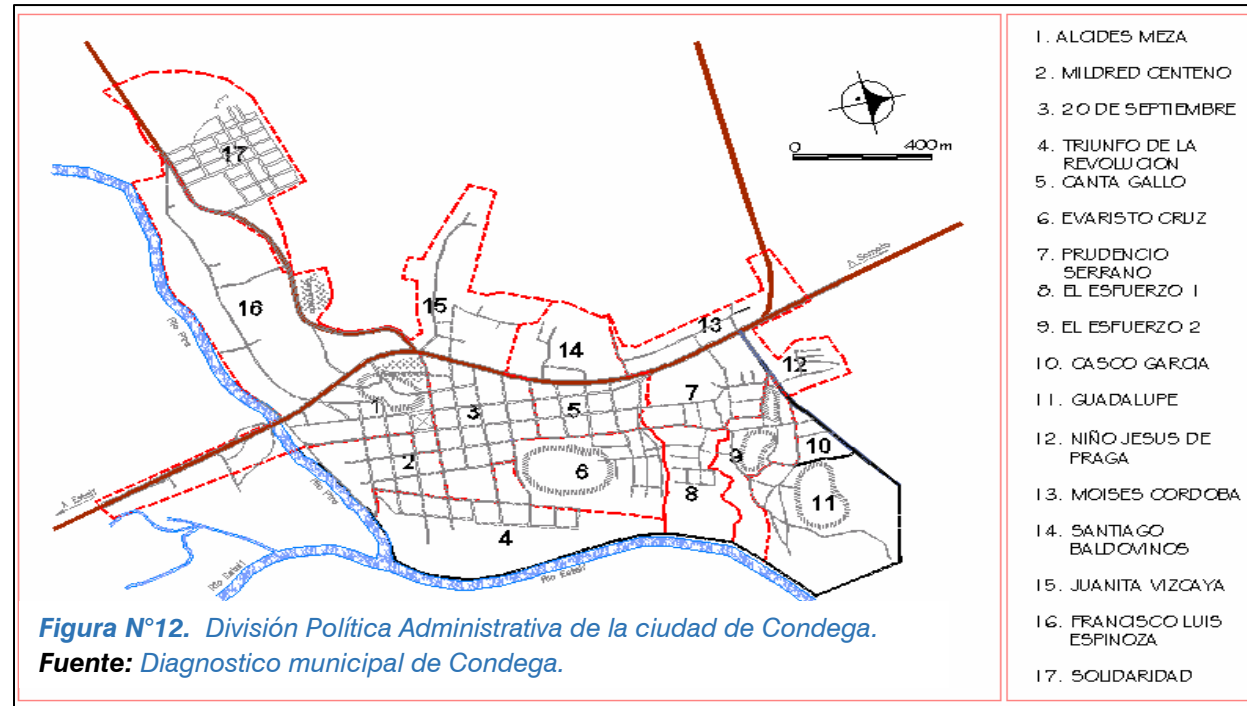


TABLA N°5: SUB-DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

Barríos	Area Bruta (ha)	Area de restric (ha)	Area neta (ha)	Viviendas	Densidad (viv/ha)	
					Bruta	Neta
1 Alcides Meza	22.92	5.01	17.9	224	9.78	12.51
2 Mildred Centeno	10.67	2.47	8.2	174	16.3	21.21
3 Triunfo de la Revolucion	21.61	9.77	11.85	229	10.6	19.33
4 20 de Septiembre	17.27	0.78	16.49	277	16.04	16.79
5 Canta gallo	9.04	1.43	7.61	152	16.81	19.98
6 Evaristo Cruz	17.14	11.5	5.65	211	12.31	37.37
7 El esfuerzo 1	7.67	2.35	5.32	92	12	17.31
8 El esfuerzo 2	9.97	2.96	7.01	154	15.45	21.98
9 Guadalupe	24.85	9.04	15.8	66	2.66	4.18
10 Casco Garcia	3.02	1.13	1.89	40	13.24	21.12
11 Prudencio Serrano	14.54	2.75	11.8	116	7.98	9.83
12 Niño de Praga	3.24	0.63	2.62	22	6.78	8.4
13 Moises Cordoba	11.05	0.87	10.18	114	10.31	11.2
14 Santiago Baldovinos	12.22	3.7	8.52	61	4.99	7.16
15 Juanita Vizcaya	21.22	3.14	18.07	70	3.3	3.87
16 Francisco Luis Espinoza	43.73	21.05	22.68	41	0.94	1.81
17 Solidaridad	30.72	4.17	26.55	247	8.04	9.3
TOTAL	280.88	82.75	198.1	2290	8.15	11.56

Fuente: Elaborado por autores.

BR.LORENA MEJIA_BR.JOEL HERNANDEZ

2.4.6 HITOS URBANOS

La ciudad tiene una serie de hitos que la hacen única. Estos son:

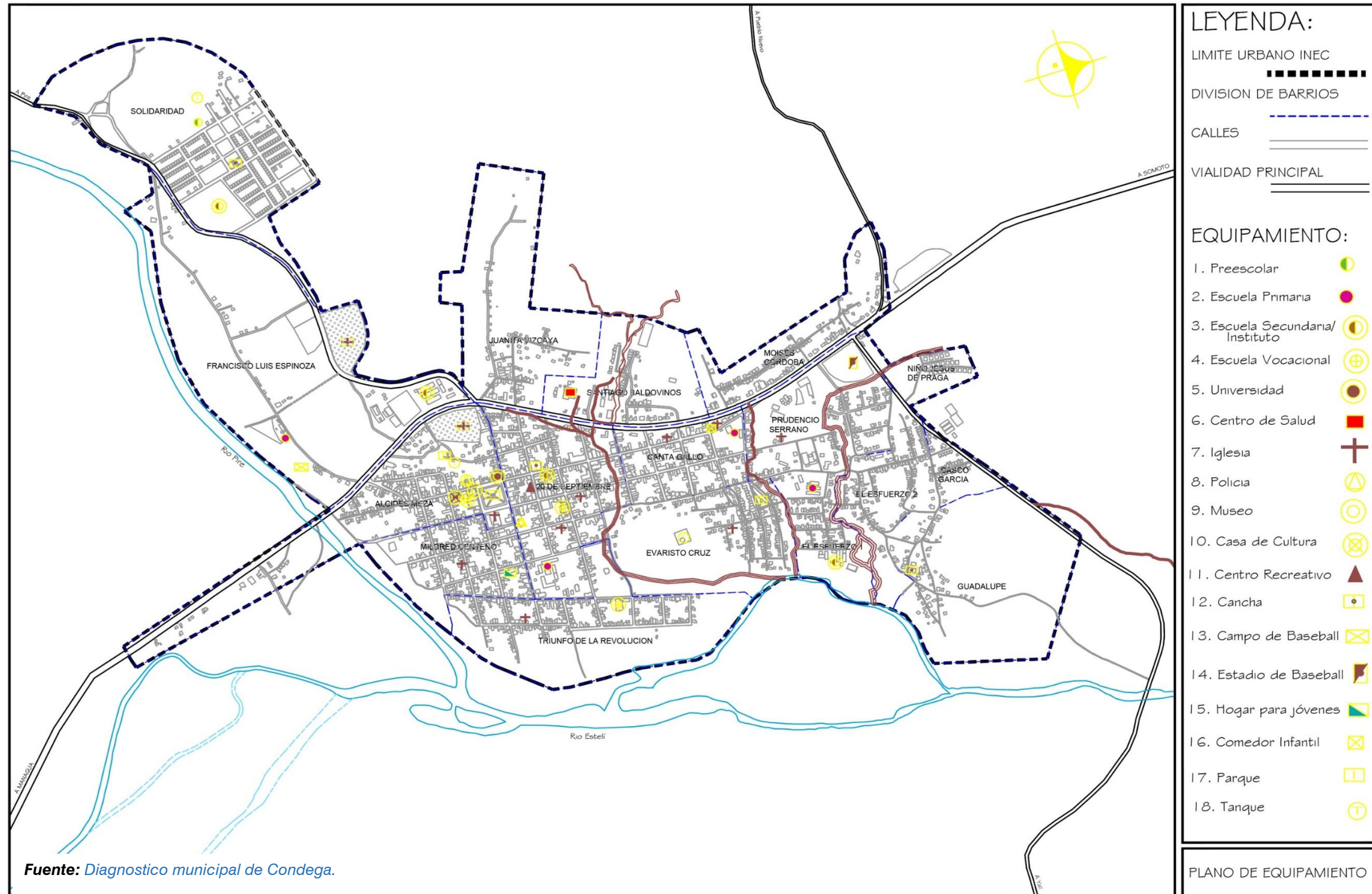


Imagen N°40. Mirador el avión. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°41. Plaza del parque central de Condega. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.

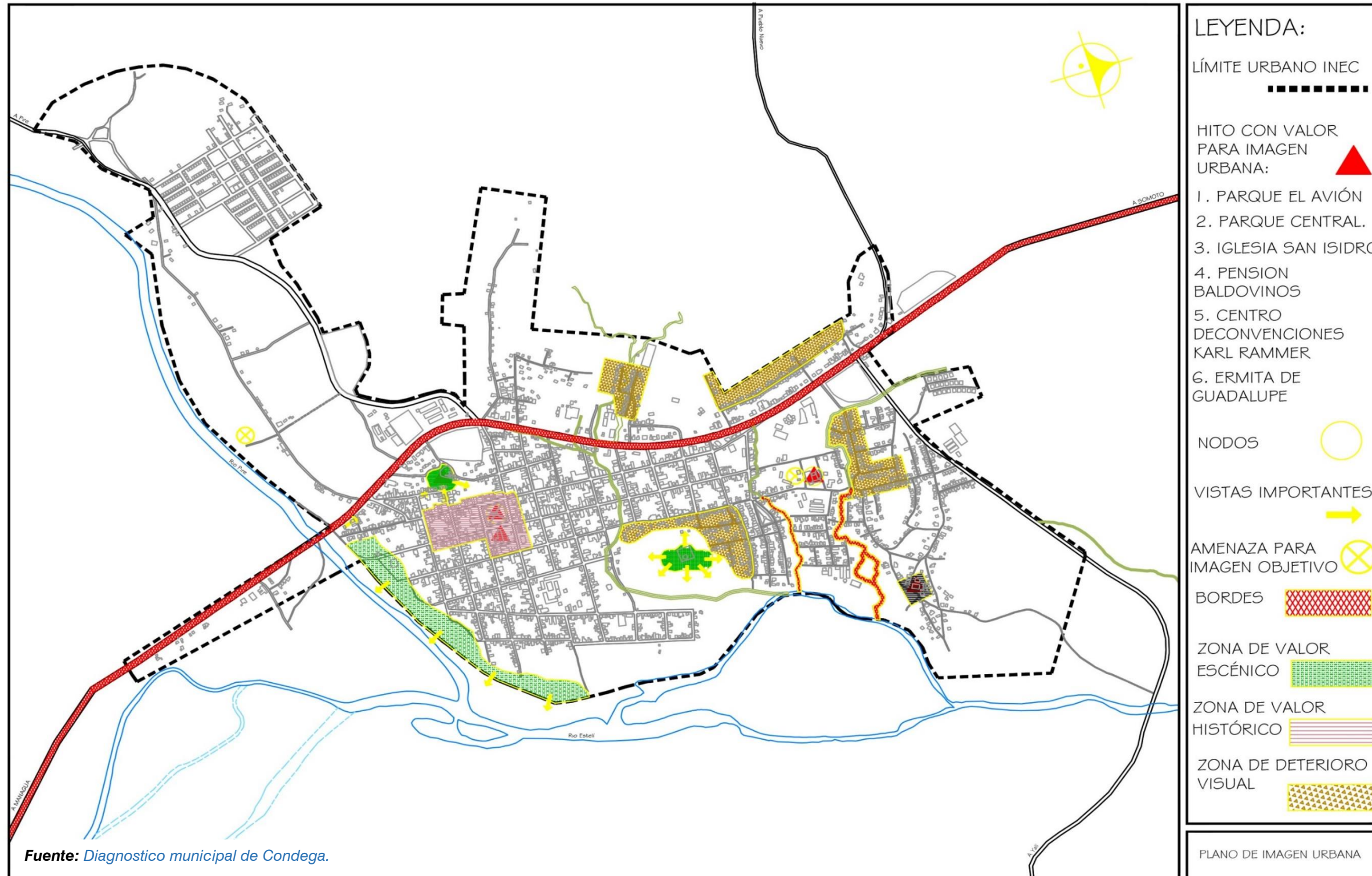
- **El avión:** En realidad se trata de un parque urbano, sin embargo es el avión en sí el hito urbano. Este es reconocido no solo por los condeganos sino por todos los viajeros que pasan por la Panamericana, identificando a Condega por su historia en los años 80`s. (ver imagen 40)
- **El Parque Central:** Por su condición de hito urbano y núcleo del centro histórico, el parque necesita atender su imagen y equipamiento. (ver imagen 41) ¹¹
- **La iglesia San Isidro Labrador:** Forma un conjunto con el parque central, formando el núcleo histórico de la ciudad.¹² (ver imagen 47).
- **La pensión Baldovinos:** Como su rótulo lo indica, es conocida por los viajeros desde mucho tiempo atrás y a nivel local es un punto de referencia. (ver imagen 48).
- **El cerro El Zopilote:** Visible desde todo Condega, deben ser consideradas acciones tendientes a realzar su potencial como hito urbano.



Condega cuenta con un único centro de salud ubicado contiguo a la carretera panamericana, un puesto de bomberos y una estación de policía dentro de la ciudad, cuenta con equipamiento para escuela primaria, secundaria, vocacional y una universidad cerca del parque central de la ciudad donde encontramos la mayoría de equipamiento.



2.4.8 PROPUESTA DE IMAGEN URBANA DEL MUNICIPIO DE CONDEGA



Ubicación de las zonas de aprovechamiento visual (en los cerros dentro de la ciudad), zonas de valor histórico como el caso del parque central y edificios continuos, zonas de asentamientos espontáneos que deterioran la visual y trama de la ciudad, zonas que no cumplen con la finalidad de la imagen urbana de la ciudad.



- **El Centro de Convenciones Karl Rammer:** Es orgullo de los pobladores por su arquitectura moderna y equipamiento. (ver imagen 42).
- **El Centro Recreativo La Granja:** Al igual que el avión, este centro es reconocido por los condeganos y los no condeganos como un distintivo de la ciudad.
- **El puente peatonal:** Aunque su función como obra de cruce es limitada, se ha convertido un en hito para la población.



Imagen N°42. Karl Kammer. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

2.4.9 IMAGEN URBANA Y PATRIMONIO DE LA CIUDAD DE CONDEGA



Imagen N°43. Casa de cultura y Museo. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°44. Usos Comerciales. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°45. Purera Ubicada dentro de la ciudad. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°46. Centro Recreativo Xilonem. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

La imagen de la ciudad posee una trama urbana regular con estilos arquitectónicos contemporáneos y tradicionales renovados y adaptados a una nueva función. En los barrios Evaristo Cruz, El Esfuerzo 1 y 2, Prudencio Serrano, Moisés Córdoba, Santiago Baldovinos y Juanita Vizcaya la imagen urbana es menor a la del casco urbano, debido a la falta de arquitectura en fachadas de la vivienda como por la falta de infraestructura vial y equipamiento.

A esto se le suma también la irregularidad del trazado de las calles y presencia de profundos cauces naturales y grandes pendientes topográficas.



Imagen N°47. Barrio el Esfuerzo 1. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°48. Barrio Juanita Vizcaya. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

2.5 USO Y OCUPACIÓN DE SUELO

2.5.1 USO DE SUELO

De acuerdo a la capacidad de uso de la tierra, los suelos del municipio varían desde la clase II (De aptitud agrícola) hasta la clase VIII (De aptitud de protección a la vida silvestre) predominando los suelos de la clase VIII (68 % del área total). Los suelos más fértiles y adecuados para cultivos anuales ocupan un 9.5 % del área total, ubicados en clases II Y III (aptitud agrícola).

Actualmente está ocupada por pastos con bosque secundario (68% del área total). Al comparar el uso actual de los suelos con su capacidad de uso se observó que los suelos del municipio están siendo sobre utilizados en un 82.11 %. Es decir están siendo usados por encima de su capacidad. En general los suelos del municipio presentan condiciones que favorecen la erosión como: Susceptibilidad, pendientes fuertes y pobre cobertura vegetal, además están siendo manejados sin prácticas de conservación de suelo.

El estudio del uso actual revela que la mayor parte del área del municipio tiene una potencialidad para sistemas agroforestales de cultivos perennes y semi-perennes y especies forestales de madera de aserrar y de leña, así como protección de vida silvestre. Los mayores potenciales en el uso de la tierra son agroforestal, agropecuario, pastoreo intensivo, área de reserva o uso agrícola con restricciones. Ver figura 13-Pag. 43

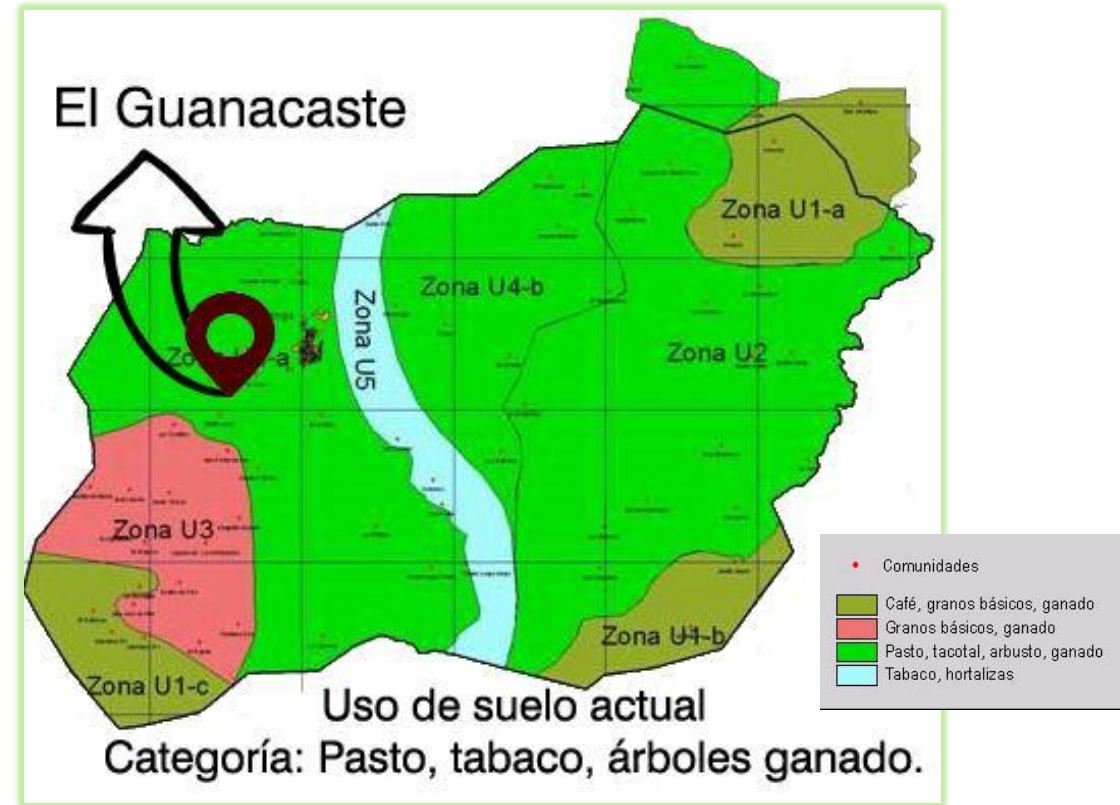


Figura N°13. Uso de suelo actual del municipio. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

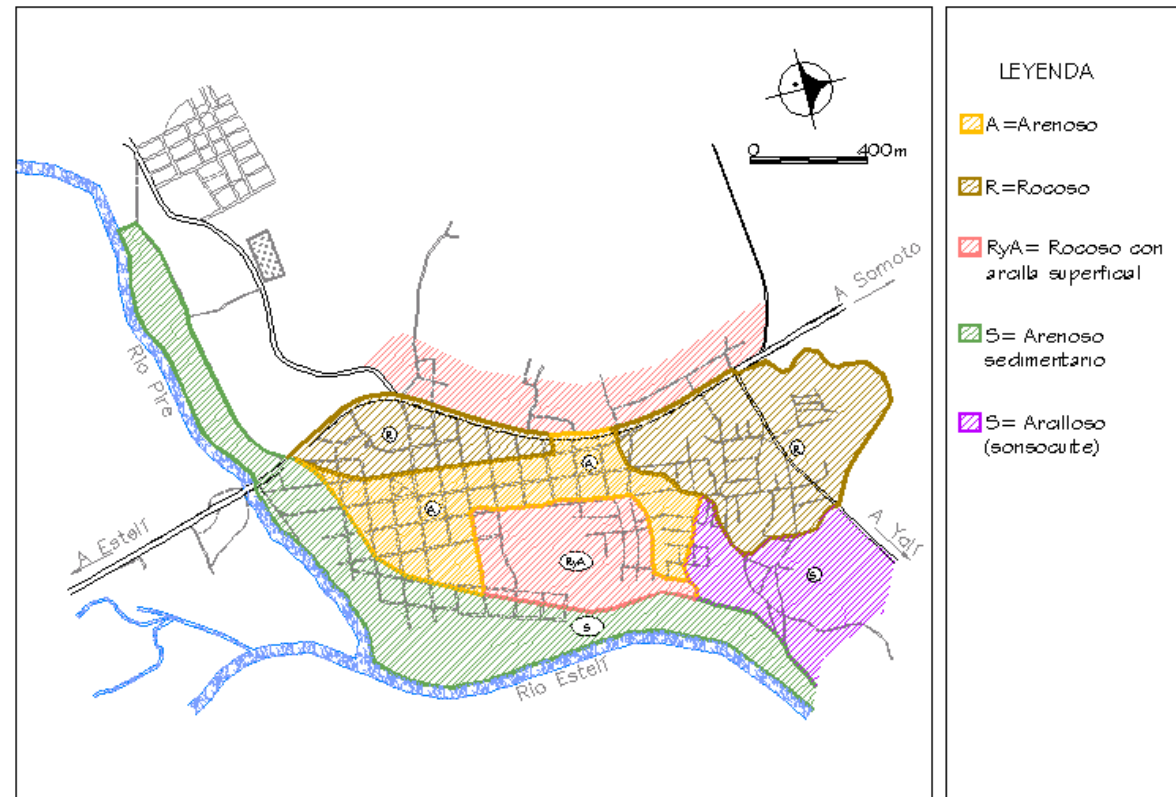


Figura N°14. Plano de tipos de suelos de Condega. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

2.5.2 TIPOS DE SUELOS

Condega presenta suelos con diferentes grados de evolución y desarrollo, los cuales varían desde los suelos incipientes o suelos jóvenes (Entisoles y Vertisoles), hasta suelos maduros (Molisoles y Alfisoles), de manera general los suelos del municipio de Condega corresponden taxonómicamente a los órdenes siguientes: Entisoles (72.36%), Vertisoles (8.72%), Molisoles (15.62%) y Alfisoles (3.11%). Ver figura 14

La ciudad de Condega y sus alrededores se encuentran sobre suelos del tipo Entisoles. Esto quiere decir que potencialmente no son idóneos para agricultura por su fertilidad y profundidad. Su idoneidad para usos urbanos es variable dependiendo de sus características particulares.

2.5.3 USOS DE SUELO URBANO

Se ha establecido un total de 17 usos de suelo urbanos para Condega.

TABLA N°6: USOS DE SUELO URBANO DE LA CIUDAD DE CONDEGA

Categoría	Código	Uso de suelo	Area (ha)
Habitacional	V-1	Vivienda de alta densidad	59.72
	V-2	Vivienda de densidad media	169.97
	V-3	Vivienda de baja densidad	88.32
Mixto	V-S	Vivienda y servicio	1.64
	C-S	Comercio y servicio	19.65
Centros urbanos	C-1	Centro urbano principal	4.78
	C-2	Centro urbano secundario	2.40
Industria	PI-1	Producción industrial pesada	Pendiente
	PI-2	Producción industrial semipesada	64.40
	PI-3	Producción industrial liviana	7.23
Reservas naturales	RN-1	Protección de riberas de río	182.43
	RN-2	Protección de laderas	484.42
Recreación	AT	Aprovechamiento turístico	1.50
	PN	Parques naturales	5.65
Usos especiales	UE-1	Equipamiento especializado	9.00
	UE-2	Cementerios	4.00
	UE-3	Planta de tratamiento de aguas servidas	5.85

Fuente: Tabla elaborada por autores.

El plano de zonificación incluye las áreas de expansión de la ciudad, sin limitarse a las necesarias para cubrir el crecimiento de la ciudad al 2020. Se ha zonificado las áreas de expansión que se encuentran dentro de los límites naturales que tiene la ciudad para su crecimiento de manera continua. Estos son: la cadena de cerros al Norte y al Este; y los ríos al Sur y al Oeste.

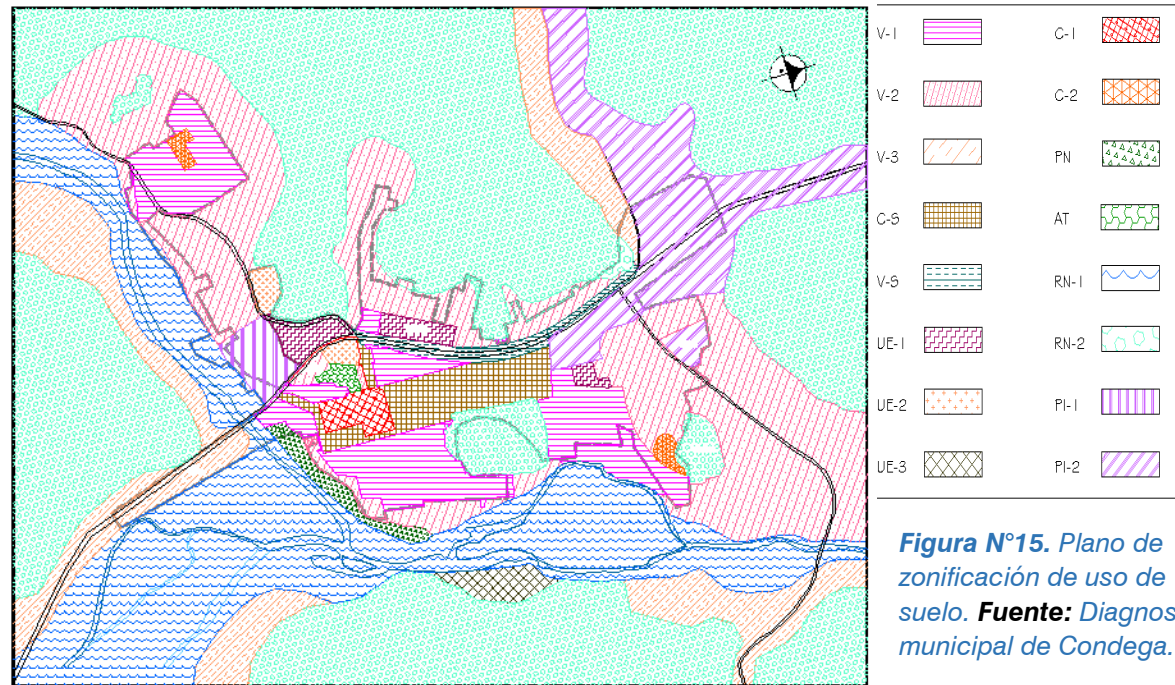


Figura N°15. Plano de zonificación de uso de suelo. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

Es importante destacar que más allá de estas barreras naturales, existe suelo urbanizable cuya utilización requiere de extensión en las redes de infraestructura, nuevo equipamiento y obras que los conecten con el resto de la ciudad, tales como puentes vehiculares y caminos de acceso. El censo de uso de suelo realizado en Julio de 2005 mostro que del total de edificaciones de la ciudad un 85 % están destinadas a vivienda, de los cuales un 11% tienen uso mixto y un 4% tiene un uso diferente, pudiendo este ser comercio, servicios, equipamiento social o institucional. Entre algunos usos de suelo que se encuentran en la zona existen complejos de módulos y edificios dedicados específicamente a uso comercial, y se está construyendo otros, lo cual ratifica la tendencia de esta zona como centro de la ciudad. (Ver imagen 56).



Imagen N°49. Edificio para uso comercial en construcción. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

En el sector consolidado de la ciudad, lo que se observa es una sustitución de una vivienda por otra de mejor calidad, en otros casos, una construcción anexa dentro del mismo lote. Es decir, este sector está siendo renovado. En los barrios no consolidados, así como en Solidaridad se observa principalmente un fenómeno de densificación, utilizando lotes que se encontraban expectantes entre otros construidos.

Es en las laderas de los cerros tanto periféricos (Sector Oeste de los barrios Moisés Córdoba, Juanita Vizcaya y Solidaridad) como centrales (Cerro El Zopilote, cerros en El Esfuerzo 2) que se observa un avance de la urbanización, de

manera espontánea y con viviendas precarias en la mayoría de los casos. Ver imagen 57

Según los pobladores por sus características topográficas y de suelos, la urbanización de estos cerros es incompatible con su uso de suelo potencial que es de protección. También se observa un incipiente desarrollo espontáneo a lo largo de la carretera a Yalí, ubicado en parte dentro del derecho de vía. La ciudad sufre un cambio de uso de suelo radical a raíz del Mitch. Los pobladores de los barrios Francisco Luis Espinoza, Alcides Meza, Mildred Centeno y El Triunfo de la Revolución que resultaron afectados por el huracán fueron reubicados en Solidaridad, acreditando el valor de su lote anterior al costo de su nueva propiedad.

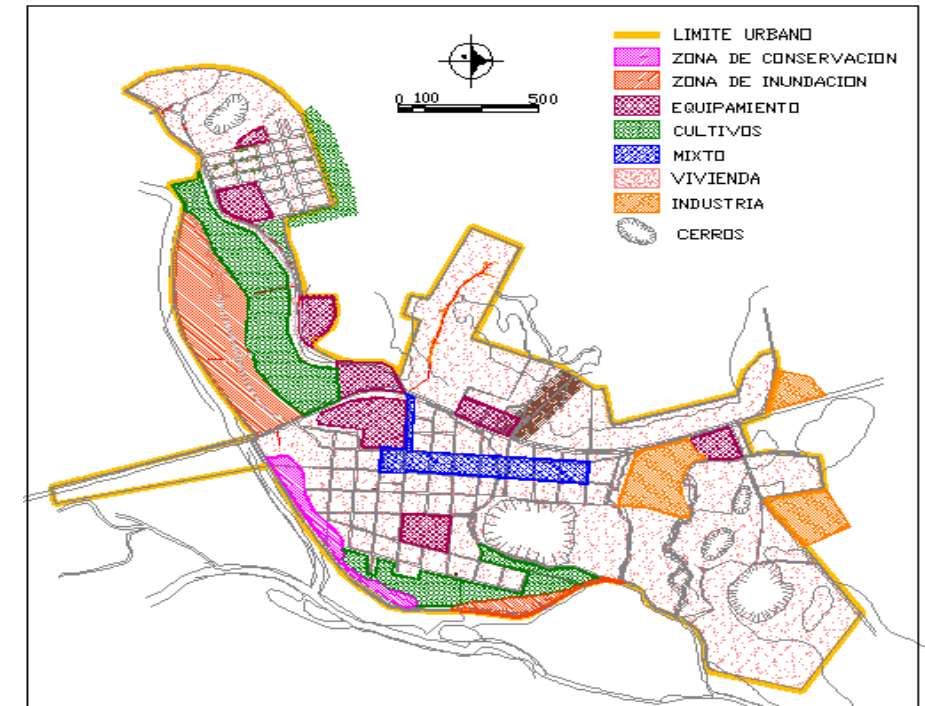


Figura N°16. Plano de sub-división de zonas. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°50. Avance urbano sobre cerro El Zopilote. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

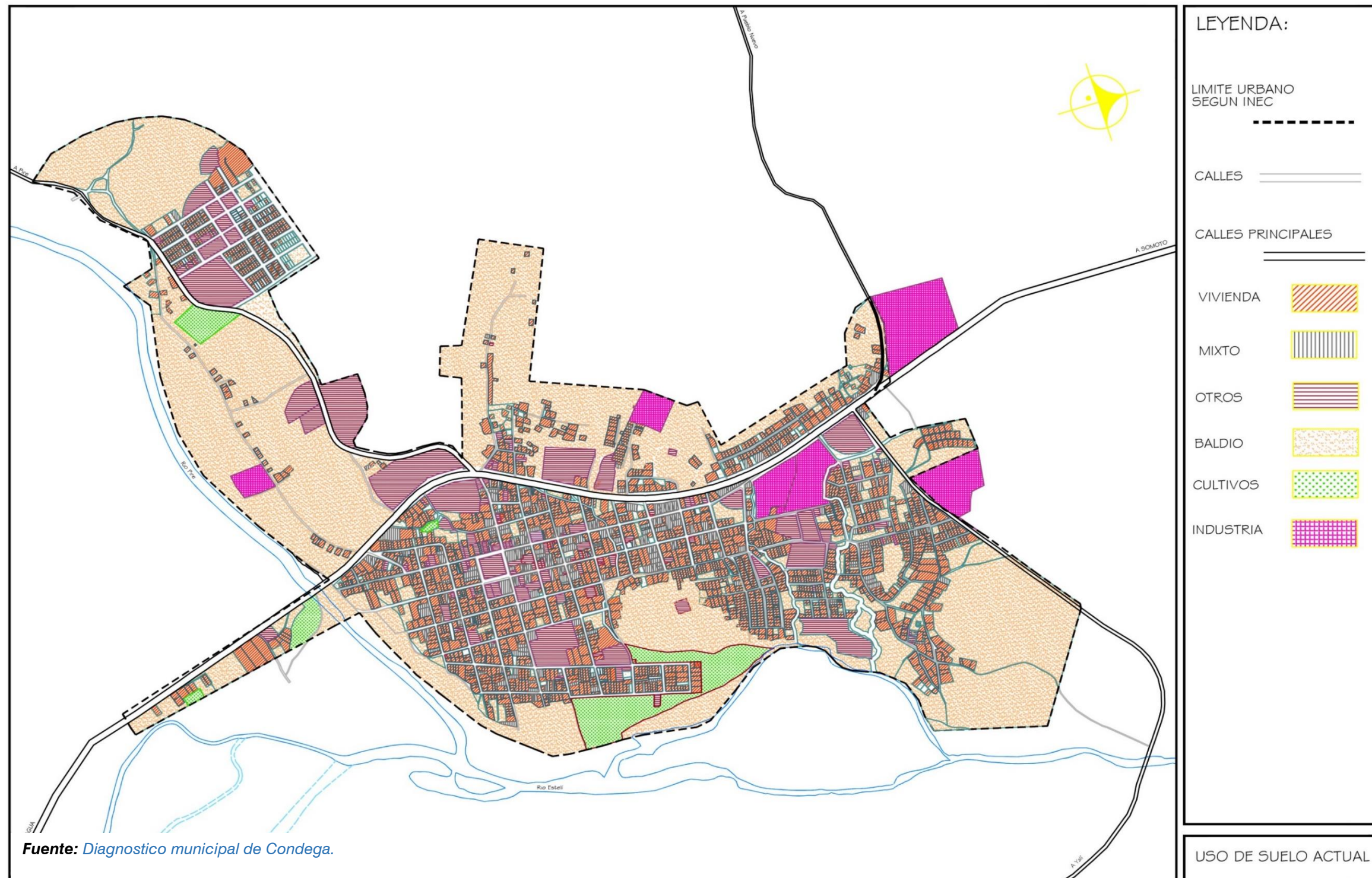


Imagen N°51. Avance urbano sobre cerros en el Juanita Vizcaya. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

Los terrenos pasan a ser propiedad de la alcaldía mediante acuerdo municipal, el 8 de noviembre de 1999. Se pretende darles un uso de equipamiento social, como parques o canchas, quedando prohibido su uso para vivienda. En esta zona, actualmente en proceso de nueva urbanización, el uso de suelo presenta restricciones. Es necesario diferenciar entre el Barrio Francisco Luis Espinoza y los barrios al Este de la Panamericana, ya que estos últimos se encuentran protegidos por una berma perimetral ante las eventuales crecidas del Pire. El Francisco Luis Espinoza, por el contrario, se encuentra casi completamente dentro de la zona de inundación, por lo que su uso de suelo potencial excluye la dotación de infraestructura costosa.



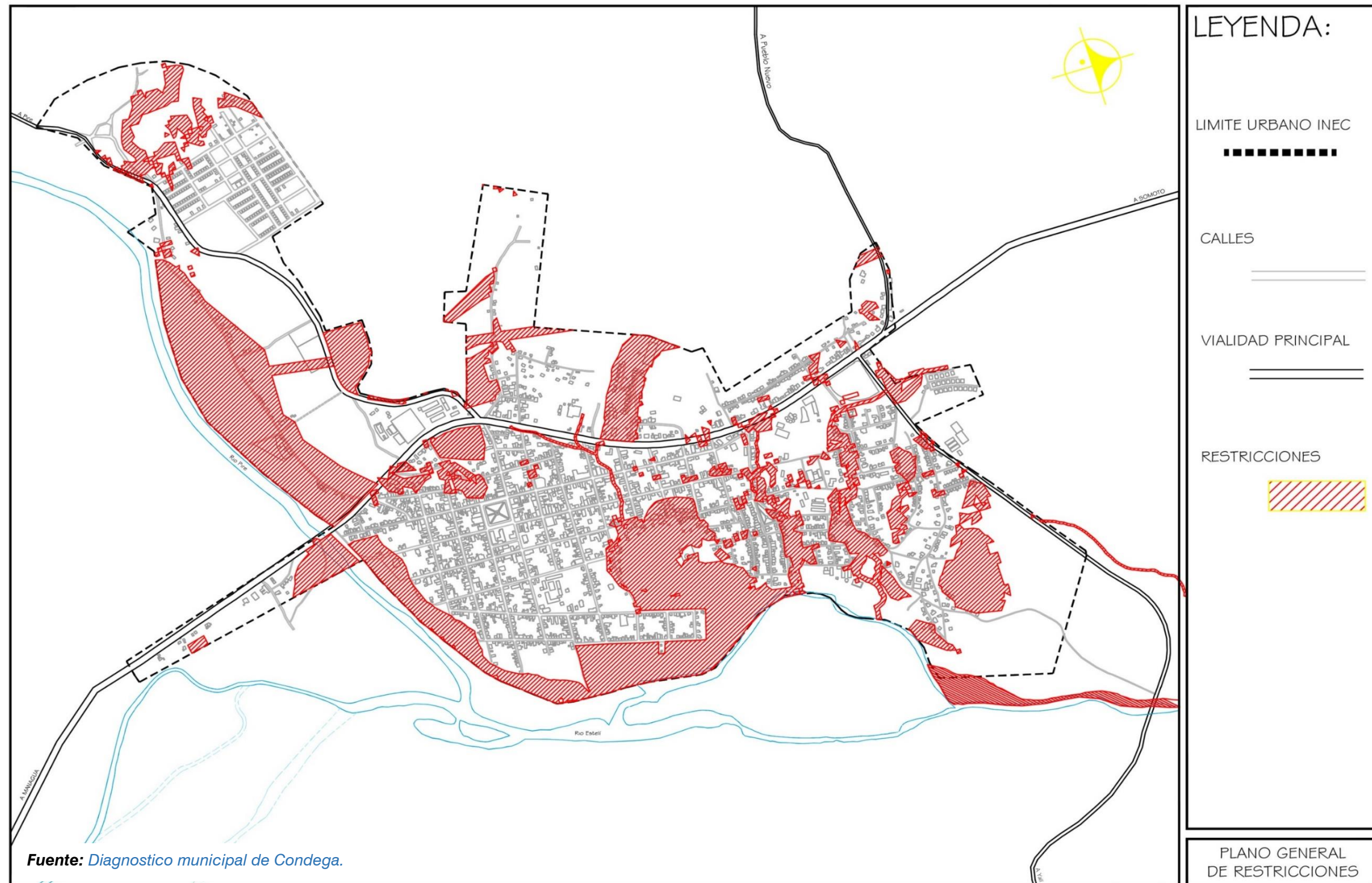
2.5.4 PLANO DE USO ACTUAL DE SUELO DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.



Señalización del uso actual de la lotificación en la trama urbana de la ciudad, denominándose usos como el mixto, vivienda tipo 1, 2 y 3, zonas de cultivo y los predios privados que no tienen un uso específicos denominados terrenos baldíos, así como las zonas de industrias que mayormente son tabacaleras.



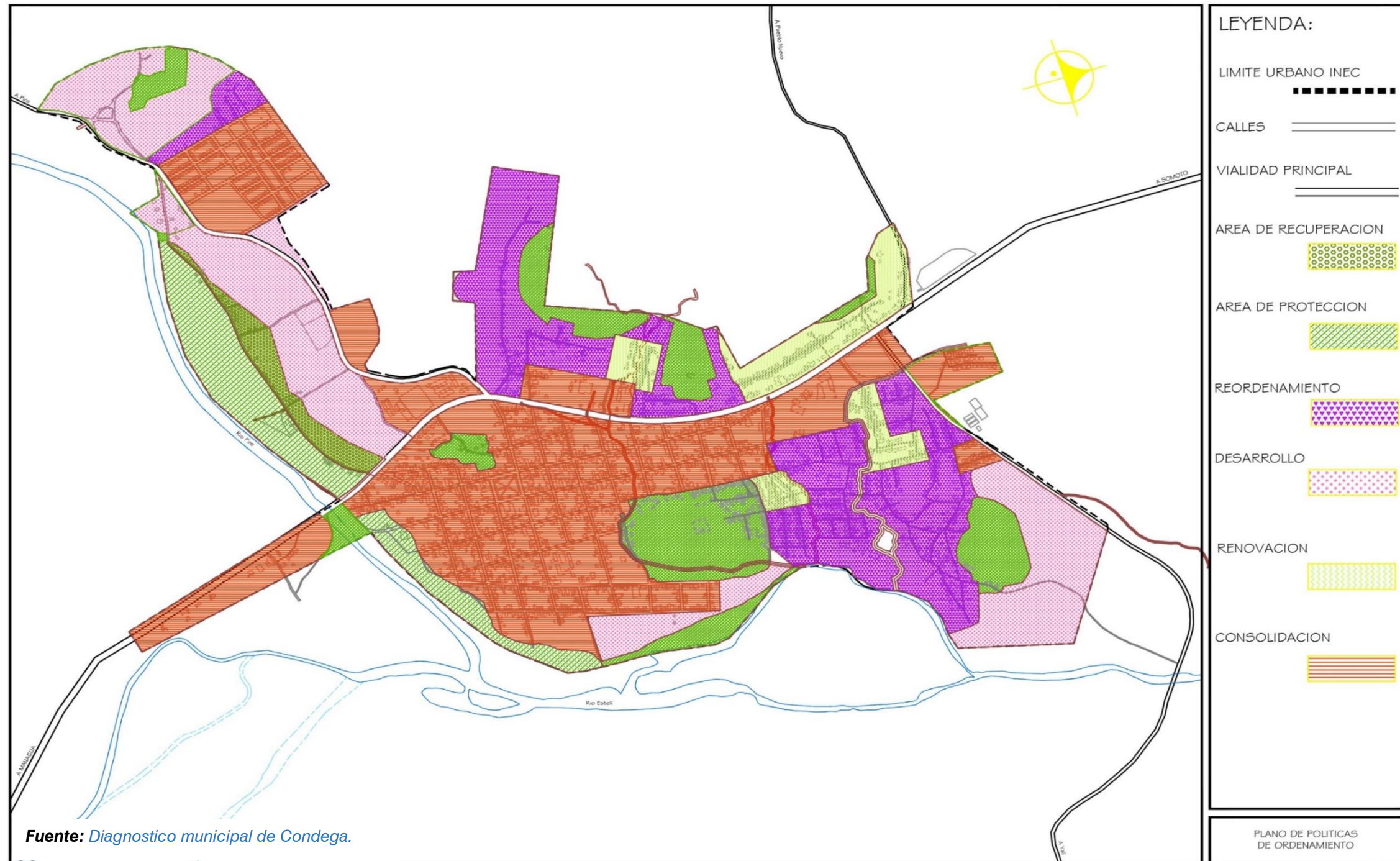
2.5.5 PLANO DE RESTRICCIONES DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.



Según la topografía de la ciudad así como de todo el municipio genera la mayor restricción para asentamientos y para la expansión tanto de la ciudad como de los centros poblados o comunidades del municipio, ya que por sus diferentes cotas de altura no repetitivas genera la posibilidad de riesgos ante deslizamientos.



2.5.6 PLANO DE PROPUESTA DE POLÍTICAS DE ORDENAMIENTO.



Según el desarrollo que presenta la ciudad se pretende consolidar la trama urbana primaria la cual creció junto con la ciudad (2 etapas) parcialmente desordenada, teniendo la 3er etapa totalmente desordenada y en lugares no aptos lo cual se desarrolla la política de reordenamiento de esas zonas para llevarlas a la consolidación y equidad con las 2 etapas anteriores.

S genera la estrategia de recuperación de área verde que durante el paso del huracán Mitch y las crecidas del río dejaron parcialmente deteriorada y l mismo tiempo implementar una variabilidad en los cultivos presentes.



2.6 INFRAESTRUCTURA DE SALUD

El Municipio de Condega, cuenta con el centro de salud "Ada María López", ubicado en la cabecera municipal. Además del centro, el municipio cuenta con 11 sectores de salud, 6 como sede de sectores ubicados en las diferentes comunidades del área rural.



Imagen N°52. Centro de estudios Marista. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.

2.7 ALCANTARILLADO SANITARIO

El Municipio de Condega no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, tanto en el área rural como en la urbana. La eliminación de las aguas grises se da por el vertido en las calles y patios. Las excretas se eliminan por medio de letrinas, que es la forma de disposición más común, ya que siete de cada diez viviendas de Condega posee este tipo de instalación. En otros casos se utiliza el sistema de sumideros.

2.8 INFRAESTRUCTURA DE EDUCACIÓN



Imagen N°53. Biblioteca Nacional. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.

En cuanto a infraestructura educativa se refiere, el municipio cuenta con un total de 53 Centros Escolares, de ellos existen 9 locales distribuidos en 3 institutos de secundaria completa estos dentro del marco de educación: Pública, subvencionada y privada. 6 centros escolares de preescolar y primaria (2 privadas y 4 publicas), los mismos se encuentran estructurados en Núcleos Educativos Rurales(NER) a nivel de primaria y 3 a nivel de secundaria, también dentro del municipio existe

TABLA N°7: TABLA DE CANTIDAD DE ALUMNOS DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.

N°	MODALIDAD	ALUMNOS
		TOTAL
1	Preescolar Comunitario	545
2	Preescolar Formal	276
3	Primaria Regular	2645
4	Primaria Multigrado	2161
5	Extra Edad	76
6	EDA (educación de adultos)	34
7	Secundaria Diurna	1649
8	Secundaria a Distancia	910
TOTAL GENERAL		8296

Fuente: Tabla elaborada por autores.

1 escuela de educación especial para niños, niñas y adolescentes con necesidades especiales, al igual existe un albergue para niños con discapacidad.

De acuerdo a los datos estadísticos del MINED el registro de matrícula actual es de 8296, resultando una deserción de 176 estudiantes lo que representa el 2%. Ver imagen 53

2.9 AGUA Y SANEAMIENTO

Se cuenta con servicio público de agua potable, la administración del servicio está cargo de la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). La población urbana obtiene servicio a través de un sistema de pozo - red - tanque.

A nivel municipal se cuenta con 2,330 conexiones domiciliarias, que se abastecen de tres pozos perforados ubicados en la zona noreste, a lo largo del curso del río Estelí; todos los pozos están provistos de bombas de succión generadas por electricidad. Actualmente el sistema de agua se ha ampliado a las comunidades de Santa Rosa, Venecia y La Laguna con mini acueducto por gravedad.

2.10 ENERGIA ELECTRICA

El sistema de distribución de energía eléctrica en el Municipio de Condega está integrado al interconectado nacional por medio de la subestación de Yalagüina, y es administrado a través de la empresa privada española Unión Fenosa. Existe un total de 2,806 clientes de esta empresa a nivel Municipal de los cuales el 61.9% representan el casco urbano (1,737 conexiones). A nivel urbano se extiende la red de alumbrado público por los diferentes barrios de la ciudad, esta se compone por 361 luminarias las que en un 70% se encuentran funcionando, según la empresa distribuidora.

2.11 SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

El servicio de transporte público en el municipio de Condega es continuo. Sobre la carretera Panamericana, transitan 26 rutas del servicio de transporte colectivo interurbano expreso que hacen su parada en la ciudad de Condega. Estas rutas son las que sirven a la región de Las Segovia: Ocotol, Somoto y Jalapa hasta Managua.

2.12 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

En el municipio de Condega hay un total de 8,000 viviendas, de ellas 3640 (44.4%) están ubicadas en el área urbana y 4360 (55.5%) en el área rural. Es perceptible la falta de un plan o programa de mejoramiento y construcción de viviendas, orientado a satisfacer y cubrir la demanda manifestada en el déficit de las mismas, tanto en el área urbana como rural, que asciende aproximadamente a un total de 1,800 viviendas.¹³

2.12.1 DÉFICIT DE LA VIVIENDA

Existen familias que presentan vulnerabilidad, dado que un gran porcentaje de las infraestructuras y asentamientos humanos están localizados en zonas de riesgo, en las cercanías

¹³ Diagnóstico de la ciudad de Condega.



o en el cuerpo mismo de deslizamientos activos. En cuanto al factor de vulnerabilidad estructural, se puede constatar la falta de aplicación del código de la construcción, ya que se utilizan materiales de mala calidad en la construcción de las viviendas. En zonas rurales las viviendas han sido construidas en el cuerpo o al pie de deslizamientos activos, aunque muchas de las construcciones son de bloques o ladrillos de barro éstas resultan endebles ante fenómenos de deslizamiento o inundación, lo que fue un factor de alto peligro al paso del huracán Mitch y las lluvias del 2010, provocando deslizamientos con las crecidas de ríos importantes como el Estelí y El Río Pire. También es importante mencionar que la amplia red de caminos existentes en el municipio en su mayoría atraviesa cuerpos de deslizamiento y no existen medidas constructivas y de planificación para reforzarlos y/o reubicarlos.¹ Ver imagen 38

La suma de las viviendas en lugares no aptos para construir, el estado que se encuentran y el hacinamiento de las mismas las caracterizan como viviendas deficientes. Se estipula que existe un total de 98 viviendas mal ubicadas, siendo estas:

Viviendas en riesgo de deslizamientos: Abarca las viviendas construidas en laderas de cerros con pendientes pronunciadas y suelos rocosos, así como también las se encuentran en zonas de deslizamientos potenciales. Algunas de ellas se localizan en los barrios Moisés Córdoba, Juanita Vizcaya, Solidaridad y principalmente en el Evaristo Cruz, alrededor del cerro El Zopilote. Se contabiliza un total de 31 casas en estas condiciones.

Viviendas en zonas de inundación: A orillas del río Pire se encuentra la zona de inundación, donde están ubicadas 30 viviendas en total, en el barrio Francisco Luis Espinoza. Aunque estas viviendas ya habían sido reubicadas para el huracán Mitch, los propietarios decidieron regresar a la misma zona.

Viviendas en derecho de vía de calles: Se encuentra un total de 10 viviendas.

Viviendas en Zona de fallas: Se encuentran 8 viviendas en total en el Bo. Santiago Baldovinos.

Viviendas en derecho de cauces: En el derecho de vía de los cauces se encuentran otras 19 casas en total.

Según un censo realizado recientemente, indica que hay un total de 41 viviendas en pésimo estado, que deben ser sustituidas. Es decir, las familias en estas viviendas corren el riesgo de que sus hogares colapsen en cualquier momento debido a cualquier fenómeno natural.

Por hacinamiento el déficit de viviendas es de 963 unidades, lo que representa un 42.3% de las viviendas urbanas. Y un 57.7% por hacinamiento en viviendas rurales.

ANTE ESTAS AMENAZAS SE ENCUENTRA EN RIESGO UN TOTAL DE 909 FAMILIAS COMPUESTAS POR 5,455 PERSONAS. ESTÁN DIVIDIDAS EN 3 TIPOS DE COMUNIDADES CONSIDERADAS COMO PRIORIDADES ANTE POSIBLES DESLIZAMIENTOS.

- **Comunidades consideradas como prioridad No. 1 ante posibles Deslizamientos**



Imagen N°54. Casa Precaria en carretera a San Sebastián de Yalí. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°55. Viviendas en derecho de vía de camino a Yalí. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

Estos deslizamientos se localizan en la parte Oeste del Municipio entre las comunidades de Los Cerritos y Potrerillo. Se localizan en las laderas del Cerro el Derrumbado que presenta en sus laderas una zona de inestabilidad sobre rocas andesíticas.

Los Potrerillos, El Derrumbado, y Cerro el Barro 1 y 2 son de peligro medio y vulnerabilidad baja mientras que El Barrio es de Peligro y vulnerabilidad altos y es considerado como sitio crítico, presentando deslizamientos superficiales y coladas, teniendo como elementos vulnerables 15 viviendas, la carretera y zonas de cultivos y pastizales. El Cuje es de peligro y vulnerabilidad medios y está ubicado en la ladera noroeste del Cerro el Cuje, presenta algunas coladas en el cuerpo del deslizamiento.

- **Comunidades consideradas como prioridad No. 2 ante posibles Deslizamientos**

La amenaza principal son las coladas que se originan en las zonas donde hay ocurrencia de deslizamientos superficiales. Las evidencias indican que este tipo de fenómeno fácilmente se acelera con eventos torrenciales normales, debido a que el suelo está estructuralmente inestable. Esta zona se ha catalogado como sitio crítico ya que las coladas originadas durante el Mitch continúan activas. Dentro del sitio Juan Criollo se encuentra dos deslizamientos secundarios activos, con su nicho de arranque bien definido, uno en la ladera norte y otro en ladera noreste, ambos considerados con nivel de peligro y vulnerabilidad altos. También se observan coladas, árboles inclinados y sectores con deslizamientos superficiales.



- **Comunidades consideradas como prioridad No. 3 ante posibles Deslizamientos**

Se encuentran ubicados al Oeste del municipio entre las comunidades El Culse y Santa Lucía. Estos deslizamientos ocupan la ladera sur de la Fila El Sitio, loma El Cerrito y El Tempatal son deslizamientos de peligro medio y vulnerabilidad baja, en el caso de Loma El Cerrito se observan coladas en el cuerpo del deslizamiento. Este cerro está ubicado en el sector Oeste del municipio, presentando una zona de inestabilidad en la ladera Este, donde se observan dos deslizamientos activos de peligro y vulnerabilidad medios.

Estos deslizamientos presentan escarpe bien definido, también se observan deslizamientos superficiales sobre el cuerpo de los mismos, con sectores que evolucionan a coladas durante fuertes lluvias, se observan además árboles inclinados. Tienen como elementos vulnerables la carretera, el tendido eléctrico, una casa y el Río Pire. [Ver Mapa de riesgo multi-amenaza pág. 21](#) Se debe considerar dentro de este orden de prioridades que cada una de estas amenazas está definida por su mecanismo de ocurrencia o el fenómeno que la produce de allí que se clasifiquen en: Naturales, Socio naturales y Antrópicas o antropogénicas.

Factores ambientales

Este factor de vulnerabilidad se demuestra en la poca capacidad del territorio para sostener procesos productivos permanentes y que se constituyen en la base de los asentamientos humanos y la producción agropecuaria. El nivel de pobreza del municipio aumenta los problemas ambientales. De una forma simplista se podía afirmar que estos se ven obligados a agotar los recursos naturales para sobrevivir y que esta degradación del medio los empobrece todavía más. De esta manera la pobreza y el medio ambiente están atrapados en una espiral descendente, en la cual la degradación de recursos del pasado profundiza la pobreza de hoy y merma las posibilidades para la restauración de la base de recursos agrícolas y su ambiente.

Se utilizan 3 tipos de indicadores para obtener la información; los indicadores de campo que se obtienen por los agentes climáticos y misma geodinámica externa que la zona generan. Los indicadores foto-interpretación que refiere a los análisis geomorfológicos, que permiten la visión efectiva del trazado de los ríos, quebradas y criques, así como la localización aproximada de las zonas de inundación. Los indicadores testimoniales que son las entrevistas a la población.



Imagen 56. Avance de la urbanización sobre el cerro El Zopilote. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.



Imagen 57. Vivienda destruida por inundación del Pire. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.

2.12.2 Tipologías de Vivienda

Popular aislada A: Son viviendas de diseño individual y heterogéneas construidas por gestión del propietario. Por lo general hechas a base de bloques de concreto y ladrillo de barro cocido. El tamaño de estas es variable al igual que el de los lotes. Incluye a los barrios Alcides Meza, Mildred Centeno, Triunfo de la Revolución, 20 de septiembre, Canta Gallo, parte del Evaristo Cruz, El Esfuerzo 1, parte del Esfuerzo 2, parte del Prudencio Serrano, sector Este del Francisco Luis Espinoza, parte frente a la Panamericana de los barrios Santiago Baldovinos, Moisés Córdoba, y Juanita Vizcaya.

Popular aislada B: Son viviendas de características tradicionales, en un entorno semirural. Se convierten en urbanas por formar parte del crecimiento de la ciudad. Estas son: Barrio Guadalupe, parte del Esfuerzo 2, sector extremo oeste del Juanita Vizcaya, del Francisco Luis Espinoza y de Solidaridad. Ver imagen 66



Imagen N°58. Sector este del Bo. Francisco Luis Espinoza. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.

Popular en serie A: Son viviendas de diseño homogéneo con las áreas necesarias para poder desarrollar las funciones de vivienda sin necesidad de ampliaciones, aunque prevén terreno para ello. Tienen calles definidas, con buena geometría y cierto nivel de acabados. Esta vivienda se encuentra en los barrios Solidaridad, Casco García y Niño Jesús de Praga.

Popular en serie B: Se trata de viviendas de dimensiones similares a las de la vivienda popular en serie A, pero con características arquitectónicas muy pobres, realizadas como unidades mínimas o núcleos básicos a ser ampliados por el propietario. Este tipo de vivienda se encuentra en parte del Santiago Baldovinos, parte del Moisés Córdoba, parte del Prudencio Serrano, parte



Imagen N°59. Bo. Moisés Córdoba, frente a Pista Panamericana. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°60. Bo. Mildred Centeno. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.



del Evaristo Cruz. De estos, sólo el Evaristo Cruz fue dotado de parque, y es el que presenta mejor arquitectura.

El nivel social en estos barrios es variable, algunas de las viviendas residentes presentan constantes mejoras en cambio otras han sido abandonadas por sus propietarios.



Imagen N°61. Bo. Guadalupe. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°62. Asentamiento espontaneo en cerro El Zopilote. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.

Asentamientos Espontáneos: La mayoría de este tipo de viviendas presenta características precarias, son muy pocas las que se encuentran en buen estado y están ubicadas en parte del barrio Evaristo Cruz, laderas de cerros al oeste de barrios Juanita Vizcaya, Moisés Córdoba, Solidaridad, laderas de cerros en El Esfuerzo 2 y Guadalupe y en el derecho de vía en carretera a Yali. Ver imagen 70



Imagen N°63. Viviendas deshabitadas en el Bo. Moisés Córdoba. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°64. Viviendas deshabitadas en el Bo. Prudencia Serrano. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.

2.12.3 MATERIALES Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN



Imagen N°65. Materia prima para materiales de construcción artesanales. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.



Imagen N°66. Bloquera municipal en plena producción. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.

La mayor parte de las viviendas presentan el uso de materiales locales para la construcción de las viviendas, estos son obtenidos de la bloquera municipal, ferretería o bien de manera artesanal. Se contabiliza un total de 2,290 viviendas comprendidas en los límites de la ciudad, sin incluir unas 20 casas que se encuentran en el camino a rio Pire, en los alrededores de Solidaridad.

En general hay dos tipologías de viviendas: la tradicional y la moderna. En el caso de la vivienda tradicional se encuentra una parte de ellas que tienen valor arquitectónico por sus rasgos coloniales. Estas representan un 4% del total de viviendas de la ciudad y están ubicadas en el centro histórico.

Hay un total de 12% de casas de adobe o taquezal, de las que un 7% se consideran en mal estado. Estas se encuentran fundamentalmente en los sectores no consolidados de la ciudad.

Existe un 61% de casas con estructuras de concreto, sea éste prefabricado o de esqueleto; le siguen con orden de importancia las columnas de madera, sistema constructivo muy empleado en la ciudad.

El material de cerramiento más utilizado en el municipio es el ladrillo cuarterón con un 45% o el bloque de concreto de manufactura local con un 37%. El material de estructura de techo más empleado es la madera (90%) y la cubierta de zinc (70%). Es notorio que un 22% de las viviendas no tienen ventanas al frente de sus casas, lo que expresa fachadas simples. Se retoman estos criterios para crear la propuesta final de vivienda resiliente a fenómenos de deslizamientos.



Imagen N°67. Sistema constructivo tradicional del Bo. Canta Gallo. **Fuente:** Diagnostico municipal de Condega.



2.13 REFERENCIA COMARCAL

Se ha definido un área de estudio dentro del rango de riesgo al fenómeno de deslizamientos, se escoge el sitio del Guanacaste pese a ser una comunidad pequeña. Según el estudio de sitio se consideran varias viviendas expuestas a los desastres naturales.

La zona rural tiene muy bajo índice de natalidad y en algunos casos la migración hacia el casco urbano por lo que su expansión territorial ha sido lenta. En la parte este y en la suroeste del municipio se presentan alturas de hasta 1450 msnm, lo que decreta micro zonas con características climáticas muy diferente a las de ciudad. INETER ha identificado estas zonas altas como zonas de potencial ecoturístico.

2.13.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL MUNICIPIO DE CONDEGA

Consta de 17 barrios y 56 comunidades distribuidas en 10 microrregiones. La siguiente tabla representa las divisiones político administrativas del municipio.

TABLA 8. CUADRO DE TOTAL DE POBLACIÓN POR MICRO REGIONES DEL MUNICIPIO DE CONDEGA.

No.	Nombre de la micro región	Comunidad base	Comunidades	Total
I	Zona Urbana	Ciudad de Condega		12,937
II	Santa Lucía	Santa Lucía	El Culse, Los Cerritos, Guanacaste, Los Sueños, Campos Elíseos y San Pedro de Pire	1,242
III	Santa Teresa	Santa Teresa	Potreros, El Barro, Laguna de los Hernández, Chagüite Grande, El Algodonal, El Níspero y Jesús María.	3,808
IV	San José de Pire	San José de Pire	Hondura Azul, Rodeo de Pire, Labranza #1, Labranza #2, El Espino, El Peñazco, La Naranjita y La Libertad.	3,955
V	Ducuale Grande	Dcuale Grande	San francisco, Santa Rita, El Castillo, San Diego, El Jicarito, El Jobo y Playsí.	1,751
VI	San Pedro de Arenales	San Pedro	Arenales, San Ramón, Piedra Larga Abajo, Piedra Larga Arriba, La Montañita de los Fuentes y Los Potreros.	2,100
VII	Los Corralitos	Los Corralitos	El Jilguero, Las Brumas, Quebrada Arriba y Tierras Coloradas.	1,100

VIII	Jocote Abajo	Jocote Abajo	Jocote Arriba, Plan de Grama, Santa Isabel, Guayucalí y El Tule.	1,950
IX	El Bramadero	El Bramadero	Daraylí, Baronesa, El Rodeo de Bramadero, Macuelizo y Palmera.	1,555
X	Santa Rosa	Santa Rosa	Los Gualiquemes, Sabana Grande, El Aguacate, El Hato, Laguna de Santa Rosa y Cialcuna.	3,410
XI	San Jerónimo	Venecia		

Total de habitantes de 33,808 personas.

Fuente: Tabla elaborada por autores.

2.13.2 FUENTES DE INGRESO DE LA POBLACIÓN

Este sector se dedica mayormente a las actividades agropecuarias, en especial el cultivo del café. Entre otras actividades extra-agrícolas se destacan las labores de artesanía y fábricas de ladrillo de barro.

2.13.3 ESTRUCTURA SOCIAL

Mayormente las comunidades están dirigidas por una persona asignada por la misma alcaldía la cual tiene como trabajo velar por la seguridad de las personas y por mejorar la calidad de vida de las mismas. Esta persona tiene que velar por los problemas de la zona, tanto por las afectaciones de la sequía como en las medidas de prevención ante inundaciones u otro fenómeno natural que ocurra en esa zona. Controlan el uso racional del vital líquido, así como proporcionar apoyo a los agricultores y ganaderos de la zona.

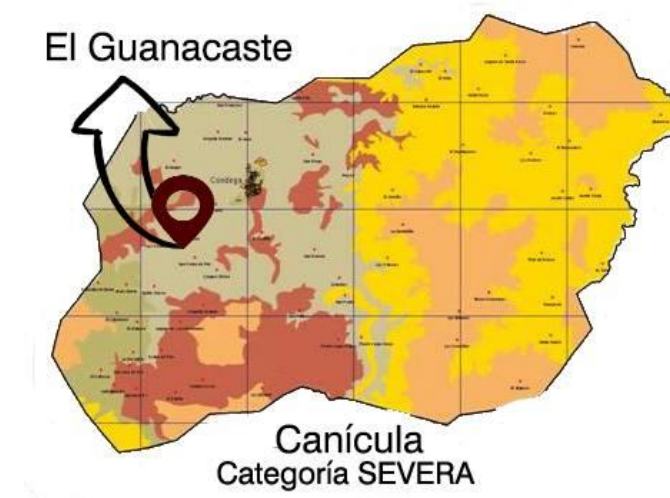


Figura N° 17. Mapa de asentamientos del Municipio de Condega. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.

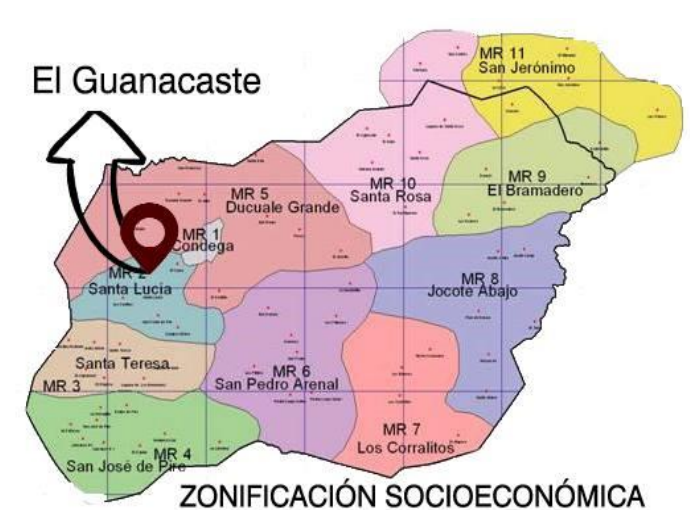


Figura N° 18. Mapa de microrregiones de Condega. Fuente: Diagnostico municipal de Condega.



2.14 DIAGNOSTICO GENERAL DE LA ZONA RURAL

2.14.1 ESTRUCTURA RURAL Y VIVIENDA

En 1956 Condega al ser nombrado “VILLA”, el desarrollo habitacional es formado por las primeras familias que se emplazan en la zona, así como las familias campesinas con mayores posibilidades económicas. La historia toma un rumbo inesperado y se crean nuevos asentamientos pequeños junto con la consolidación de las quintas y fincas en la zona fuera del centro de Condega. Estas principalmente eran las familias productoras de granos básicos y ganaderos, los cuales al aumentar la ciudad tanto de población como de territorio e infraestructura también se empieza a desarrollar el crecimiento de pequeñas comarcas y comunidades.

Las comunidades se han establecido en las zonas aledañas de los ríos, siguiendo su dirección con el propósito de obtener el vital líquido (agua), tanto para riego de sus plantaciones, así como para uso propio ya que estas comunidades no presentan los servicios básicos completos.

➤ ZONA OESTE

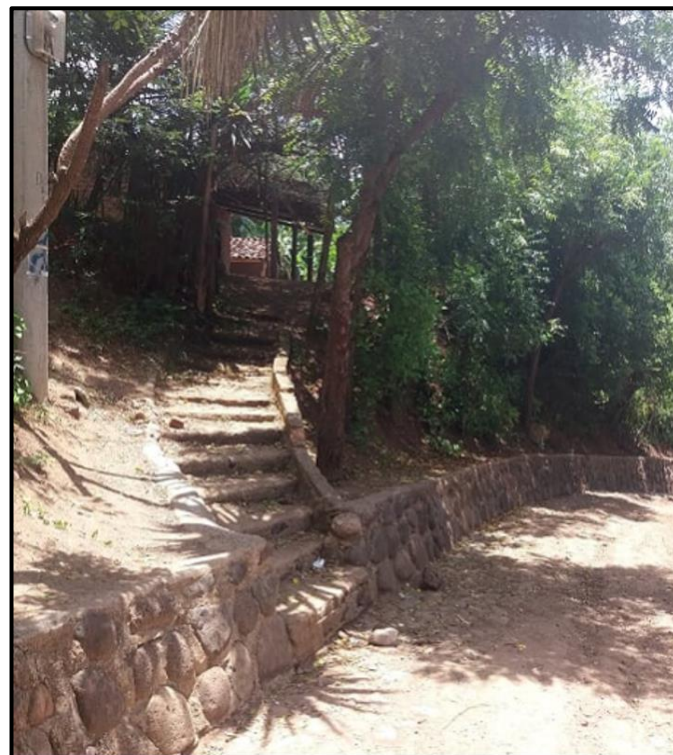


Imagen N°68. Acceso a vivienda en comunidad El Guanacaste. Fuente: Fotografía tomada por autores.

Solo existe un camino en la zona oeste del municipio que conecta estas comunidades. 10 en total el cual está en mal estado y no presenta ningún tipo de tratamiento en él, 5 comunidades más se encuentran conectadas a este camino por medio de trocha donde no entra ningún tipo de transporte público. Este camino principal se encuentra paralelo al río PIRE, principal afluente del río ESTELI y principal fuente de agua para las comunidades que están en su curso.

Solo existe un camino en la zona oeste del municipio que conecta estas comunidades. 10 en total el cual está en mal estado y no presenta ningún tipo de tratamiento en él, 5 comunidades más se encuentran conectadas a este camino por medio de trocha donde no entra ningún tipo de transporte público. Este camino principal se encuentra paralelo al río

PIRE, principal afluente del río ESTELI y principal fuente de agua para las comunidades que están en su curso.

La trama de estas comunidades es similar a la del casco urbano, un eje central que forma una cuadrícula siendo este el acceso principal desde la carretera. Las comunidades con menor número de población no tienen una trama definida, solo se establecieron a orillas del camino

teniendo un crecimiento lineal; otras comunidades no poseen una trama ni lineal ni de cuadrícula, ya que están formadas por fincas y quintas esparcidas por el territorio.

En estos años han tenido un crecimiento espontáneo, delimitadas por los cerros que rodean las riveras de los ríos, no obstante, esto no ha sido factor negativo para su crecimiento, ya que la población se ha establecido en lugares de medio y alto riesgo con pocas medidas ante los fenómenos que puedan golpear sus viviendas. El acceso hacia estos lugares es por medio de caminos de tierra conectados con la carretera principal o conectada al eje central de la estructura de la comunidad.



Imagen N°69. Calles de la comunidad El Guanacaste. Fuente: Fotografía tomada por autores.

Así mismo se crean trochas o caminos por los cuales no se puede acceder en vehículos debido al deterioro, La población debe trasladarse por ellos a pie o en caballos.

La alcaldía de la ciudad de Condega ha previsto un crecimiento considerable y una conurbación de estas comunidades con el centro urbano. Después de la creación de los 5 barrios nuevos en el 2005, uno de ellos dentro de la zona oeste de la ciudad, surge el interés de la alcaldía por las comunidades cercanas a ese sector al tomar medidas para garantizar nuevas infraestructuras y redes hidráulicas y de saneamiento, siendo esta zona una de las principales para la expansión de la ciudad.

➤ ZONA NORESTE

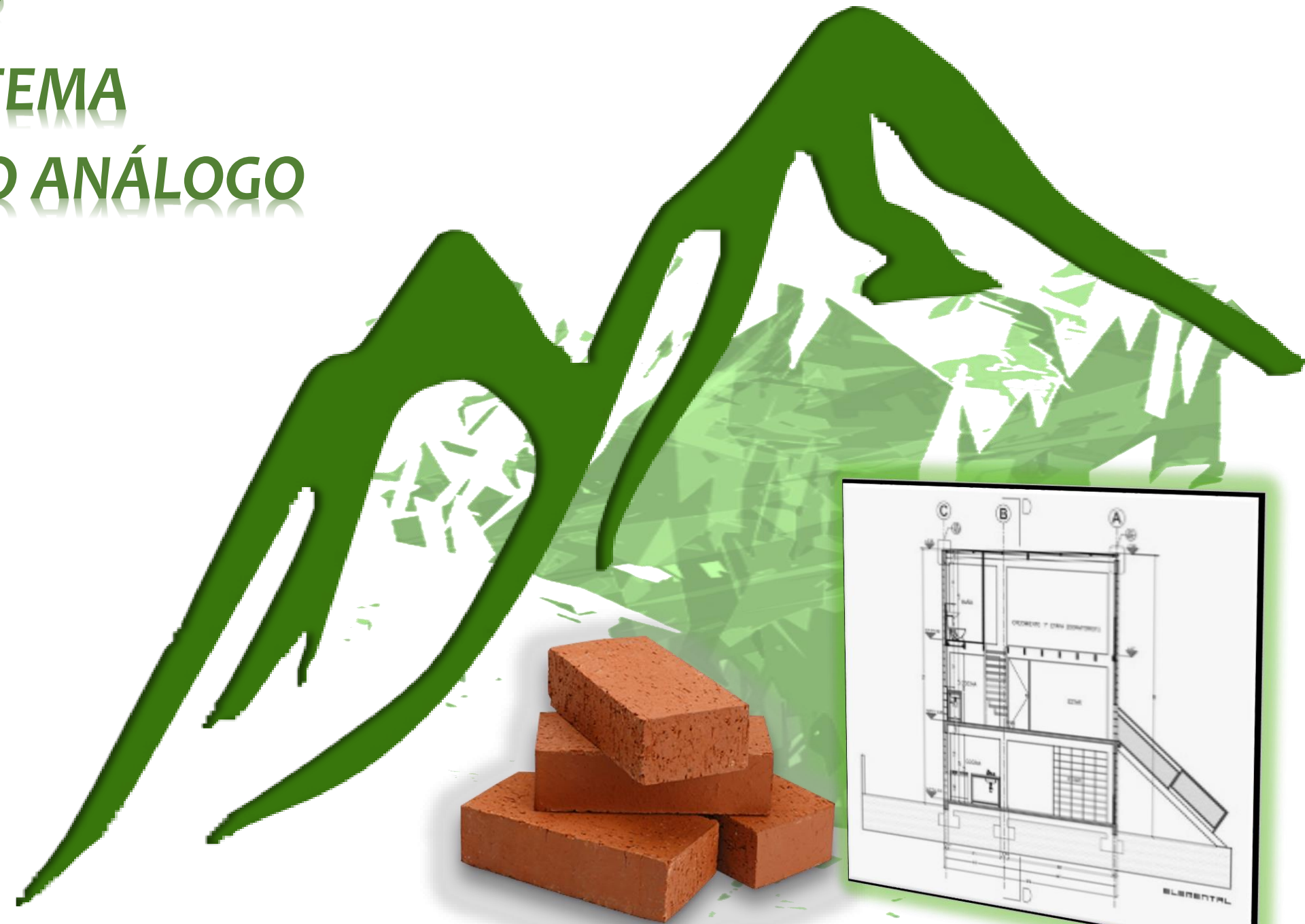
El único acceso que existe para conectar 13 comunidades es un camino de tierra en un estado regular ubicado en la, las demás comunidades de esta zona se ubican más al centro y sur del municipio por lo que no existe un camino propio para ellas, y la población debe caminar distancias largas en caminos menos transitables y sin energía eléctrica para poder llegar a zonas de tránsito vehicular.

No se presenta una trama definida, su consolidación ha sido de manera lineal a ambos lados del camino principal, así mismo con esta percepción se han conectado más y más el resto de comunidades, una de sus limitantes para expansión perpendicular a la vía principal ha sido las grandes pendientes topográficas y tipos de suelo.



CAPITULO 3

EVOLUCIÓN DE SISTEMA CONSTRUCTIVO Y MODELO ANÁLOGO





INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, Latinoamérica y el mundo se han desarrollado nuevas técnicas de construcción así como nuevos sistemas constructivos lo que ha permitido construir ciudades en altura y con mayor resistencia ante eventualidades de sismos que constantemente amenazan a las ciudades; en Latinoamérica y Nicaragua el sistema constructivo primitivo era el “ADOBE”, sistema a base de arcilla, tierra y agua, moldeado según la orientación del proyecto, algunas de las catedrales de Latinoamérica son de adobe y taquezal (este último surge después del adobe, a base de madera o bambú con adobe).

En las zonas rurales de algunos países, es eventual observar una vivienda en mal estado, ya que estas personas no tienen el ingreso económico para adquirir materiales de alta calidad y resistencia, “nos adaptamos a lo que podemos obtener”¹⁴. En Nicaragua, varias entidades privadas y en algunos casos el mismo gobierno del país han diseñado viviendas a base de bloque de cemento y/o ladrillo cuarterón con estructura de techo de perlines y zinc- de interés social como repuesta a eventualidades y están destinada a las zonas rurales en las cuales su objetivo es darles mejor calidad de vida a estas familias. Así mismos nuestro objetivo es brindar un proyecto ante la necesidad de una vivienda resiliente ante los fenómenos naturales que afectan nuestra zona rural incorporando en este lugar innovaciones en el sector energético con la implementación de paneles fotovoltaicos¹⁵ y en el sector hídrico con la cosecha de agua; nuestro diseño incluye tanto el estudio del entorno inmediato como el estudio de los materiales aplicables en él, siendo si la elección del ladrillo cuarterón, la piedra bolón y la piedra laja.

3.1 EVOLUCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO PROPUESTO

3.1.1 NICARAGUA.

Para la época de 1950 existían construcciones a base de Adobe y ladrillo cocido, eran los materiales que predominaban en Nicaragua. Y en la ocurrencia del terremoto de 1972 en Managua, innumerables viviendas de adobe colapsaron por su mala calidad constructiva, las de ladrillo soportaron el terremoto teniendo leves daños en su estructura. Por este motivo se tomó la decisión de construir con el ladrillo cocido y la introducción del hormigón armado en el país. Más que todo en Managua se construyó con bloque de cemento, pero en las demás ciudades el ladrillo de barro era el principal material para la construcción.

El bajo costo del ladrillo a diferencia del bloque de cemento, más su fácil elaboración y su gran aporte en dar un microclima agradable dentro de la vivienda fueron suficiente para que este material tuviera una aceptación tanto por la población de clase media como por la población de clase alta.



Imagen N°70. Vivienda de ladrillo y adobe ubicada en la comunidad El Guanacaste –Condega

Fuente: Habitante de la comunidad El Guanacaste, fotografía tomado por autores en una entrevista, Octubre 2017

La actividad de la producción del ladrillo de barro se implementa con mayor auge en la zona del pacífico, consigo en la parte norte del país emergen centros de producción de este material, el cual aminoraba los costos de compra y producción.

3.1.2 REGIONAL.

La zona norte-centro de nuestro país, es una de las zonas que más ha guardado su cultura original, principalmente la zona rural se observan prestigios de las costumbres de las culturas.

Por el mismo apego, sus formas de vivir combinadas con el déficit económico que la mayoría de la población está sufriendo y en mayor parte los campesinos, las construcciones habitacionales de esta zona eran de adobe y taquezal, sistemas constructivos empleados en la mayor parte del territorio de Nicaragua.

Durante el paso de los años los pobladores de los cascos urbanos y zonas aledañas realizaron el cambio de sistema constructivo para darle más seguridad y eficiencia a sus viviendas.

La zona rural se ve afectada por la sequias, las lluvias, las tempestades naturales entre otras, esto afecta a la adquisición de los nuevos materiales para el nuevo sistema constructivo, lo que produce que las construcciones rurales continúen siendo de sistemas tradicionales.

¹⁴ Palabras de un habitante de la comunidad Los Cerritos, Condega, Estelí, Nicaragua.

¹⁵ Con asociación de AMCC – Condega, en la realización de los paneles artesanales con personas de comunidades



Imagen N°71. Casa de adobe tradicional ubicada en Estelí

Fuente: construir.esnicaragua.com- Las casas ecológicas en Nicaragua eco-viviendas/ Wikipedia



Imagen N°72. Modelo de vivienda donada a estas comunidades.

Fuente: Fotografía tomado por autores, durante visita de campo a comunidades Las Naranjitas y Guanacaste.

Con el paso del tiempo entidades del país, así como extranjeras han logrado la mejora en la calidad de vida de diversas comunidades del país, logrando la integración de la comunidad en la construcción de las viviendas y el trabajo en equipo (trabajo de comunidades).

3.1.3 COMUNIDAD

Como sitio de estudio la Comunidad “El Guanacaste”, se encuentra en una zona con una topografía muy variante, por la cual cruza el río Pire. Por ende, es una de las comunidades pobres de la zona, sus habitantes subsisten a base de plantíos para consumo propio y de intercambio intercomunal, otros por su parte trabajan en las tabacaleras en las afueras de Condega.

Correspondientes a esto, su ingreso económico es bajo, las familias deciden construir sus casas a base de adobe y/o taquezal. Solo 3 comunidades entre ellas el “GUANACASTE” han logrado obtener viviendas de bloque de cemento y ladrillo cuarterón en los últimos años producto de proyectos tanto municipales como extranjeros, no

obstante, desde su consolidación se ha construido con adobe tradicional, pero debido a su ubicación en zonas muy variantes en topografía y su mala supervisión en la construcción de esas viviendas ha proporcionado el rápido deterioro en las mismas.

Sus construcciones las realizaban personas con poca experiencia, la cual la obtuvieron empíricamente al ser ayudantes de algún proyecto o algo similar y por ende la mitigación de los riesgos fue ignorada por completo, lo cual desde el paso del huracán Mitch esta comunidad ha estado bajo múltiples amenazas de deslizamientos

3.2 SISTEMAS DE INNOVACIÓN

3.2.1 ENERGÍA FOTOVOLTAICA

La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad de origen renovable, obtenida directamente a partir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica, o bien mediante una deposición de metales sobre un sustrato denominada célula solar de película fina.

Este tipo de energía se usa principalmente para producir electricidad a gran escala a través de redes de distribución, aunque también permite alimentar innumerables aplicaciones y aparatos autónomos, abastecer refugios de montaña o viviendas aisladas de la red eléctrica. Debido a la creciente demanda de energías renovables, la fabricación de células solares e instalaciones fotovoltaicas ha avanzado considerablemente en los últimos años. Comenzaron a producirse en masa a partir del año 2000, cuando medioambientalistas alemanes y la organización Eurosolar obtuvo financiación para la creación de tejados solares.

Programas de incentivos económicos, primero, y posteriormente sistemas de autoconsumo fotovoltaico y balance neto sin subsidios, han apoyado la instalación de la fotovoltaica en un gran número de países. Gracias a ello la energía solar fotovoltaica se ha convertido en la tercera fuente de energía renovable más importante en términos de capacidad instalada a nivel global, después de las energías hidroeléctrica y eólica. A principios de 2017, se estima que hay instalados en todo el mundo cerca de 300 GW de potencia fotovoltaica.

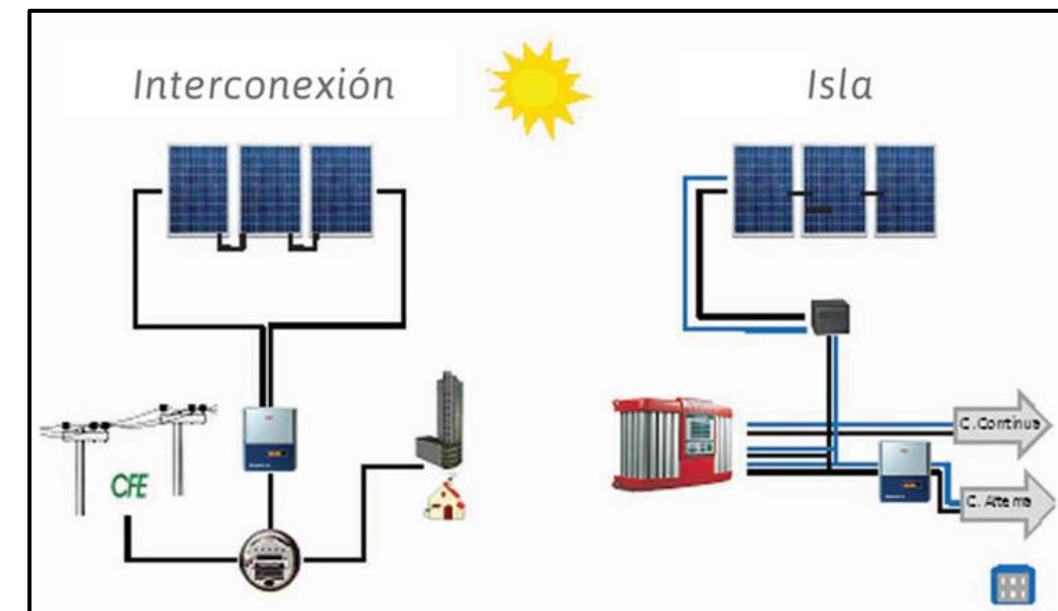


Imagen N°73. Tipos de conexiones de los paneles solares

Fuente: energia-ecologica.com/ Energía solar-que es la energía solar fotovoltaica/ Wikipedia

La energía fotovoltaica no emite ningún tipo de polución durante su funcionamiento, contribuyendo a evitar la emisión de gases de efecto invernadero. Su principal desventaja



consiste en que su producción depende de la radiación solar, por lo que si la célula no se encuentra alineada perpendicularmente al Sol se pierde entre un 10-25 % de la energía incidente. Debido a ello, en las plantas de conexión a red se ha popularizado el uso de seguidores solares para maximizar la producción de energía. La producción se ve afectada asimismo por las condiciones meteorológicas adversas, como la falta de sol, nubes o la suciedad que se deposita sobre los paneles.

3.2.1.1 FOTVOLTAICA INTEGRADA EN EDIFICIOS

Muchas instalaciones fotovoltaicas se encuentran a menudo situadas en los edificios: normalmente se sitúan sobre un tejado ya existente, o bien se integran en elementos de la propia estructura del edificio, como tragaluces, claraboyas o fachada.

Alternativamente, un sistema fotovoltaico también puede ser emplazado físicamente separado del edificio, pero conectado a la instalación eléctrica del mismo para suministrar energía. En 2010, más del 80 % de los 9000 MW de fotovoltaica que Alemania tenía en funcionamiento por entonces, se habían instalado sobre tejados.

La fotovoltaica integrada en edificios (BIPV, en sus siglas en inglés) se está incorporando de forma cada vez más creciente como fuente de energía eléctrica principal o secundaria en los nuevos edificios domésticos e industriales, e incluso en otros elementos arquitectónicos, como por ejemplo puentes. Las tejas con células fotovoltaicas integradas son también bastante comunes en este tipo de integración.



Imagen N°74. Fotografía de la utilización de paneles solares en un parqueo

Imagen N°75. Fotografía de una vivienda con paneles solares en techo

Según un estudio publicado en 2011, el uso de imágenes térmicas ha demostrado que los paneles solares, siempre que exista una brecha abierta por la que el aire pueda circular entre los paneles y el techo, proporcionan un efecto de refrigeración pasiva en los edificios durante el día y además ayudan a mantener el calor acumulado durante la noche.

3.2.1.2 FOTVOLTAICA EN SISTEMAS DE BOMBEO

Los sistemas de bombeo fotovoltaico pueden utilizarse para proporcionar agua en sistemas de riego, agua potable en comunidades aisladas o abrevaderos para el ganado.

Los sistemas de bombeo fotovoltaico (al igual que los alimentados mediante energía eólica) son muy útiles allí donde no es posible acceder a la red general de electricidad o bien supone un precio prohibitivo. Su coste es generalmente más económico debido a sus menores costes de operación y mantenimiento, y presentan un menor impacto ambiental que los sistemas de bombeo alimentados mediante motores de combustión interna, que tienen además una menor fiabilidad.

Las bombas utilizadas pueden ser tanto de corriente alterna (AC) como corriente continua (DC). Normalmente se emplean motores de corriente continua para pequeñas y medianas aplicaciones de hasta 3 kW de potencia, mientras que para aplicaciones más grandes se utilizan motores de corriente alterna acoplados a un inversor que transforma para su uso la corriente continua procedente de los paneles fotovoltaicos. Esto permite dimensionar sistemas desde 0,15 kW hasta más de 55 kW de potencia, que pueden ser empleados para abastecer complejos sistemas de irrigación o almacenamiento de agua.

3.2.1.3 AUTOCONSUMO Y BALANCE NETO

El autoconsumo fotovoltaico consiste en la producción individual a pequeña escala de electricidad para el propio consumo, a través de paneles fotovoltaicos. Ello se puede complementar con el balance neto. Este esquema de producción, que permite compensar el consumo eléctrico mediante lo generado por una instalación fotovoltaica en momentos de menor consumo, ya ha sido implantado con éxito en muchos países. Fue propuesto en España por la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) para promover la electricidad renovable sin necesidad de apoyo económico adicional, y estuvo en fase de proyecto por el IDAE. Posteriormente se recogió en el Plan de Energías Renovables 2011-2020,³²³ pero todavía no ha sido regulado.

Sin embargo, en los últimos años, debido al creciente auge de pequeñas instalaciones de energía renovable, el autoconsumo con balance neto ha comenzado a ser regulado en diversos países del mundo, siendo una realidad en países como Alemania, Italia, Dinamarca, Japón, Australia, Estados Unidos, Canadá y México, entre otros.

Entre las ventajas del autoconsumo respecto al consumo de la red se encuentran las siguientes:

- Con el abaratamiento de los sistemas de autoconsumo y el encarecimiento de las tarifas eléctricas, cada vez es más rentable que uno mismo produzca su propia electricidad.
- Se reduce la dependencia de las compañías eléctricas.
- Los sistemas de autoconsumo fotovoltaicos utilizan la energía solar, una fuente gratuita, inagotable, limpia y respetuosa con el medioambiente.
- Se genera un sistema distribuido de generación eléctrica que reduce la necesidad de invertir en nuevas redes y reduce las pérdidas de energía por el transporte de la electricidad a través de la red.
- Se reduce la dependencia energética del país con el exterior.



- Se evitan problemas para abastecer toda la demanda en hora punta, conocidos por los cortes de electricidad y subidas de tensión.



Imagen N°76. Utilización de paneles para transporte de agua

Fuente: Paneles solares para.com/ Paneles solares para riegos/ Wikipedia

- Se minimiza el impacto de las instalaciones eléctricas en su entorno.

3.2.2 CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA.

La captación de agua de lluvia es un medio factible para obtener agua ya sea para consumo humano y/o uso agrícola. Estos sistemas son usados en diversos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para necesidades básicas o de abastecimiento.

El agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. En la captación

del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este método como SCAPT (sistema de captación de agua pluvial en techos). Este método tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación minimiza la contaminación del agua.

3.2.2.1 VENTAJAS.

La captación de agua de lluvia para consumo humano presenta las siguientes ventajas:

- ✓ Alta calidad físico química del agua de lluvia,
- ✓ Sistema independiente y por lo tanto ideal para comunidades dispersas y alejadas,
- ✓ Empleo de mano de obra y/o materiales locales,
- ✓ No requiere energía para la operación del sistema,
- ✓ Fácil de mantener, comodidad y ahorro de tiempo en la recolección.

3.2.2.2 DESVENTAJAS.

Este Modelo implica dos desventajas muy usuales:

- ✓ Alto costo inicial en dependencia del sistema a tratar, lo que puede incluir materiales y mano de obra para su construcción tales como: canales pluviales, uso de filtros o rejas para la obstrucción de materia orgánica, en casos especiales uso de bombas hidráulicas. En dependencia de su diseño muchas veces estos sistemas pueden impedir su implementación por parte de las familias de bajos recursos económicos.
- ✓ La cantidad de agua captada depende de la precipitación del lugar y del área de captación.

3.2.2.3 FACTIBILIDAD

En el diseño de un sistema de captación de agua de lluvia es necesario considerar los factores técnicos, económicos y sociales.

3.2.2.4 FACTOR TÉCNICO

Los factores técnicos a tener presente son la producción u oferta y la demanda de agua:

a) Producción u “oferta” de agua; está relacionada directamente con la precipitación pluvial durante el año y con las variaciones estacionales de la misma. Por ello es necesario contar con datos suministrados por la autoridad competente del país o de la región donde se pretende ejecutar el proyecto (Municipio de Condega, Estelí).

b) Demanda de agua; La demanda depende de las necesidades del interesado y los usos que quiere darle al agua.

3.2.2.5 FACTOR ECONÓMICO

Existe una relación directa entre la inversión requerida para implementar el sistema y el área de captación y el volumen de almacenamiento, resultando muchas veces una restricción para la mayor parte de los interesados. En la evaluación económica es necesario tener presente que en ningún caso la dotación de agua debe ser menor a 20 litros de agua por familia y por día, la misma que permite satisfacer sus necesidades básicas elementales.

3.2.2.6 FACTOR SOCIAL

Los factores sociales, son representados por los hábitos y costumbres que puedan afectar la sostenibilidad de la intervención. En efecto, el responsable del estudio debe discutir con la comunidad las ventajas y desventajas de la manera tradicional de abastecimiento de agua y de la tecnología propuesta, buscando que la propia comunidad seleccione lo que más le conviene emplear.

Los análisis deben considerar la conveniencia de adoptar soluciones individuales y colectivas, el tipo de material empleado en la fabricación de sus techos, la existencia de materiales alternativos en el lugar o sus alrededores y el grado de participación de la comunidad en la implementación del proyecto.

3.2.2.7 COMPONENTES

El sistema de captación de agua de lluvia en techos está compuesto de los siguientes elementos: a) captación; b) recolección y conducción; c) interceptor; y d) almacenamiento.

a) Captación: La captación está conformado por el techo de la edificación, el mismo que deberá contar con pendiente y superficie adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección.

Los materiales empleados en la construcción de techos para la captación de agua de lluvia fueron principalmente láminas de zinc ondulada que permiten el fácil escurrimiento de las aguas.



b) Recolección y Conducción: Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo.

c) Interceptor: Conocido también como dispositivo de descarga de las primeras aguas provenientes del lavado del techo y que contiene todos los materiales que en él se encuentren en el momento del inicio de la lluvia. Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimizar la contaminación del agua almacenada y de la que vaya a almacenarse posteriormente.

d) Almacenamiento: Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario, en especial durante el período de sequía. La unidad de almacenamiento debe ser duradera y al efecto debe cumplir con algunas especificaciones técnicas como: La pérdida de agua por goteo, la entrada y el rebose de contar con mallas para evitar el ingreso de materia orgánica o insectos.

3.2.2.8 BASES DEL DISEÑO

Antes de emprender el diseño de un sistema de captación de agua pluvial, es necesario tener en cuenta los aspectos siguientes:

- ✓ Precipitación en la zona. Se debe conocer los datos pluviométricos de por lo menos los últimos 10 años, en nuestro caso obtenemos los datos desde 1983 hasta el año 2016.
- ✓ Tipo de material que estará construida la superficie de captación,
- ✓ Número de personas beneficiadas.

3.2.2.9 CRITERIOS DE DISEÑO

Este método conocido como: “Cálculo del Volumen del Tanque de Almacenamiento” toma como base de datos la precipitación de los 10 ó 15 últimos años.

Mediante este cálculo se determina la cantidad de agua que es capaz de recolectarse por metro cuadrado de superficie de techo y a partir de ella se determina:

- a) El área de techo necesaria y la capacidad del tanque de almacenamiento.
- b) El volumen de agua y la capacidad del tanque de almacenamiento para una determinada área de techo.

Los datos complementarios para el diseño son:

- ✓ Número de usuarios
- ✓ Coeficiente de escurrimiento.
- ✓ Demanda de agua.

Nota: En base a este cálculo se llegó a la conclusión que la pila es capaz de almacenar entre los meses de Mayo y Octubre la suficiente cantidad de agua requerida para abastecer parte de las necesidades del hogar. Este cálculo fue realizado mediante el estudio de precipitaciones y la

demanda en m³ del hogar. El resto de los 6 meses la pila es abastecida también, pero de manera irregular.

3.3 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN LOCALES

3.3.1 PRODUCCIÓN

Dentro del municipio de Condega, encontramos lugares que producen o generan los materiales naturales tales como la arena -banco de arena ubicado en el norte del municipio-, la piedra laja -pequeños lugares en comunidades que poseen gran variedad de colores de esta piedra extraída de forma natural de diferentes zonas rocosas del municipio-, piedra bolón -extraída de las cuencas del río Pire y sus afluentes-, así también tenemos ladrillos de adobe, mayormente producido en comunidades de forma empírica y se ha convertido en el pionero en las construcciones de estas comunidades.

También tenemos comunidades aledañas a la ciudad de Condega la cuales producen ladrillo de barro cocido y teja artesanal, esta se diferencia de las producciones de barro de la PAZ CENTRO, por su contextura más rugosa y su llamativo color rojo encendido.

3.3.2 CONSTRUCCIÓN

Las construcciones de la ciudad de Condega, ciudad estilo colonial tanto por su trama urbana como por el estilo arquitectónico de las construcciones habitacionales, son originalmente de ADOBE y TAQUEZAL. Con la reconstrucción y evolución de la misma después de la guerra civil de 1980 (Revolución Sandinista), adopta un nuevo giro en la construcción con el diseño de viviendas con ladrillo cuarterón, haciendo sus estructuras más rígidas, pero conservando siempre su cultura original (trama urbana y tipología de vivienda). En esta última década la inserción del bloque de cemento ha aumentado, tanto por la facilidad de adquisición ya que las ferreterías introducen el bloque en sus inventarios, permitiendo las construcciones más sólidas con este material, manteniendo el ritmo de evolución sin desligarse de su cultura que es punto fundamental como ciudad.

3.3.3 PROPIEDADES

La arcilla con la que se elabora el ladrillo es un material sedimentario de partículas muy pequeñas de silicatos hidratados de alúmina, además de otros minerales como el caolín, la montmorillonita y la illita. Se considera el adobe como el precursor del ladrillo, puesto que se basa en el concepto de utilización de barro arcilloso para la ejecución de muros, aunque el adobe no experimenta los cambios físico-químicos de la cocción. El ladrillo es la versión irreversible del adobe, producto de la cocción a altas temperaturas (350 °C).

Su forma es la de un prisma rectangular, en el que sus diferentes dimensiones reciben el nombre de *soga*, *tizón* y *grueso*, siendo la *soga* su dimensión mayor. Asimismo, las diferentes caras del ladrillo reciben el nombre de *tabla*, *canto* y *testa* (la *tabla* es la mayor). Por lo general, la *soga* es del doble de longitud que el *tizón* o, más exactamente, dos tizones más una junta, lo que permite combinarlos libremente. El *grueso*, por el contrario, puede no estar modulado.¹⁶

¹⁶ <https://es.wikipedia.org/wiki/Ladrillo>



3.3.4 FICHA TÉCNICA

TABLA N°9: FICHA TÉCNICA DE MATERIALES LOCALES, REALIZADA POR AUTORES

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	PROPIEDADES	
ADOBE	Fácil producción, bajo costo de mano de obra y construcción, ecosistema, fácil y bajo costo de mantenimiento.	Bioclimático, bajo índice de contaminación ambiental, reduce el efecto de acústica.	
BOLON	Natural, redondeada, libre de oquedades, se encuentra en toda la cuenca de los ríos, fácil traslado, excelente para cimentaciones.	Dureza, manejabilidad	
LAJA	Elementos diferenciales debido a su naturaleza, variedad de colores, tamaño, fácil acceso por medio de abundancia en el municipio.	Durabilidad.	
BLOQUE	Bloque de cemento de variables dimensiones, fácil acceso a ellos, producción artesanal e industrial	Resistencia	
LADRILLO	Ladrillo de barro cocido, fácil acceso, fácil producción artesanal y bajo costo.	Confort térmico, resistencia	
MADERA	Diferentes tipos de madera de las zonas de Condega aptas para la construcción de muebles y elementos constructivos.	Resistencia, manejabilidad	
TEJA DE BARRO	Producción artesanal en el norte del municipio, bajo costo y fácil traslado	Confort térmico, larga vida útil.	

3.4 MODELO ANÁLOGO

3.4.1 CHILE

El proyecto para Quinta Monroy podría generar un modelo aplicable extensivamente: incorpora conjuntos de menor escala a tejidos urbanos consolidados, propone la radicación de las familias en su lugar original de residencia, plantea un estímulo a la integración social por sobre la segregación y supone participación de los habitantes en la toma de decisiones generales y entrega una visión renovada y viable de la vivienda social en el desierto costero chileno.¹⁷

Autor: Alejandro Aravena / Elemental.



Imagen N°77. Prototipo de vivienda de interés social del Arq. Aravena en Iquique-Chile.

Fuente: www.larevista.ec/actualidad/Vivienda-y-decoracion
La vivienda incremental de Alejandro Aravena-Sept 2007

El objetivo, asentar a 100 familias en los 5.000 m² que habían ocupado durante 30 años, de forma ilegal en Iquique, una ciudad del desierto chileno. El presupuesto 7.500 dólares en total, con los que había que pagar los terrenos, la infraestructura y la arquitectura. El resultado, una serie de viviendas de 72 m² de los que se construye solo la parte que permite el presupuesto, el otro 50% se genera por

Ubicación: Iquique, Chile.

Superficie de terreno: 5,700 m².

Superficie Construida: 3,620 m².

Año Construcción: 2004.

Materiales: Estructura de hormigón armado, bloques de concreto y carpintería metálica.

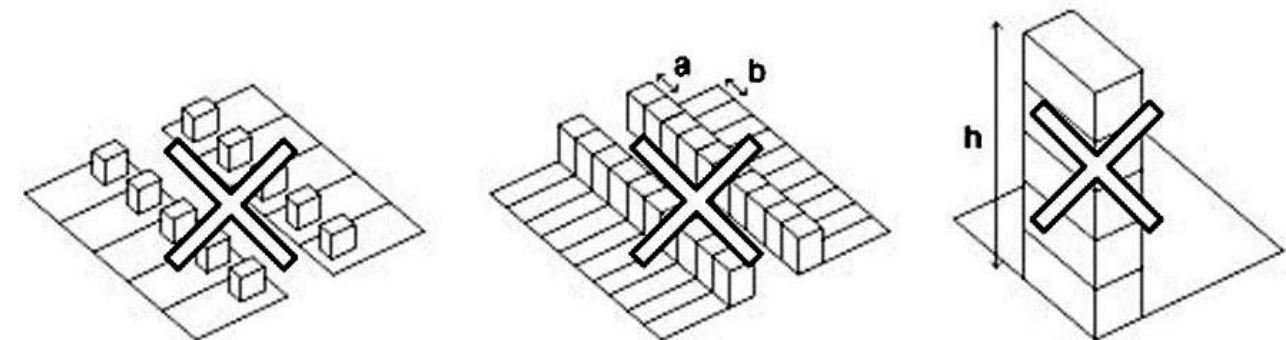


Imagen N°78. Esquemas de ordenamiento de viviendas realizados por el Arq. Aravena.

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl Quinta Monroy/ Arq. Aravena-Sept 2007

¹⁷ <http://www.disenoarquitectura.cl/quinta-monroy-alejandro-aravena/>



autoconstrucción. Este proyecto logró identificar un conjunto de variables de diseño arquitectónico que permiten esperar que la vivienda se valorizará en el tiempo.

En primer lugar, se desarrolla una tipología que permite lograr una densidad lo suficientemente alta para poder pagar por el terreno que estaba muy bien ubicado en la ciudad, inmerso en la red de oportunidades que la ciudad ofrecía (trabajo, salud, educación, transporte). La buena localización es clave para que la economía de cada familia se conserve y para la valorización de cada propiedad.

En segundo lugar, se decide introducir entre el espacio público (de las calles y pasajes) y el privado (de cada casa), el espacio colectivo: una propiedad común, pero de acceso restringido, que permite dar lugar a las redes sociales, mecanismo clave para el éxito de entornos frágiles.

En tercer lugar, dado que el 50% de los m2 de los conjuntos son auto-construidos, este edificio debía ser lo suficientemente poroso para que los crecimientos ocurrieran dentro de su estructura.

Por último, en vez de hacer una casa chica (en 30 m2 todo es chico), se optó por proyectar una vivienda de clase media, de la cual se entregó (dados los recursos disponibles), sólo una parte. En ese sentido, las partes difíciles de la casa (baños, cocina, escaleras, y muros medianeros) están diseñados para el estado final (una vez ampliado), es decir, para una vivienda de más de 70m2.

En resumen, cuando la plata alcanza para la mitad, la pregunta relevante es qué mitad se hace. Se opta por hacerse cargo de aquella mitad que una familia individualmente nunca podrá lograr, por mucho tiempo, esfuerzo o dinero que invierta. Esa es la manera en que se espero contribuir con herramientas propias de la arquitectura a una pregunta no-arquitectónica: cómo superar la pobreza.

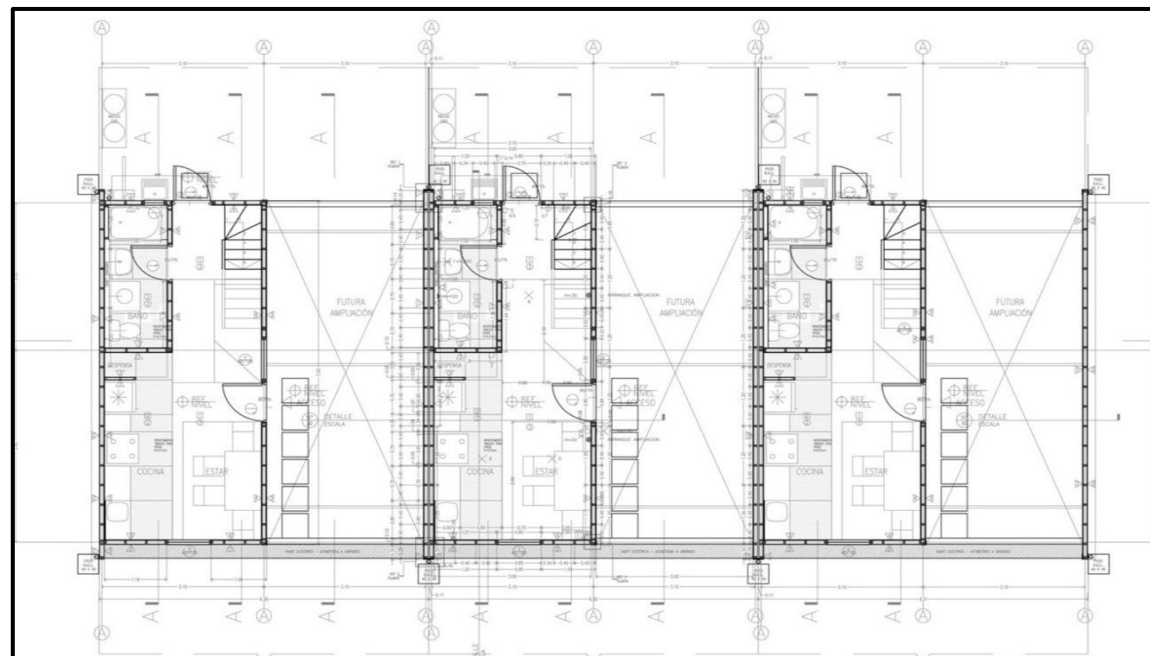


Imagen N°79. Planta Primer nivel- Propuesta vivienda progresiva en Chile.

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl Quinta Monroy/ Arq. Aravena- Sept 2007

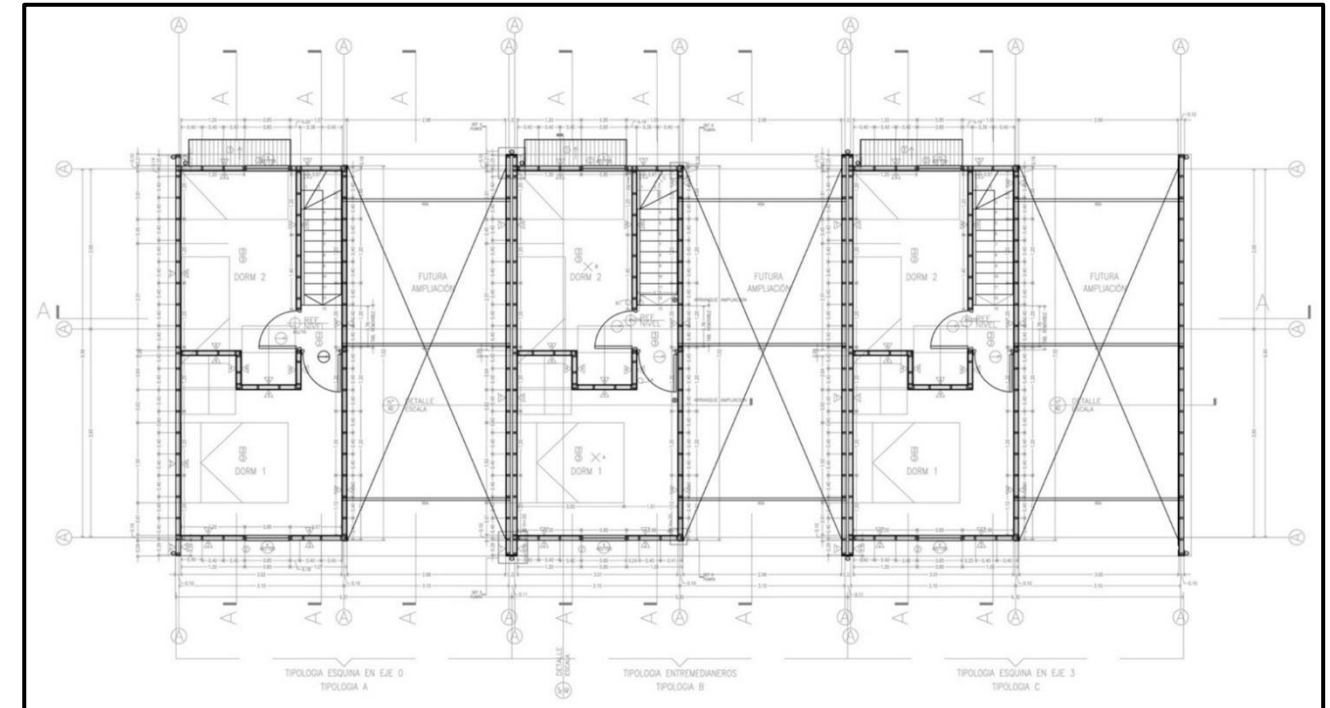


Imagen N°80. Planta Segundo nivel- Propuesta vivienda progresiva en Chile.

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl Quinta Monroy/ Arq. Aravena-Sept 2007

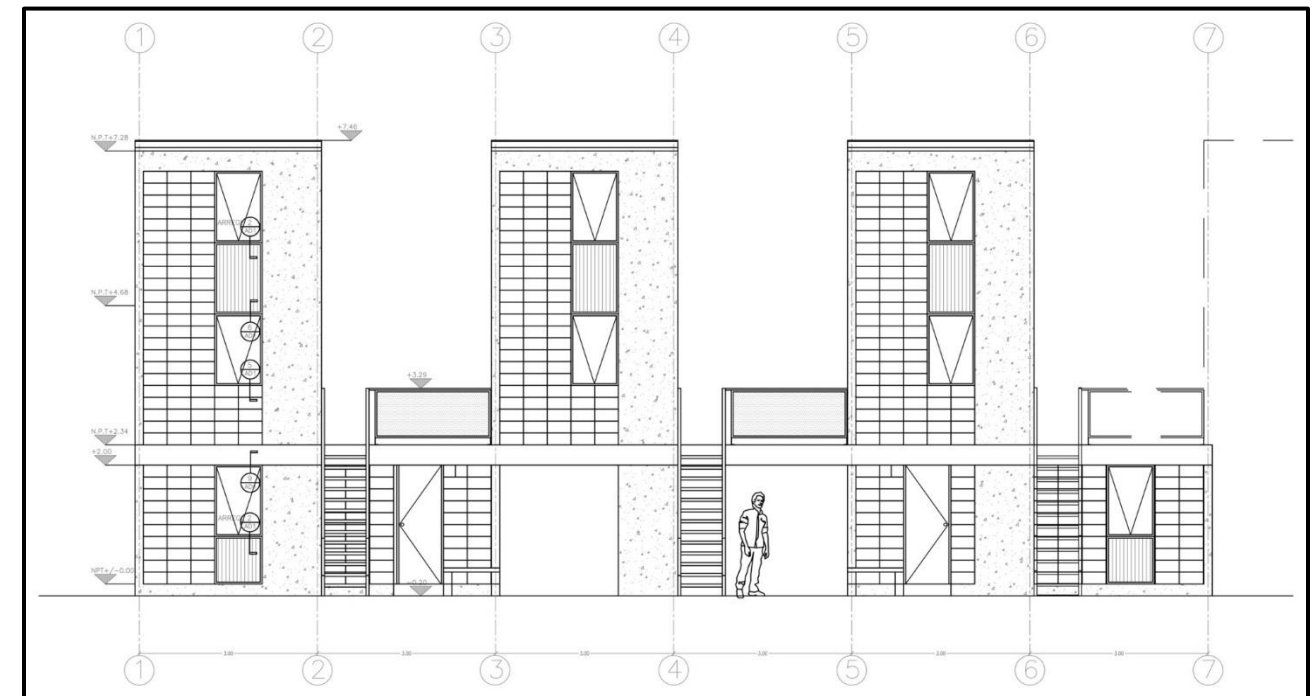


Imagen N°81. Elevación de Propuestas de viviendas progresiva en Chile.

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl Quinta Monroy/ Arq. Aravena- Sept 2007



“Anteproyecto de Innovación en construcción segura de vivienda con enfoque en fenómenos de deslizamientos en el municipio de Condega, Estelí”

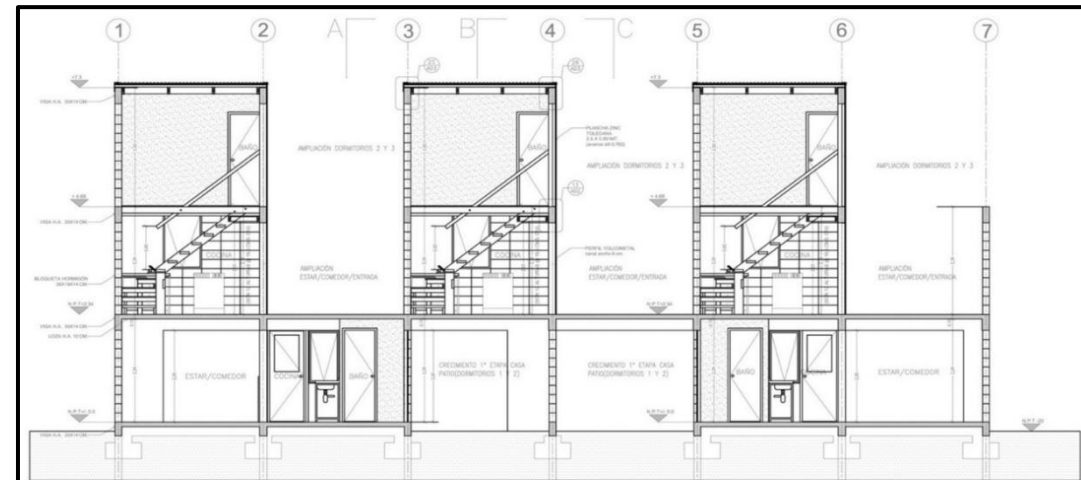


Imagen N°82. Sección Longitudinal de Propuestas de viviendas progresiva en Chile.

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl Quinta Monroy/ Arq. Aravena- Sept 2007

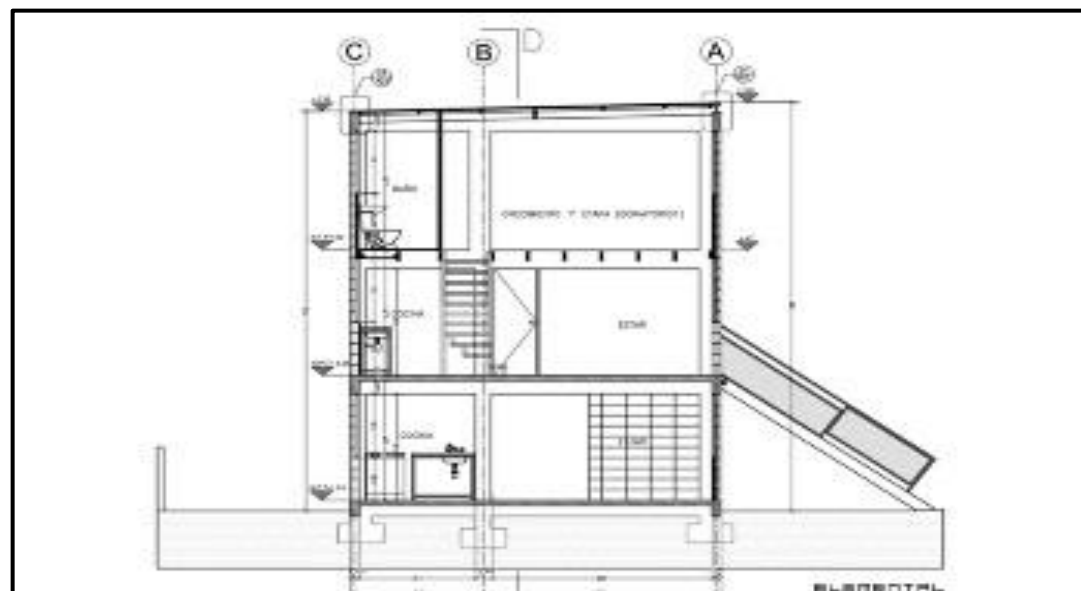


Imagen N°83. Sección Transversal de Propuestas de viviendas progresiva en Chile.

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl Quinta Monroy/ Arq. Aravena- Sept 2007

3.4.1.1 Proceso constructivo

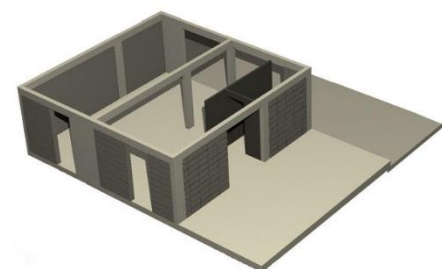


Imagen N°84. Fase 1: Modulo

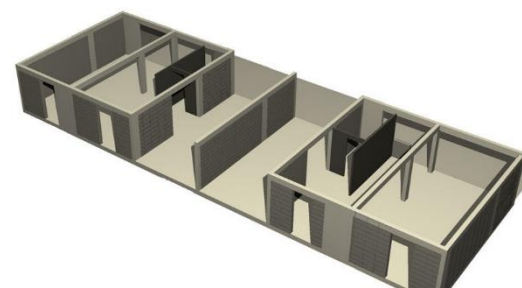


Imagen N°85. Fase 2: Duplicación de Modulo base

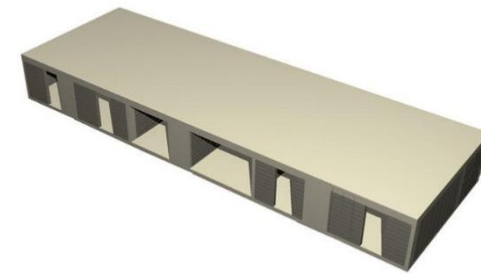


Imagen N°86. Fase 3: Colocación de entrepiso.

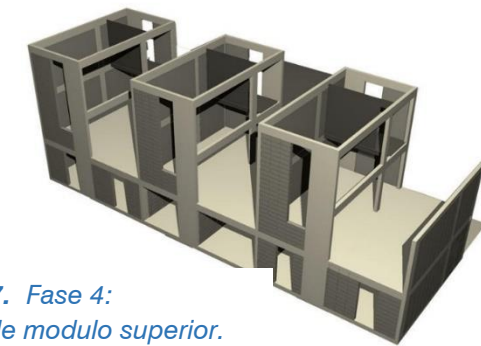


Imagen N°87. Fase 4: Colocación de modulo superior.

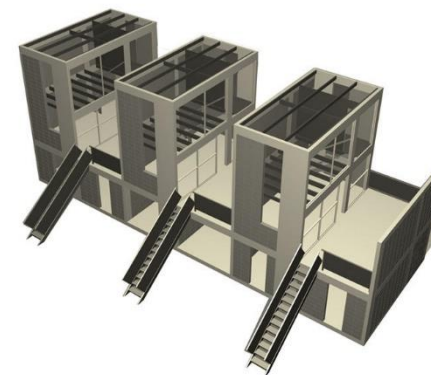


Imagen N°88. Fase 5: Colocación de estructura de cerramiento, cubierta y entrepiso de segundo nivel.

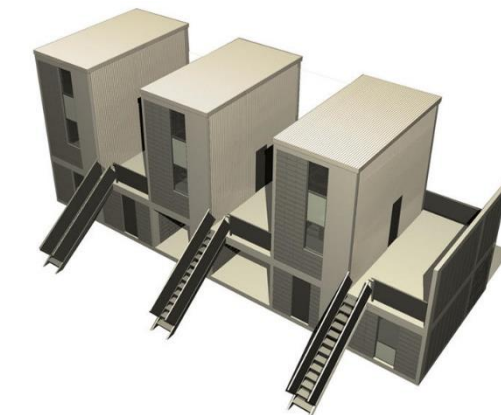


Imagen N°89. Fase 6: Colocación de sistema de cerramiento en cubierta y paredes.

Fuente:

www.moma.org/interactives/exhibitions/2010/smallscalebigchange/projects/quinta_monroy_housing.html



Imagen N°90. Fotografías durante el proceso de construcción de las viviendas.

Fuente: divisare.com/projects/109887-elemental-alejandra-aravena-cristobal-palma-quinta-monroy



Imagen N°91. Esquema de módulo de viviendas terminadas.

Fuente: www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=1915

3.4.2 NICARAGUA

3.4.2.1 PROYECTO HABITACIONAL EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE CONDEGA

Proyecto internacional realizado con la aprobación y el apoyo de la alcaldía de Condega, el cual consiste en la construcción de 22 viviendas en un tramo de 2 kilómetros (recorrido de la comunidad “Las Naranjitas”) como respuesta tras el suceso de un deslizamiento de material rocoso, lodo y arboles el cual dejó el deterioro de las viviendas ubicadas en las faldas del cerro, ubicado a 15 kilómetros del casco urbano.

Las viviendas originales eran de adobe tradicional y taquezal construidas empíricamente. Esto hizo que el deslizamiento ocasionara gran daño en estas viviendas dejando a la intemperie a las familias de esa zona.

Esta organización realiza una inversión para la construcción de un prototipo de vivienda “cajón” de mampostería reforzada, la cual se convertiría en una vivienda progresiva por parte de los beneficiarios, en su primera instancia daría amparo a las familias las cuales habían sido afectadas por el fenómeno.

El prototipo de vivienda constaba de 35m² con 2 ambientes únicos, sala y dormitorios (2), emplazada en los mismos lugares de las casas originales, la única diferencia es que en este proyecto se consideró el movimiento de tierra para la creación de terrazas.

Actualmente estas viviendas se encuentran en un estado de deterioro debido a los leves deslizamientos ocurridos en la zona, hundimiento de terreno producto de la poca profundidad en que se encuentra el manto freático y al uso irracional de los mismos habitantes de las viviendas.

Este proyecto es de diseño sencillo con gran aceptación de la población. Modifica el sistema constructivo de sus viviendas y pasa de un tipo deficiente a un tipo resistente, no obstante, hay que recalcar que estas viviendas son temporales, su construcción fue para dar respuesta al fenómeno de deslizamiento ocurrido después del paso del huracán Mitch.

Otro fenómeno ocurre años después ocasionando la misma problemática, pero en una comunidad aledaña “El Tule”, en esta existen casas construidas con adobe y taquezal con técnicas empíricas y esto no fue suficiente para amortiguar el impacto del torrencial que provenía desde la cumbre del cerro. Aquí actúa la alcaldía donando 18 viviendas a esta comunidad y se realiza a base de marcos de concreto y mampostería confinada de bloque de cemento.



Imagen N°92. Vivienda de la segunda etapa del proyecto.

Fuente: Fotografía tomada por autores durante la visita a comunidades de Condega, Julio 2017



Imagen N°91. Fotografía de prototipo de vivienda durante la ejecución del proyecto respuesta ante deslizamientos

Fuente: Fotografía tomada por autores durante la visita a comunidades de Condega, Julio 2017



CAPITULO 4

PROPUESTA DE VIVIENDA





INTRODUCCIÓN

La seguridad, la calidad de vida, los fenómenos naturales, fueron criterios fundamentales para desarrollar las propuestas de vivienda para diferentes zonas del municipio según la necesidad del emplazamiento, estos diseños corresponden a vivienda rural y vivienda urbana, ambas están afectadas por el fenómeno de deslizamientos e inundación a causa de los cerros que predominan en todo el territorio del municipio y los ríos que circulan. Una de las consideraciones para estos prototipos fue su posible emplazamiento, debido a que se multiplicara en diferentes zonas topográficamente variables entre ellas, con factores no-concordables tanto en suelo como en climatización y aspectos culturales. Por ende, se introducen innovaciones con referencia aplicadas en otros países latinoamericanos, teniendo en consideración estas aplicaciones, estos prototipos aminorarían el riesgo de pérdidas humanas.

En la zona rural se implementa cimentación maciza de concreto ciclópeo, así como un zócalo y paredes de mampostería de ladrillo de barro cocido (material elegido por su accesibilidad, costo y características térmicas), cubierta a dos aguas y porche abierto por criterio de cultura de la zona, así como la integración de fogón en la cocina y el uso de madera y ladrillo para entramados y sistema de recolección de agua hacia pileta interna.

En la zona urbana, se implementa cimentación de choque, esta está diseñada para amortiguar junto con el área de pared sobre ella, las fuerzas de posibles deslizamientos, cuenta con un diseño de doble altura por criterio de cultura y evolución de la ciudad, paredes de concreto y bloque de cemento, sistema de recolección de agua hacia tanque almacenador. Uso de piedra laja y techo verde artesanal.

4.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO Y PROPUESTA

El modelo de vivienda Tikva se desarrolla con el objetivo de brindar una respuesta ante las necesidades de la población en el sitio. A causa de los desastres naturales que se producen en el lugar, múltiples familias asentadas en zonas de riesgo se ven afectadas. Por tal razón se retomaron puntos clave para poder crear los criterios de diseño de la vivienda.

Se escogió la comunidad el Guanacaste, ubicada entre la comunidad el Culse y la comunidad El Canadá. Esta presenta las necesidades básicas para desarrollar la propuesta de vivienda. Las viviendas poseen luz eléctrica y anteriormente se contaba con la función de dos pozos en la zona, pero uno de ellos se encuentra deshabilitado, por tanto, a la fecha actual se cuenta nada más con un pozo de agua potable que abastece a toda la comunidad en un lapso de tiempo corto en el día. Sus caminos son de tierra y es una comunidad con 40 casas aproximadamente, que están ubicadas a cercanías del río pire.

Algunos de los factores por los que se escogió el sitio es:

- Sitio expuesto al riesgo de deslizamiento e inundaciones.
- Cercanía a la zona urbana.
- Abastecimiento de agua potable.
- Suelo con características variables.
- Mayor accesibilidad a materiales de construcción.
- Necesidad de los habitantes.



Imagen N°93. Vista aérea de la comunidad “El Guanacaste”

Fuente: Imagen realizada por autores



4.2 ESCENARIO

Para el emplazamiento de la vivienda se ha tomado como estudio de Sitio un terreno con las características y necesidades principales requeridas. En el Sitio actualmente hay una vivienda que se ve expuesta ante el riesgo de un desastre de deslizamiento producto de fuertes lluvias.



Imagen N°94. Vía única y principal de la comunidad

Fuente: Fotografías tomadas por autores durante visita a comunidades, Octubre 2017

4.3 ASPECTOS FÍSICO NATURALES

4.3.1 TIPO DE SUELO



Imagen N°95. Tipo de suelo predominante en la comunidad

El tipo de suelo actual puede considerarse de característica variado, es una combinación de suelo rocoso en la superficie y suelo arcilloso en la capa sub suelo. No obstante, no todos presentan estas características.

4.3.1 HIDROLOGÍA

La falta de agua se hace presente en esta zona, cuentan con pozos artesanales pertenecientes a la comunidad. El agua es utilizada para riegos y consumo propio así también para uso de la ganadería y agricultura. Ciertas familias están ubicadas en las cercanías de los afluentes del río PIRE, las cuales utilizan estos afluentes como principal fuente de recurso hídrico. De esta forma contaminan y devastan su cuenca, reduciendo así mismo su caudal y como consecuencia afectando el resto de las comunidades río abajo.



Imagen N°96. Pozo comunal ubicado en el límite de la comunidad el Guanacaste

Fuente: Fotografía tomada por autores durante la visita a comunidades de Condega, Octubre 2017

4.3.3 TOPOGRAFÍA

La topografía del sitio es bastante accidentada, sus pendientes y laderas son mayores al 40 %. Existe mucha irregularidad en el terreno y esto hace que al momento de drenar las aguas pluviales superficialmente se formen pequeños cauces naturales. En la zona más alta y con más riesgo de deslave están destinadas para el uso de la agricultura.

4.3.4 VIENTOS Y CLIMA

Los vientos predominantes a lo largo del año vienen de Nor-Este hacia el Sur. Según Ineter el municipio de Condega es el que presenta los mayores valores de temperatura media máxima del aire, oscilando los valores entre 33.0 ° C en abril y 32.0 ° C en marzo y mayo, igualmente se registran valores de 30.0 ° C en los meses de febrero, junio, agosto y septiembre. Las temperaturas medias más bajas ocurren entre diciembre y enero, oscilando los valores entre 21.3 °C y 21.1 °C.



Imagen N°97. Diagrama de insolación y vientos en la comunidad “El Guanacaste”

Fuente: Fotografía tomada por autores durante la visita a comunidades de Condega, Octubre 2017



4.4 TIPO DE VEGETACIÓN

El tipo de vegetación del sector es muy variada en tamaño y especie, la existencia de árboles frutales es muy escasa y por lo general abunda la permanencia de árboles de sombra. Una de las principales razones que evita afectaciones mayores producto de las inundaciones es la presencia de árboles y vegetación que permita filtrar y amortiguar la afectación por torrenciales.

Entre algunos árboles se encuentran:



Nombre común:
Arbol de chilamate

Nombre científico:
Ficus crassiuscula

Alt. max: 25 metros de alto.



Nombre común:
Cedro Real

Nombre científico:
Cedrela odorata L.

Alt. max: De 25 a 30 metros.



Nombre común:
Granadillo

Nombre científico:
Dalbergia melanoxylon

Alt. max: 9 metros



Nombre común: Ceibo, lupuna, mapajo, bongo, pochote o kapok.

Nombre científico: Ceiba pentandra

Alt. max: 60 a 70 metros de altura.



Nombre común: Nim

Nombre científico: Azadirachta indica

Alt. max: 15 a 20 metros. (raras veces hasta 35 metros)

4.5 VULNERABILIDAD Y RESTRICCIONES

4.5.1 VULNERABILIDAD

El sitio se ubica en un lugar expuesto a las amenazas naturales, el nivel de riesgo es alto en el 50% de la comunidad, en el restante es de nivel medio, ante un fenómeno de inundaciones, existen probabilidades de un 50% que ocurra un deslizamiento en el sector. La población sería sumamente afectada y existiría un riesgo de pérdidas humanas.

4.5.2 RESTRICCIONES

Detrás de la vivienda se encuentra un cerro con una altura aproximada de 14 metros, en lo que convierte a la vivienda susceptible a la ocurrencia de un deslizamiento de tierra. Al lado de esta pasa un pequeño cauce natural que puede generar los efectos de inundaciones.

4.5.3 ACCESIBILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR

El único medio para llegar a la comunidad es caminando, en bicicleta, vehículos livianos y transporte público en el camino principal que une a las comunidades. En cierta forma no hay accesibilidad para personas con discapacidad debido además por la falta de tratamiento en los caminos y calles.

A nivel interno del municipio se presta el servicio de transporte a través de rutas que viajan a las siguientes comunidades.

1. Condega-San Jerónimo Estos buses pasan por Venecia, punto nodal de la reserva de Canta Gallo.
2. Condega – Potrerillos.
3. Condega – El Peñazco.
4. Condega – Honduras Azul
5. Condega – San José de Pire
6. Condega – Guayucali



Imagen N°99. Vista de la única entrada a la comunidad “El Guanacaste”

Fuente: Fotografía tomada por autores durante la visita a comunidades de Condega, Octubre 2017



Imagen N°98. Vía de acceso a comunidades desde el casco urbano de Condega.

Fuente: Fotografía tomada por autores durante la visita a comunidades de Condega, Octubre 2017



4.6 PROPUESTA Y DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO

4.6.1 INTRODUCCIÓN

“...la durabilidad y trascendencia del hábitat solo es posible porque está en continua adaptación.”

El desarrollo progresivo es inherente a la función habitar. Las necesidades y expectativas de la familia evolucionan en el tiempo y las posibilidades económicas pueden cambiar. El avance del desarrollo científico técnico, así como la vida social y cultural generan transformaciones que la vivienda debe asimilar. Por tanto, la evolución y adaptación en el tiempo de la vivienda es un proceso indisoluble de la vida cotidiana.

Según Habraken esta evolución se debe a la necesidad de identificación que sienten los habitantes al personalizar su ambiente; la familia cambiante que atraviesa por diferentes fases y formas de vivir mientras habita la vivienda; los cambios de estilo de vida en la sociedad que conducen a nuevas adaptaciones del hábitat, y las nuevas posibilidades tecnológicas que hacen obsoletos algunos espacios en la vivienda.

Algunos autores como Badillos, G., R. Kuri, H. Bertuzzi y F. Lario; Valenzuela, C.; Szücs, P. y Digiacoimo M. C, agregan a estos factores el papel actual de la mujer, menos doméstico y más público; el aumento de la expectativa de vida, con creciente número de ancianos que demandan viviendas adaptables a su condición, y la inclusión de espacios de trabajo en el hogar. A ello habría que agregar otros cambios futuros derivados de necesidades que aún hoy son desconocidas, a los cuales también el espacio habitable tendría que adaptarse.



Imagen N°100. Proyecciones de viviendas progresivas en altura.

Fuente: https://www.google.com.ni/search?q=viviendas+progresivas&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi8itGUyK3YAhWJyyYKHdb3ApcQ_AUICigB&biw=1366&bih=613#imgrc=bAlOLHaUst_dbM

En los sectores de bajos ingresos en los países en desarrollo, la progresividad de la vivienda es asumida por los que la “autoconstruyen” por razones económicas, ya que permite reducir la inversión inicial necesaria para hacerla habitable y a la vez, ir

mejorando y completando poco a poco según necesidades y posibilidades. Sin embargo, la vivienda progresiva autoconstruida por esfuerzo propio de la población, genera un modelo urbano extensivo y de baja densidad sobre la base de soluciones individuales aisladas.

Incluir el enfoque progresivo en la vivienda estatal de densidad media haría posible reducir la inversión inicial y permitiría que posteriormente la familia la adecue a sus necesidades con recursos propios, siempre que esta posibilidad haya sido considerada desde su inicio en el proyecto y las familias puedan asumir los costos. Significaría desplazar en el tiempo parte de la inversión inicial que hoy realiza el Estado en la vivienda social para transferirla a los propios habitantes, a la vez que se garantizaría una mayor satisfacción de los usuarios.

4.6.2 LA VIVIENDA PROGRESIVA

Cuando pensamos en una **vivienda** entendemos que se trata de un bien que se construye y se termina en un momento determinado, listo para ser habitado. Es una **construcción que ya viene predeterminada** y que incluye todos los espacios y servicios necesarios sin tener en cuenta el perfil concreto de la utilización de los mismos y que debe permanecer prácticamente inalterable por el resto de su vida útil. Pero lo que hay que tener en cuenta es que, **si la función primordial de una vivienda es la de proveer habitabilidad a sus inquilinos**, sería algo natural considerar que **no todas las personas tienen un perfil estándar ni permanecen igual a lo largo del tiempo**. Las personas van evolucionando y por eso mismo la vivienda debería dar respuesta a las necesidades y posibilidades de sus habitantes en determinados momentos de sus vidas. Es aquí donde entra el **concepto de la vivienda como proceso**; una vivienda capaz de satisfacer su función principal, la de proporcionar habitabilidad, siendo flexible y adaptándose a las demandas reales de la sociedad y a sus modos de vida, lo que implica entenderla como un acto que se desarrolla en el tiempo y no en un momento determinado.

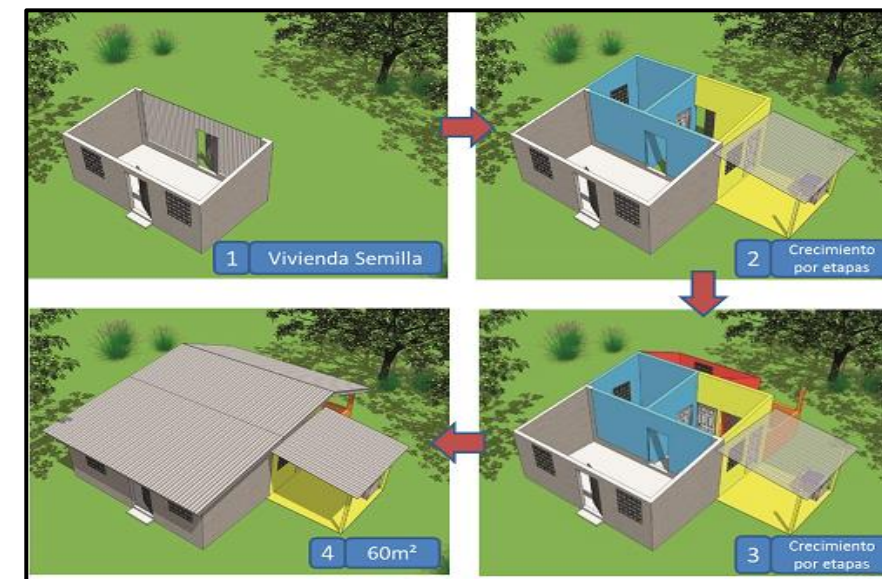


Imagen N°101. Proyecciones de viviendas progresivas en una planta.

Fuente: <https://www.google.com.ni/search?tbm=isch&sa=1&ei=hFdfWvOxAYPjMAG16raICg&q=etapas+de+vivienda+progresiva&oq=etapas+de+vivienda+progresiva&gs>

La característica primordial de una **vivienda progresiva**, hablando desde un aspecto físico, es la **flexibilidad** ya que es lo que le permite **adaptarse** a lo largo del ciclo de vida a **los cambios y requerimientos de los usuarios y su entorno**. Para conseguir esto hay que adoptar estrategias que ofrecen variedad tipológica o diseño participativo y adaptabilidad a través de cambios en el uso, de función de los espacios o a través de la concepción técnica y constructiva.



¿Qué estrategias proporcionan flexibilidad a una vivienda progresiva?

Se identifican **varios tipos de estrategias** dependiendo del tipo de **flexibilidad** que proporcionan a la vivienda. Esta flexibilidad viene en relación con la capacidad de satisfacer las distintas necesidades del inquilino y con los tipos de cambios a los que atienden; hablamos de **estrategias cualitativas, adaptables y elásticas**.

Estrategias cualitativas

Son las que introducen un cambio en la calidad de la vivienda, según se necesite personalizar o adecuar técnicamente su vivienda. De lo que se trata es de introducir cambios en las propiedades y en los elementos de la vivienda tanto para mejorarla como para adecuarla. **La mejora o “perfectibilidad”** está basada en dotar a una vivienda con los **elementos básicos** para proporcionar la habitabilidad mínima necesaria **permitiendo mejoras a lo largo del tiempo**. De este modo se logra reducir inicialmente costes en materiales y recursos, lo cual deriva en un menor impacto sobre el medioambiente y en un **menor coste para el usuario**. Por otro lado, la adecuación está asociada a la posibilidad de adaptación o reacondicionamiento de elementos existentes a una nueva tarea o función. Por ejemplo; un dormitorio infantil tiene que ser readaptado para un adolescente.

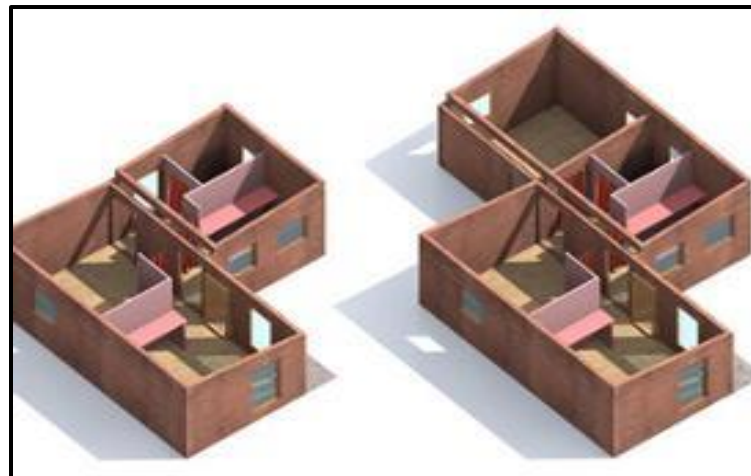


Imagen N°102. Proyecciones de espacios multifuncionales en una vivienda progresiva.

Fuente: www.mchsystem.com/en/major-projects/kenya/

- **Creación de espacios indeterminados**, es decir, **no hay jerarquía** inicial de uso y el inquilino puede dar la función que más le convenga sin que esté prevista inicialmente. Por ejemplo (dormitorio principal, salón.)
- **Ausencia de distribución interior**. Consiste en dotar a la vivienda del máximo espacio posible para que sea usado de la forma que el usuario quiera, es decir, **prescindir de la distribución interior** que divide a la vivienda en distintos espacios o tratar de reducirla al mínimo necesario.

Estas **estrategias de mejora y adecuación** pueden ser tanto para acabados **interiores** (mejoras estéticas, mejora progresiva en la calidad...) como para la **fachada** (reparación por deterioro, mejoras por comportamiento energético...)

Estrategias Adaptables;

Permiten un **cambio de función en los espacios** según las necesidades del usuario **sin que requiera una modificación de tamaño** de la misma. En este caso se propone una serie de estrategias para que al usuario le sea más fácil conseguir esa adaptabilidad;

- **Espacios multifuncionales**. Desde un inicio se **crean espacios para distintos usos**. Al ser planificados y adecuados para esas funciones de antemano dejan poco margen de maniobra al usuario. Es una estrategia que está ligada a situaciones en las que el espacio es escaso y se quiere aprovechar al máximo.
- **Transformación espacial al cambio de uso**. En este caso **hay una transformación física del espacio para ser usado con distintas funciones no predeterminadas**. Un ejemplo son los **espacios convertibles** que suelen llevar divisiones interiores móviles o de fácil reubicación, puertas correderas, muebles móviles o transformables, de manera que se puedan conseguir distintas configuraciones de la distribución interior de la vivienda.

Estrategias Elásticas

Este tipo de estrategias permiten un **cambio de los espacios de la vivienda**, pero en este caso **haciendo que disminuyan o aumenten su tamaño**. Partiendo de la base de que la vivienda ya posee las características necesarias para adaptarse a las necesidades iniciales del inquilino, esta puede aumentar o decrecer según lo vaya requiriendo el usuario. Las estrategias elásticas pueden calificarse en varios tipos:



Imagen N°103. Viviendas progresivas en México.

Fuente: www.archdaily.mx/mx/790041/en-perspectiva-alejandra-aravena

- **Decrecimiento de la superficie por división**. Cuando ya no es necesario utilizar todo el espacio disponible de una vivienda, esta estrategia plantea una **división de la vivienda original en dos o más unidades** o una cesión de parte de su superficie a otra vivienda.
- **Aumento de la superficie de la vivienda sobre soporte existente**. Con esta estrategia se **aumenta el espacio** de la vivienda apropiándose de **espacios que ya estaban contruidos y pertenecían a ella, pero se consideraban inhabitables** o no se contaban como superficie útil. No es necesario modificar ni ampliar la estructura y los nuevos espacios pueden crecer interior o exteriormente al volumen inicial de la vivienda. Un ejemplo sería **añadir terrazas o balcones que se cierran para formar parte de los espacios contiguos**, trasteros que se convierten en habitaciones o altillos que se transforman en camas altas.



- **Aumento de la superficie de la vivienda sobre nuevo soporte con crecimiento interior al volumen inicial.** Esto se consigue a través de la creación de una nueva superficie útil con construcción de niveles intermedios o entreplantas (nuevo soporte) en la vivienda. Partimos de la base de que para trabajar con este tipo de estrategia la vivienda debe ser capaz de crecer hacia dentro (inpresión), transformando las superficies que son útiles pero que no están bien aprovechadas. Lo bueno es que al crecer hacia dentro no se altera la relación de la edificación con el espacio adyacente.
- **Aumento de la superficie de la vivienda sobre nuevo soporte con crecimiento exterior al volumen inicial.** Esta técnica se refiere a crear un soporte con crecimiento exterior al volumen inicial de la vivienda a través de la construcción de elementos estructurales como forjados, pilares, cimentación... Los nuevos espacios pueden ser anexos o no a la vivienda. La ampliación de la vivienda puede consistir en la construcción de una nueva planta en altura, colmatar, un patio, añadir un espacio en voladizo, etc.

En definitiva, cuando hablamos de **vivienda progresiva** posibilitamos que un mismo espacio pueda tener multitud de vidas útiles. Un espacio que es reinterpretado y reformado para adaptarse tanto a las circunstancias personales como a las demandas surgidas de una sociedad en constante evolución. Si el individuo y la sociedad se transforman, ¿por qué no nuestras viviendas?



Imagen N°104. Construcción de viviendas en México, similares a las del Arq. Aravena.

Fuente: <https://www.google.com.ni/search?tbm=isch&q=diagramas+de+viviendas+progresivas&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwjRhPGey63YAhVGSCYKHyrQDEYQvwUlligA&biw=1366&bih=613&dpr=1#imgsrc=wyUYobShuwVKM:>

TABLA DE ASPECTOS NUEVOS Y ASPECTOS RETOMADOS DE LOS MODELOS ANÁLOGOS DE CHILE Y NICARAGUA E INCORPORADOS AL MODELO DE VIVIENDA TIKVA.				
ASPECTOS	QUINTA MONROY (CHILE)	MODELO NICARAGUA	VIVIENDA TIKVA	APLICACIÓN
LOCALIZACIÓN (VIVIENDA-CIUDAD)	✓		✓	Localización en un rango no mayor de 5km desde el casco urbano, cuenta con los servicios básicos y accesibilidad a equipamientos.
INTEGRACIÓN SOCIAL (USUARIO-USUARIO)	✓	✓	✓	Co-relación entre vecinos por medio de la zona pública (porche) semi abierta. Aceptación de la vivienda por parte de los beneficiarios.
AMBIENTES BÁSICOS (SALA, COCINA, COMEDOR, ETC)	✓	✓	✓	Cuenta con los ambientes básicos de una vivienda social incorporando la pileta de almacenamiento.
ESTUDIO DE AMBIENTES (CONFORT CLIMÁTICO)	✓		✓	Estudio de la ventilación e iluminación natural para crear un confort en cada ambiente.
ANÁLISIS DE EMPLAZAMIENTO	✓		✓	Terraceo, taludes, compactación de suelo, vulnerabilidad son factores que se retoman en la elección del sitio de emplazamiento.
PROGRESIVIDAD-AUTOCONSTRUCCIÓN	✓	✓	✓	La vivienda puede aumentar tanto horizontal como vertical según la necesidad de la familia ocupante siguiendo la modulación de la misma.
VIVIENDA EN RESPUESTA (FENÓMENO, ESTATUS, ETC.)	✓	✓	✓	Responde ante el fenómeno de deslizamientos e inundaciones y de igual manera ante el déficit de vivienda por falta de recursos económicos.
ENERGÍA FOTOVOLTAICA (RENOVABLE)			✓	Uso de paneles solares para ahorro de energía eléctrica, ubicados en el techo a 15° dirección sur.
COSECHA DE AGUA (ALMACENAMIENTO EN PILETA)			✓	Canales pluviales de PVC que dirigen el agua de lluvia hacia pileta dentro de la vivienda.
CIMENTACIÓN ESPECIAL (PIEDRA BOLÓN)			✓	Cimentación de concreto ciclópeo en forma trapezoidal combinada con muro de retención de piedra cantera.



4.7 PROPUESTAS PREVIAS

4.7.1 PROPUESTA DE VIVIENDA URBANA KENAI

La necesidad de una vivienda “digna” para los sectores del casco urbano se encuentra más presente en 3 barrios ubicados de la zona baja de la ciudad cerca del caudal del río Estelí; en ellos se encuentran viviendas en estado precario (30% equivalente a 000 casas), en estado levemente deteriorada (30% equivalente a 000 casas), en estado parcialmente bueno (40% equivalente a 000 casas).

La alcaldía no posee plan de mejora de vivienda y/o calles en estos sectores, pero si se implementó una mitigación ante riesgo con la utilización de gaviones para desviar las corrientes de agua y plantíos para cumplir el papel de amortiguador de las corrientes.

Por su ubicación, estos 3 barrios son los más pobres dentro de la ciudad, sin embargo encontramos familias de escasos recursos en zonas más céntricas y en la parte norte; además de estar afectados por un cauce revestido que cruza la ciudad, severamente son amenazadas por deslizamientos al encontrarse dos cerros dentro de la ciudad (el Zopilote con 60m de altura y el Mirador con 40m de altura), por lo tanto permite realizar la iniciativa para promover un prototipo de vivienda capaz de ser dirigida a toda la población del norte del país y tiene como objetivo

La propuesta de vivienda urbana toma como criterio principal “vivienda en altura” siguiendo la evolución vertical de la ciudad, junto con criterios de aprovechamiento de espacios tanto en entorno como dentro de la vivienda, tiene capacidad para 4 a 5 personas equivalente a un núcleo familiar contemplado para la ciudad de Condega (según informe de censo 2015).

Cuenta con un área total de construcción de 78.70 m² y con un área de ambiente útil de 71.34m², posee ambientes como: Porche (2.81m²), Cocina (9.13m²), Escalera (14.64m²), Servicio Sanitario de visita (2.71m²), Sala (7.32m²), Comedor (7.42m²) en planta baja y Dormitorio Principal (10.66m²), Dormitorio Secundario (9.15m²), Vestíbulo (2.51m²), Servicio Sanitario Completo (4.89m²) en planta alta.



Imagen N°105. Propuesta de vivienda para el casco urbano de Condega.

Fuente: Realizada por autores.

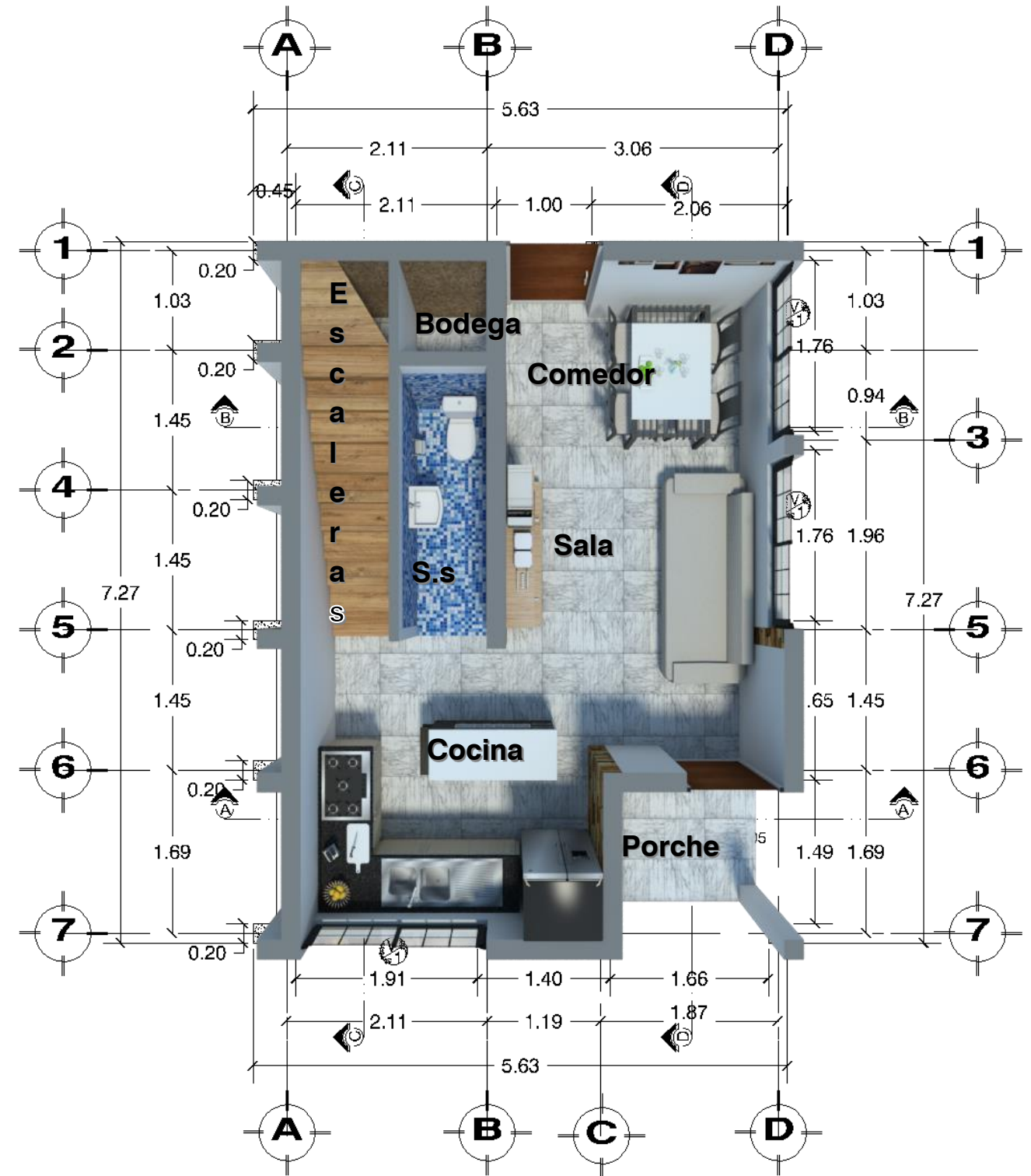


Imagen N°106. Planta baja – Vivienda KENAI

Fuente: Realizada por autores.

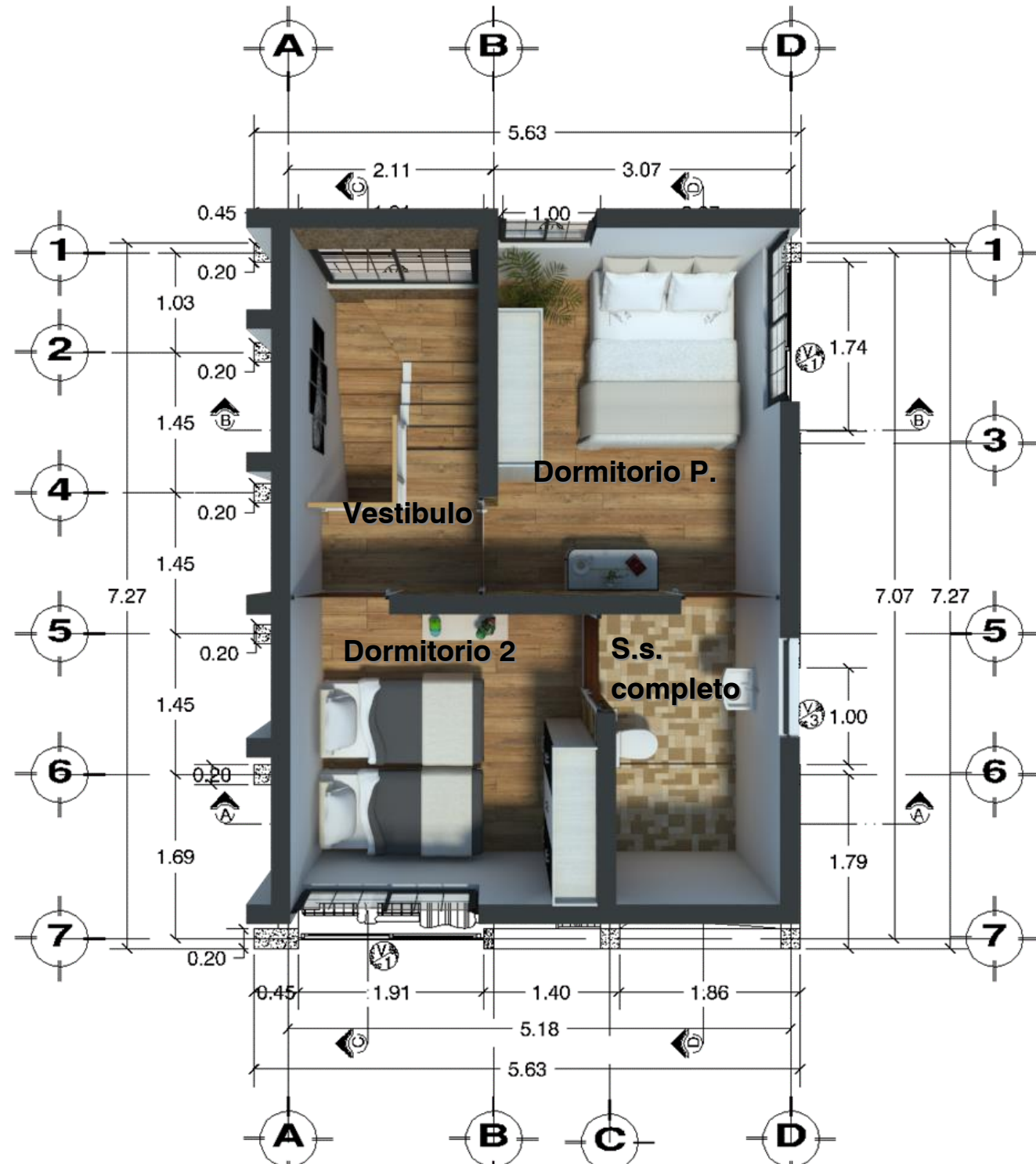


Imagen N°107. Planta alta – Vivienda KENAI

Fuente: Realizada por autores.

4.7.1.1 SISTEMA ESTRUCTURAL DE COLUMNAS

Su sistema estructural es de marcos rígidos de concreto (3000 PSI) con acero de refuerzo de n°4 (bajo normativas ACI y AISC), cuenta con 00 columnas, 00 vigas (intermedia y corona),

equivalentes a 00m³ de concreto, cerramiento de mampostería confinada de bloque de cemento de 6.

El sistema estructural esta sobre zapatas aisladas de concreto de 3000 PSI con acero de refuerzo de 1/2” con estribos de 1/4” de dimensiones 0.25m x 0.70m x 0.70m y pedestales de 0.25mx 0.25m x 0.75m. Se diseña una zapata aislada especial ubicada en zona de impacto o amortiguamiento ante fenómenos de deslizamientos, esta zapata de dimensiones 0.25m x 1.40m x 1.40m con pedestal de 0.50m x 0.50m x 0.75m tiene la función de anclaje en el terreno de emplazamiento generando una fuerza opositora a la dirección posible del deslizamiento, el cual se recomienda construir la vivienda a 200m mínimos de un cerro y en sentido perpendicular a la dirección del deslizamiento posible (en el caso de construcción no coordinada con la alcaldía y en sitio no apto para viviendas), en caso de ubicación dentro del casco urbano se debe tomar medidas de prevención ante estos factores naturales, tomando en cuenta cercanía de ríos, cerros, depresión natural para la elección de la altura mínima de pedestales y profundidad máxima de zapatas. Ver imagen N°117.



Imagen N°108. Zapata aislada utilizada en propuesta de vivienda (diseño y estructura).

Fuente: Realizada por autores.

4.7.1.2 SISTEMA DE TECHO VERDE ARTESANAL SOBRE LOSAS ARMADAS.

La implementación de cubiertas verdes se hace presente en esta vivienda de manera artesanal que actualmente en este municipio (Condega) se está implementando gracias al actuar de una organización de mujeres constructoras AMCC, la cual implementa además de los techos verdes, la utilización de paneles solares, sistema de recolección de agua y su mayor aporte al municipio de la mejora constructiva de las viviendas de ADOBE.

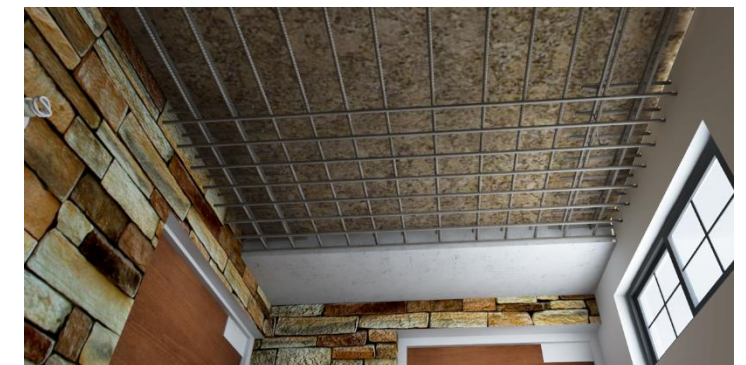


Imagen N°109. Armado de losa de Techo Verde artesanal

Fuente: Realizada por autores.



Esta iniciativa por parte de esta organización ocupa un papel importante en nuestro diseño al incorporar sus objetivos con los nuestros para dar respuesta de una manera alternativa a la falta de apoyo tanto a las comunidades como al casco urbano de los municipios, así como el brindar una vivienda que incorpora criterios propios de la municipalidad, así como las nuevas innovaciones por parte de equipo proyectista como de organizaciones municipales.

Se implementa en la cubierta del baño y cubierta de la escalera, tiene como base una losa armada de espesor 3” (también se utiliza la losa para entrepiso de baño por motivos del factor del agua), en la cual descansa caña de castilla como base, sobre esta se coloca plástico negro previamente anclado a la misma, que sirve como impermeabilizante (colocar de 2 a 3 capas de plástico) se coloca la capa de tierra (4”) por encima del plástico y posteriormente la capa vegetal (se recomienda vegetación de pasto pequeño o alguna otra planta no mayor de 10cm). Ver detalle en imagen N°118,119.

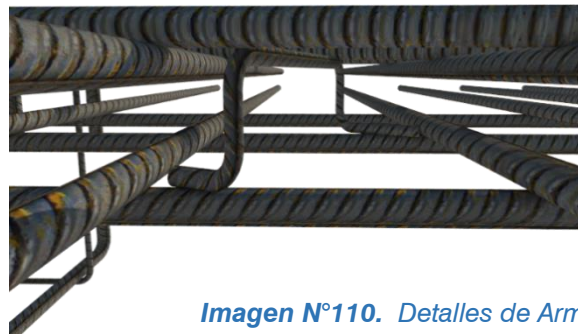
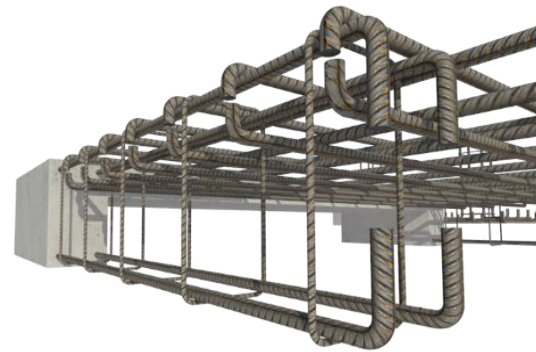


Imagen N°110. Detalles de Armado de losa

Fuente: Realizada por autores.



4.7.1.3 SISTEMA ESTRUCTURAL DE ENTREPISO

El sistema estructural de entrepiso es a base de madera aserrada de piso; material de rápido acceso y de bajo costo; conformándose de elementos principales de cuartón de 4”x8” y secundarios de 4”x4”, utilizando lámina plycem MH 4x8x22 mm machimbrada para conformar piso de segundo nivel.

Se implementa una losa armada en el entrepiso del baño (de igual proporción que se ocupa en cubierta del mismo), que brinda mayor resistencia e impermeabilidad al agua. Sobre ella se coloca baldosa de 0.40mx 0.40m color beige (puede cambiar según usuario).

Esta estructura de entrepiso es de menor costo y mayor maleabilidad que un entrepiso macizo de concreto, permitiendo la ampliación tanto en planta baja como en planta alta y la modificación de ambientes y del mismo entrepiso.

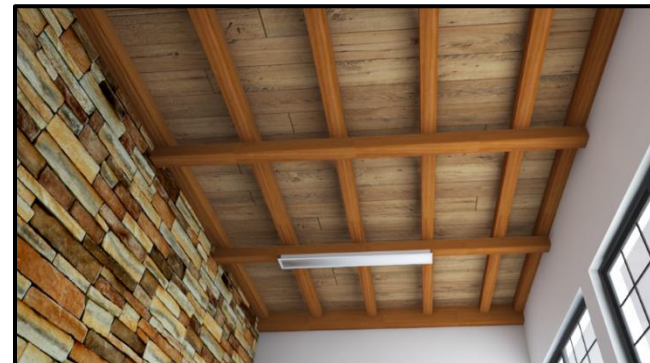


Imagen N°111. Entrepiso de madera aserrada de pino y lámina plycem MH

Fuente: Realizada por autores.

4.7.1.4 PRESENTACIÓN GRÁFICA DE VIVIENDA KENAI

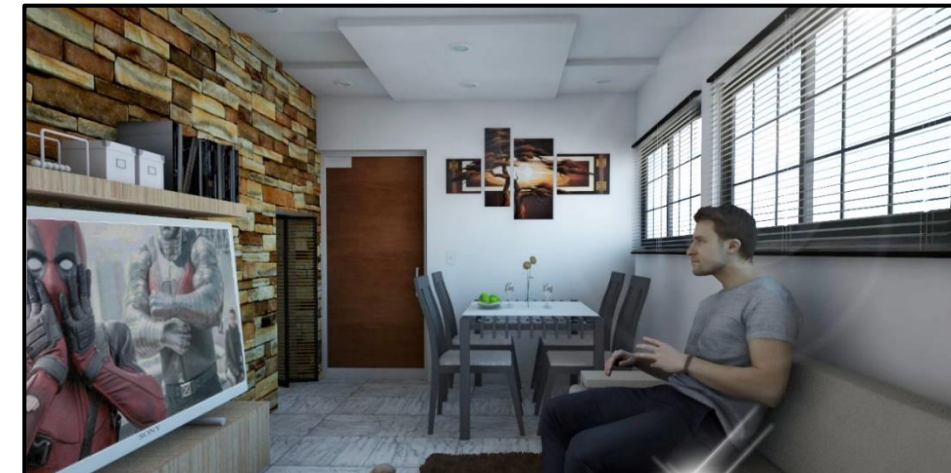


Imagen N°112. Perspectiva sala-comedor, vivienda KENAI

Fuente: Realizada por autores.



Imagen N°113. Perspectiva dormitorio principal, vivienda KENAI

Fuente: Realizada por autores.



Imagen N°114. Perspectiva cocina, vivienda KENAI

Fuente: Realizada por autores.



4.7.2 PROPUESTA INICIAL AL RESULTADO FINAL



Imagen N°115. Perspectiva dormitorio doble, vivienda KENAI

Fuente: Realizada por autores.



Imagen N°116. Perspectiva baño completo, vivienda KENAI

Fuente: Realizada por autores.



Imagen N°117. Sección Arquitectónica, vivienda KENAI

Fuente: Realizada por autores.

Preliminarmente se hicieron varias propuestas a al resultado final. Siempre en el mismo énfasis del impacto social y la aceptación. Como 1ra propuesta se tuvo una vivienda con un área de construcción de 58.71m² con el objetivo de ser una vivienda de interés social. Pero al no cumplir con los criterios y calidad de vida de los habitantes se hizo otra propuesta preliminar con criterios y área de mayor calidad de 62.36m².

Este modelo posee los mismos criterios que la propuesta final, pero con un área menor. También la ubicación de la pila recolectora de agua se ubica sobre el techo.

Posteriormente a la 2da propuesta se viaja a Guatemala para convalidar el modelo y ajustarlo a mejoras y fortalecimientos. Con ayuda de especialistas en el área de viviendas sostenibles se realizó una propuesta a lo inmediato con la orientación de los Ingenieros y Arquitectos. Llegando al resultado de una vivienda más sencilla, pero a la vez funcional. Con techo a dos aguas y con la pileta de recolección de agua dentro de la vivienda.



Imagen N°118. Segunda propuesta de Vivienda Tikva

Fuente: Realizada por autores.



Imagen N°119. Tercera propuesta de Vivienda Tikva

Fuente: Realizada por autores.

Este modelo fue la pauta para lograr generar la propuesta final, se retomó la ubicación de los ambientes, áreas y parte de la composición. Entre los principales criterios que se retoman son el entorno social, la sustentabilidad, la mitigación tanto externa como habitacional y autosustentable.



4.8 MEMORIA DESCRIPTIVA

4.8.1 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

De acuerdo a investigación y análisis físicos y visuales, el proyecto se desarrolla en la zona rural del municipio de Condega en una comunidad llamada “El Guanacaste” a 5 kilómetros de distancia de la ciudad. Solo tiene un acceso que proviene de la parte oeste de la ciudad y que conecta aproximadamente a 15 comunidades en un recorrido de más de 25 kilómetros paralela a la cuenca del río PIRE.

La forma del lote de terreno es rectangular, obedeciendo a la tipología de lote C, que equivale a 300 m², cuyas dimensiones y colindancias son, al norte, a 30m, con cerro de altura media (15m), al este, a 20m con vivienda en estado levemente deteriorada, al sur, a 15m, con calle principal que atraviesa toda la comunidad, al oeste, a 10m, con cauce natural de mediana anchura que baja desde cerro.

La topografía de esta fracción de terreno es variable, presenta una zona plana donde esta una vivienda actualmente y en el costado norte y oeste presenta una ascendencia de tierra que forma la falda del cerro más cercano, para realizar el emplazamiento de la vivienda no se necesitara grandes trabajos de nivelación ni de talud. El riesgo de eventualidades en esta zona es de nivel medio, producto del cerro que se encuentra en la parte norte de él.

4.8.2 CONJUNTO

El conjunto inmediato lo denomina la misma comunidad, teniendo 40 viviendas, de las cuales 12 viviendas que se encuentran en zonas de alto riesgo lo cual es una prioridad la reubicación de estas a una zona más segura, contiguo a la comunidad a 200m sobre la carretera de la entrada a la misma se encuentra una zona parcialmente plana con criterios aceptables para la reubicación con los mismos servicios básicos que cuenta la comunidad, así también con la misma mitigación y prevención ante cualquier eventualidad correspondiente a deslizamientos e inundaciones.

Este prototipo de vivienda, así como el conjunto a reubicar se determinará en etapas según la dificultad o facilidad de la ejecución del proyecto en sí, teniendo como primera etapa el emplazamiento del prototipo en el lote dentro de la comunidad, consiguiente la segunda etapa es la reubicación de las viviendas a la zona segura antes estudiada.



Imagen N°120. Vivienda ubicada entre el acceso principal de la comunidad y un cauce natural

Fuente: Realizada por autores.

4.8.3 EMPLAZAMIENTO Y ELECCION DEL LOTE

Elección del lote: Pendientes de 25% al 30%. Para la vivienda se hace la propuesta de un lote con dimensiones: 15.00 x 20 con un área de terreno de 300m², equivalente a “Lote D” según Normativa.

Retiros dentro del lote:

Para esta vivienda, se definen los siguientes valores a respetar: Frontal 5.00mts, Laterales 3.30mts, Fondo 5.00mts.

Incidencia Solar: Sur, Este y Oeste.

Incidencia de vientos: Noreste y Sureste.

La vivienda estará emplazada en orientación Noroeste-Sureste, en un caso especial estará conforme a la ubicación del sitio.

4.8.4 VIVIENDA PROTOTIPO (TIKVA)

Vivienda de una planta con forma rectangular debido a criterio de amortiguamiento ante deslizamientos, con un área total de construcción de 74.26m², y un área de ambiente útil de 64.06m², posee ambientes como: porche incluye sala exterior (15.9m²), cocina (6.13m²), habitación principal (8.76m²), habitación doble (8.76m²), habitación sencilla (8.02m²), pasillo (8.19m²), área de pileta (4.16m²), servicio sanitario completo (4.16m²). Ver tabla de ambientes.

Cubierta a dos aguas por criterio de cultura, con implementación de tragaluces (sobre pasillo) para el ahorro energético.

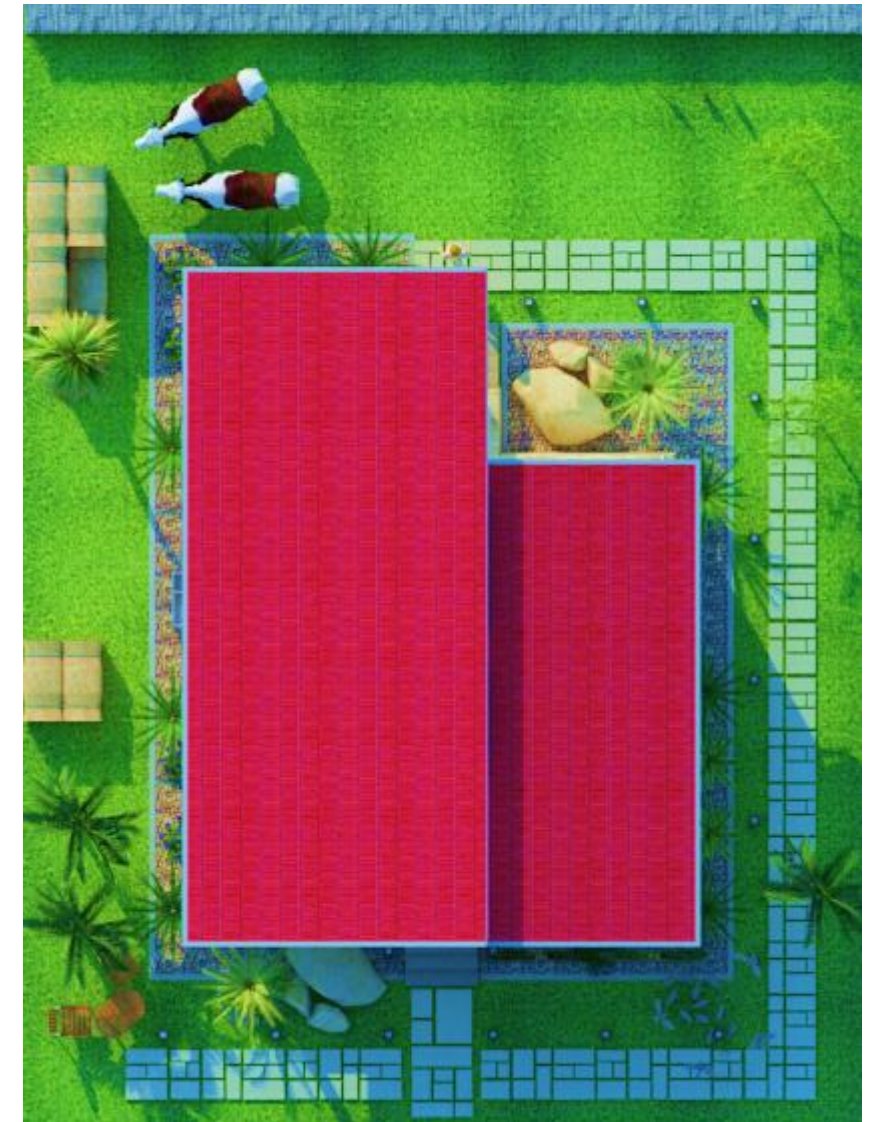


Imagen N°121. Planta de conjunto de vivienda TIKVA

Fuente: Realizada por autores.

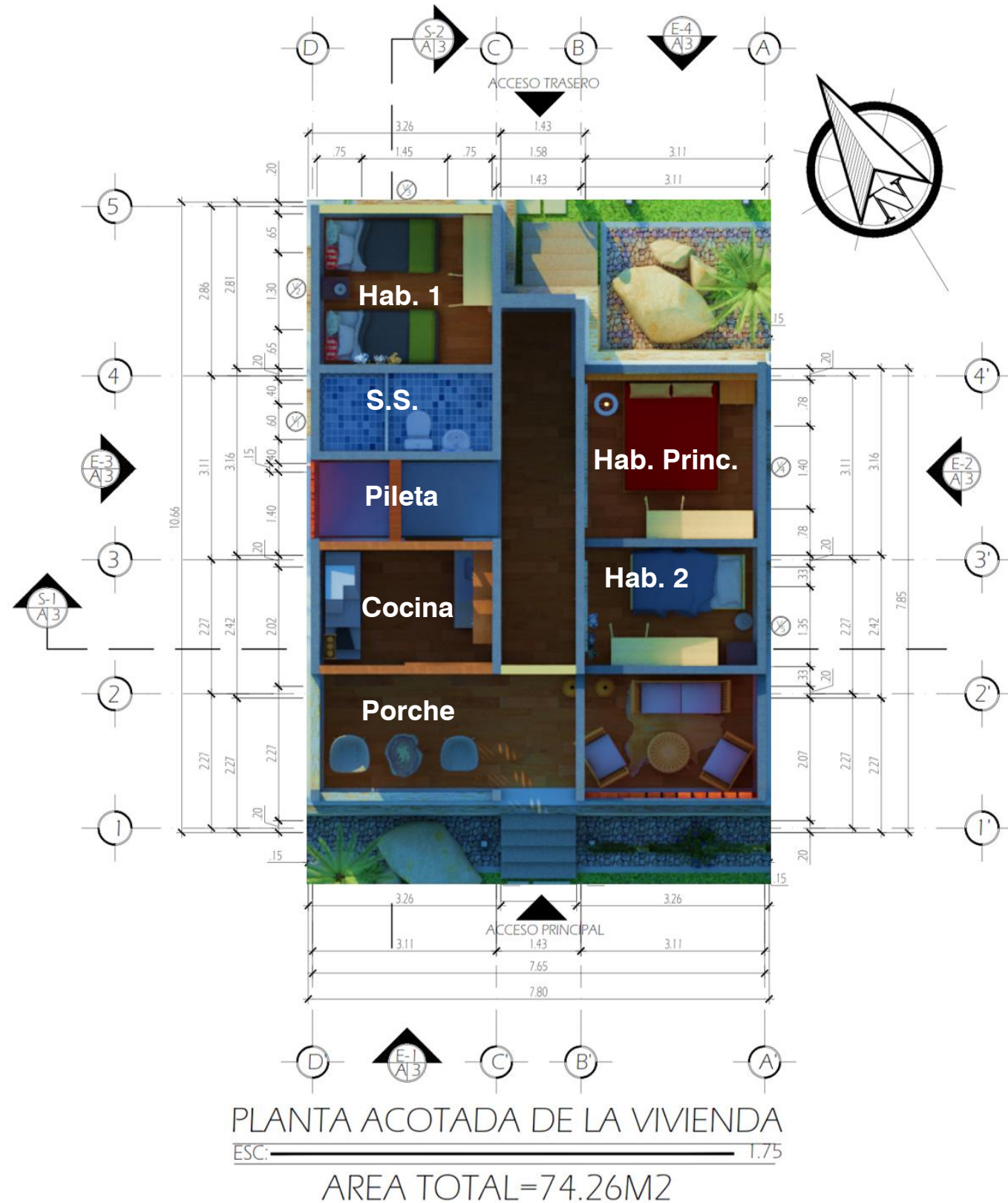


Imagen N°122. Propuesta de vivienda TIKVA

Fuente: Realizada por autores.

4.8.5 SELECCIÓN DE MATERIALES ESTRUCTURALES

4.8.5.1 PAREDES

El sistema estructural principal son marcos de concreto de 3,000 PSI con acero de refuerzo numero 3 grado 40. Se escoge por su resistencia a la compresión, resistencia a la intemperie, rigidez y su bajo costo en mantenimiento debido que al ser una zona con cota de nivel alto, la corrosión se hace presente por el factor del clima húmedo.

Estos marcos descansan sobre una viga corrida de concreto armado que une toda la estructura y distribuye las cargas hacia el sobrecimiento de concreto ciclópeo.

La cimentación es a base de concreto ciclópeo en los bordes de la vivienda, se escoge de este tipo por la abundancia de la piedra bolón en los ríos cercanos y por su resistencia, en combinación con piedras canteras en posición vertical entre los ejes de las paredes. Esta propuesta de cimentación brindara un empuje a la Resiliencia de la vivienda, por medio de su espesor de 0.45m y su altura que sobresale 0.85 metros del nivel de terreno natural, permitiendo menor incidencia de la inundación a los bienes internos de la vivienda y a la destrucción parcial o total de la misma.

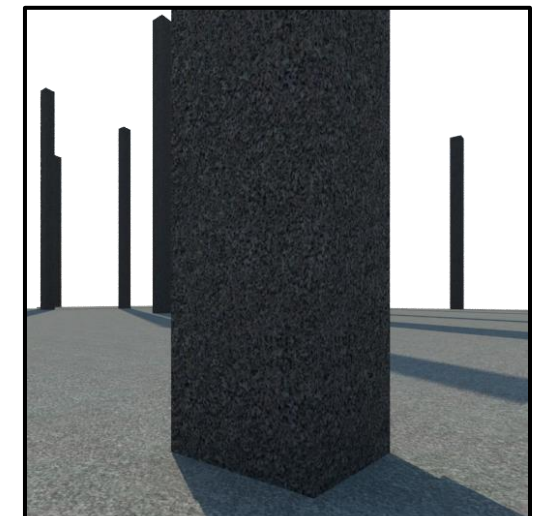


Imagen N°123 Propuesta de marcos rígidos para estructura principal

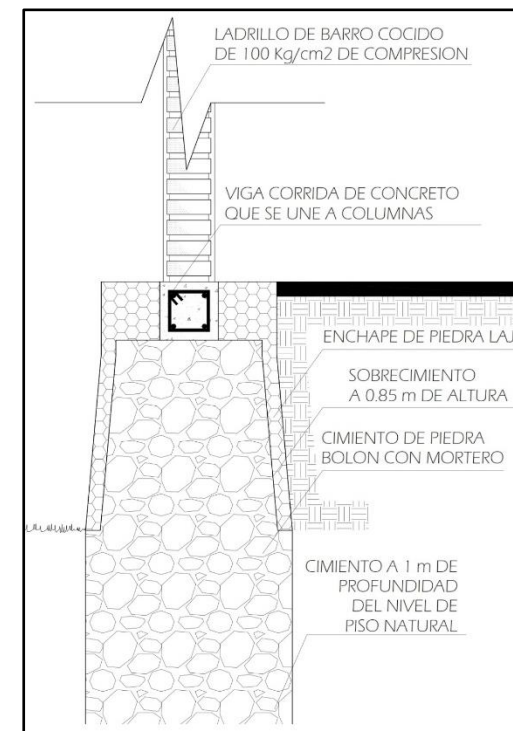
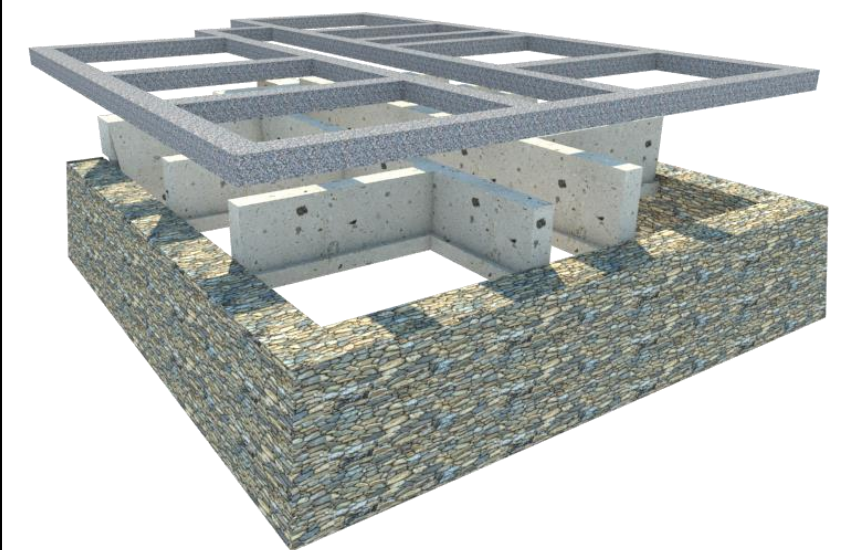


Imagen N°124. Modelado en 3D de fundaciones y detalle de cimentación de vivienda TIKVA.

Fuente: Realizada por autores.





4.8.5.2 CUBIERTA

La madera es uno de los materiales más accesibles para la población de la comunidad y tiene un menor mantenimiento, es por eso que se decide que la estructura principal de cubierta sea de madera aserrada de pino, viga corona de cuarterones de 6”x6”, viga de soporte de 4”x4” y clavadores de 2”x2”.

Se coloca lamina troquelada aluminizada calibre 26 para cerramiento de cubierta. La selección de estos elementos es por su bajo costo de transporte, resistencia y fácil traslado, además que la lámina troquelada ayuda en la recolección del agua de lluvia para su almacenaje en la pileta dentro de la vivienda.

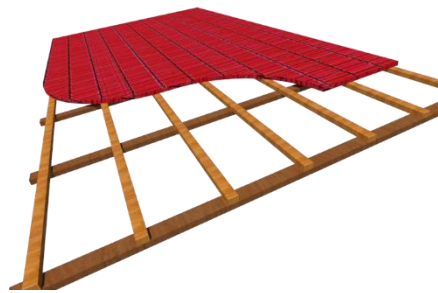


Imagen N°125. Estructura de techo y cubierta

Fuente: Realizada por autores.

4.8.6 SELECCIÓN DE MATERIALES CONSTRUCTIVO



Imagen N°126. Ladrillo cuarterón, apilados en una construcción en el casco urbano.

Fuente: Realizada por autores.

La utilización del ladrillo de barro cocido para el cerramiento de la vivienda es debido a la fácil elaboración de este material, su bajo costo, su frescura, su fácil manejo y aplicación en obra, ya una vez terminadas las paredes se les aplicara mortero con relación 1:3 para la protección de los ladrillos ante pequeños insectos y planta. Este ladrillo debe de tener una resistencia mínima de 100kg/cm²

4.8.6.1 CERRAMIENTO ARQUITECTÓNICO

Se emplea entramados de madera, celosías de cuarterón, que generan un aspecto visual agradable a la vista del usuario y permitiendo de igual manera la entrada de luz y la ventilación natural a la vivienda. El entramado de madera se encuentra en la fachada principal de la cocina permitiendo de esta manera presentar la interrelación de la cocina con el área social y así mismo la relación con el entorno de la vivienda. Su diseño se basa en una cuadrícula lineal con una puerta de madera de dos hojas, todo con madera local.



Imagen N°128. Entramado de ladrillo en área de sala en porche

Fuente: Realizada por autores.

Encontramos en el sector del porche un entramado de ladrillo, el cual además de dar un aspecto visual confortable, permite la ventilación natural y la instancia de privacidad del ambiente de la sala. Se

Encontramos en el sector del porche un entramado de ladrillo, el cual además de dar un aspecto visual confortable, permite la ventilación natural y la instancia de privacidad del ambiente de la sala. Se



Imagen N°127. Entramado de madera en área de cocina.

Fuente: Realizada por autores.

implementa un entramado de ladrillo decorativo en la parte de la pileta para proporcionar la ventilación hacia la misma y de esta manera ayudar a evitar la humedad excesiva.

4.8.7 SELECCIÓN DE MATERIALES DE ACABADOS

Todos los materiales utilizados para los acabados son materiales locales o de las zonas aledañas. La protección del sobrecimiento es de material natural al recubrirlo con piedra laja genera resistencia a la intemperie y además un aporte estético. Esta piedra la encontramos en bancos fuera de la ciudad y se puede apreciar de diferente forma, tamaño y colores. Para el acabado del entorno de este sobrecimiento se colocará una capa de suelo mejorado con base de piedra bolón de tamaño pequeño para evitar el asentamiento de terreno en el bordillo de la vivienda y así se evita el desgaste del sobrecimiento.



Imagen N°129. Sobrecimiento enchapado con piedra laja.

Fuente: Realizada por autores.

4.9 PROPUESTA FINAL DE VIVIENDA TIKVA (ANTEPROYECTO)

TABLA N°11: PROGRAMA DE NECESIDADES.

Cantidad de usuarios 5-7 personas				
Ambiente	Mobiliario	Capacidad de Usuarios por área.	Area (m2)	Observaciones
Porche/Corredor	Hamaca, Sillas	6	15.9	Area de estar familiar
Hab.1	Cama, Closet, Mesa de noche	2	8.76	Iluminación natural y artificial. Ubicadas...
Hab. Principal	Cama, Closet, Mesa de noche	2	8.76	Iluminación natural y artificial. Ubicadas...
Hab. 2	Cama, Closet, Mesa de noche	2	8.02	Iluminación natural y artificial. Ubicadas...
S.S.	Inodoro, Lavamanos, Ducha	1	4.16	Relación directa con el pasillo principal.
Pileta			4.16	Accesible con S.S. y cocina.
Cocina	Fogon, Pantry con gabinetes.	2	6.13	El fogón en este caso es opcional.
Pasillo		3	8.19	El pasillo está directamente relacionado con las habitaciones y S.S.
<u>Area total de Utilidad</u>				64.08m2
Área total de la Vivienda				74.26m2



4.9.1 PROGRAMA DE NECESIDADES Y DIAGRAMA DE RELACIONES.

- Los espacios principales como el corredor y habitaciones fueron diseñados con mayor capacidad de habitabilidad debido a la necesidad del lugar y cultura.
- El modelo proporciona un área de convivencia en la zona del corredor con un **área social de 15.90m²** techada y con muros bajos que permitan la socialización de las familias.
- Se propone un **sistema de captación de aguas** dentro del espacio de construcción, está ubicado estratégicamente para que pueda abastecer alas áreas del servicio sanitario y cocina.
- El pasillo funciona como el vestíbulo principal que dirige a los ambientes principales del hogar.
- Las habitaciones 1 y 2 pueden ser capaces de albergar 2 personas por uso de literas.
- La vivienda va dirigida para entre 5 y 6 personas.
- El uso de fogón en la cocina es opcional, va en dependencia de la familia.



Imagen N°130. Diagrama de relaciones.

Fuente: Realizada por autores.

4.9.2 CONCEPTO GENERADOR

- La conceptualización del modelo pertenece a formas geométricas puras. es la adaptación del diseño al medio que lo rodea, retoma además materiales amigables a la zona y se toma en cuenta el aspecto social y ambiental.
- El sitio está ubicado en una zona donde se carece de agua potable y de recursos económicos, es por tal razón que el diseño fue trabajado con materiales locales y accesibles a la población.



- Parte de la cultura de la población es albergar varias cantidades de personas en el hogar, por tanto, el modelo ofrece un área de expansión a futuro de un cuarto más.
- El área de crecimiento propuesto es de 9.16 m² con la proyección de una habitación más.

Imagen N°13. Vista en perspectiva de propuesta de crecimiento en vivienda TIKVA

Fuente: Realizada por autores.

4.9.3 CRITERIOS DE DISEÑO

- Reducción en la afectación de inundaciones por medio de sobrecimiento con enchape de piedra laja.
- Confort climático por medio de entramado de ladrillo de barro que permite la ventilación e iluminación natural.
- Entramado de madera de pino en área de cocina, esto crea una percepción más amplia a la vista del usuario.



Imagen N°132. Vista principal de propuesta de vivienda TIKVA

Fuente: Realizada por autores.



- ✚ Techo de zinc del 15%-material ligero.
- ✚ Superficie de afectación-cubre un claro menor.
- ✚ Enchape de madera en pared de puerta trasera.
- ✚ Ventanas fijas en pared superior para captación de luz natural.
- ✚ Cornisa de piedra laja en ventanas.



Imagen N°133. Vista lateral de propuesta de vivienda TIKVA

Fuente: Realizada por autores.

La utilización de colores neutros y monocromáticos dotan a esta vivienda de una mejor apreciación visual para el usuario, en conjunto con el alto relieve en las ventanas recubiertas con enchape de piedra laja para estética de la vivienda.

4.9.4 PILETA DE RECOLECCIÓN DE AGUA EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA.

- ✚ La vivienda posee una pileta a base de ladrillo de barro con forma rectangular capaz de almacenar el agua de lluvia, fue diseñada para áreas que poseen escasez de agua y una variante en el clima húmedo del sector para facilitar el almacenamiento.
- ✚ El agua se canaliza a través de la cubierta con mayor claro, esta pasa por un sistema de filtración en la parte superior de la pileta por medio de materiales pétreos, para luego llegar a su punto de ubicación.
- ✚ Su dimensión es de 1.40x2.96x1.00 de altura. Con un total de 4.14 m³ de capacidad de almacenaje de agua.

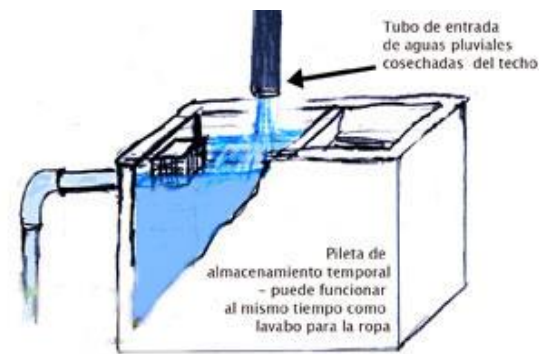


Imagen N°134. Sistema de almacenamiento de agua en pileta

4.9.5 SISTEMA DE IMPERMEABILIZANTE EN PARED

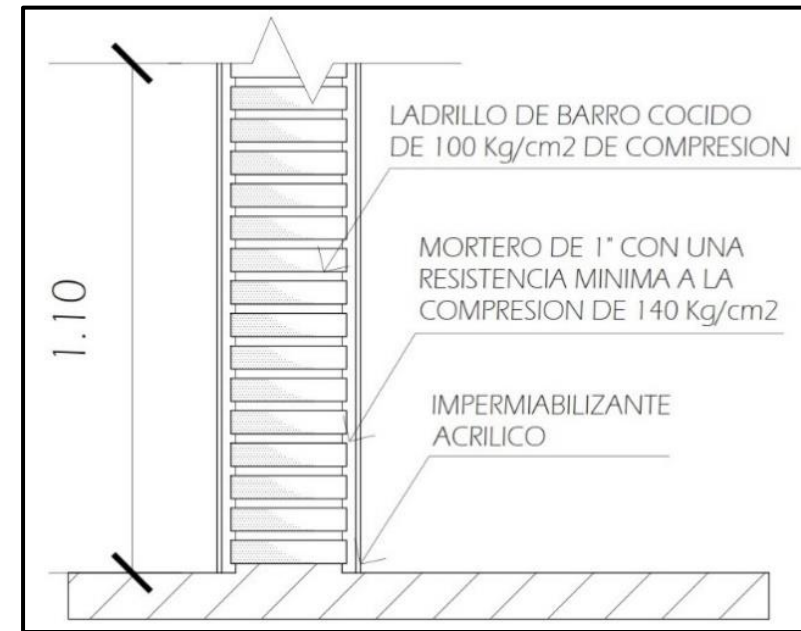


Imagen N°135. Detalle de pared de pileta

Fuente: Realizada por autores.

Se le aplicara una capa de pintura impermeabilizante Dry Coat Liso blanco/pastel en todas sus caras internas cubriendo un área total de 8.72 m². El impermeabilizante Dry Coat Liso evita las filtraciones y humedad excesiva. El galón es capaz de ocupar hasta 14 m en una mano y su tiempo de curado es de 24 horas. El concreto debe tener como mínimo 30 días antes de aplicar el impermeabilizante.

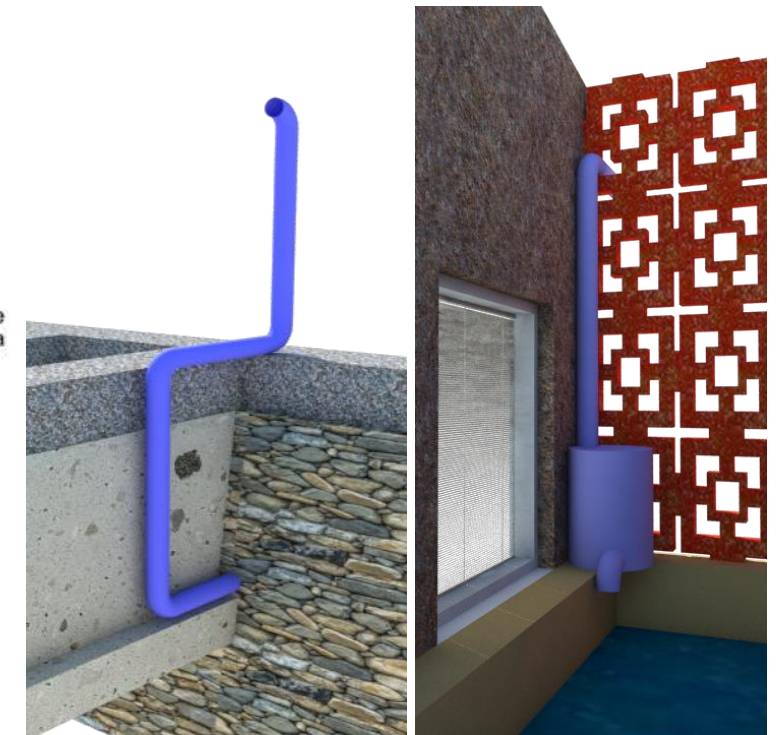
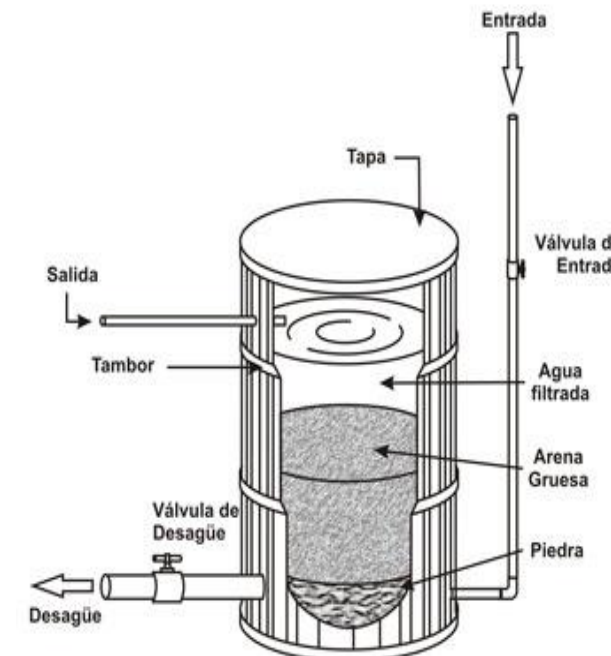


Imagen N°136. Introducción de tubo recolector a pileta de almacenamiento.

Fuente: Realizada por autores.



4.9.6 CRITERIOS GEOGRÁFICOS

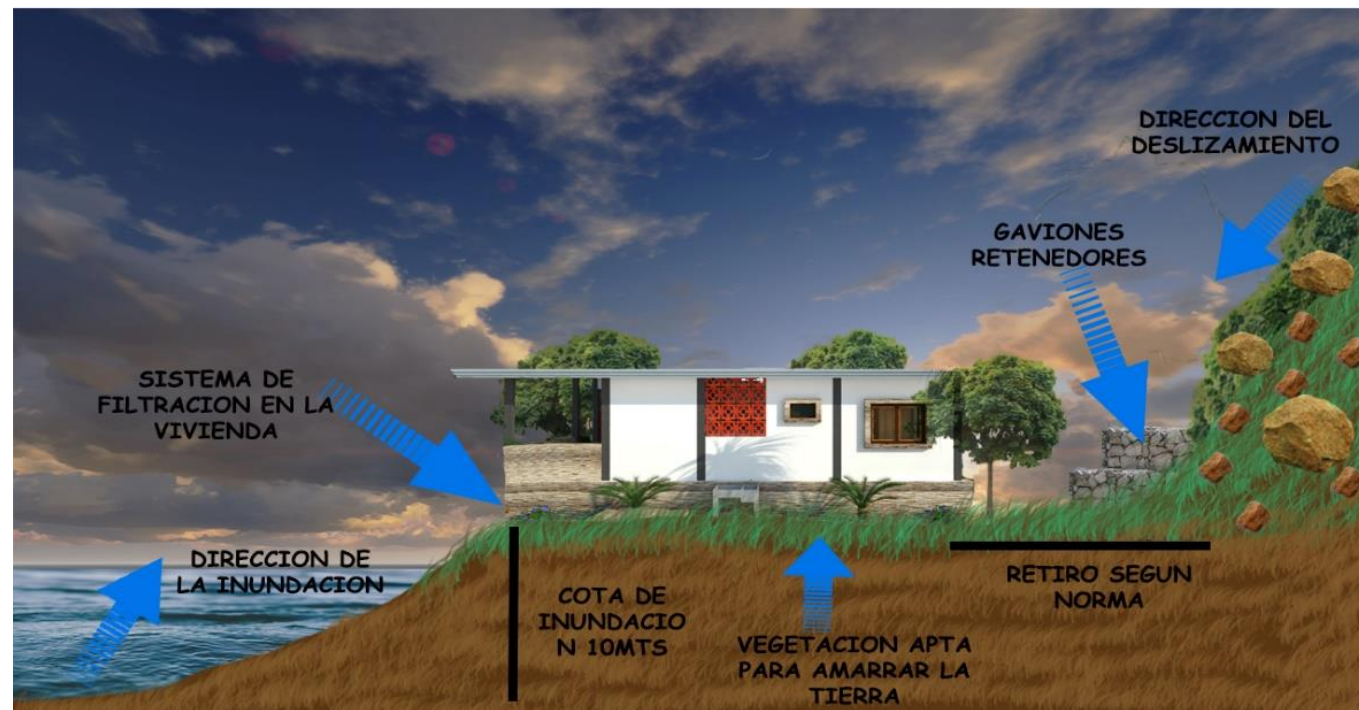


Imagen N°137. Diagrama de criterios geográficos

Fuente: Realizada por autores.

SE DETERMINAN CRITERIOS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO, CADA UNO FUNCIONA COMO REGULADOR PREVENTIVO DE AFECTACIONES POR ESTE FENÓMENO NATURAL:

1. **Retiro:** Evitar construir en zonas vulnerables a derrumbes e inundaciones, en caso de emplazamiento dentro del margen de vulnerabilidad respetar un retiro mínimo de 150 metros desde las faldas del cerro.
2. **Disminución del impacto:** Recepcionar y amortiguar el golpe del torrencial, desviando así la dirección de los flujos, es decir generar zonas de choques de sedimentos, pueden ser gaviones ubicados a cierta distancia de la vivienda.
3. **Zonas de seguridad:** Implementar zonas de seguridad en puntos estratégicos fuera del rango de influencia de un deslizamiento, así también una brigada especial y capacitaciones para responder ante este fenómeno.

4.9.7 SISTEMAS DE MITIGACIÓN IMPLEMENTADOS EN EL ENTORNO

GAVIONES



VEGETACION ESPECIAL

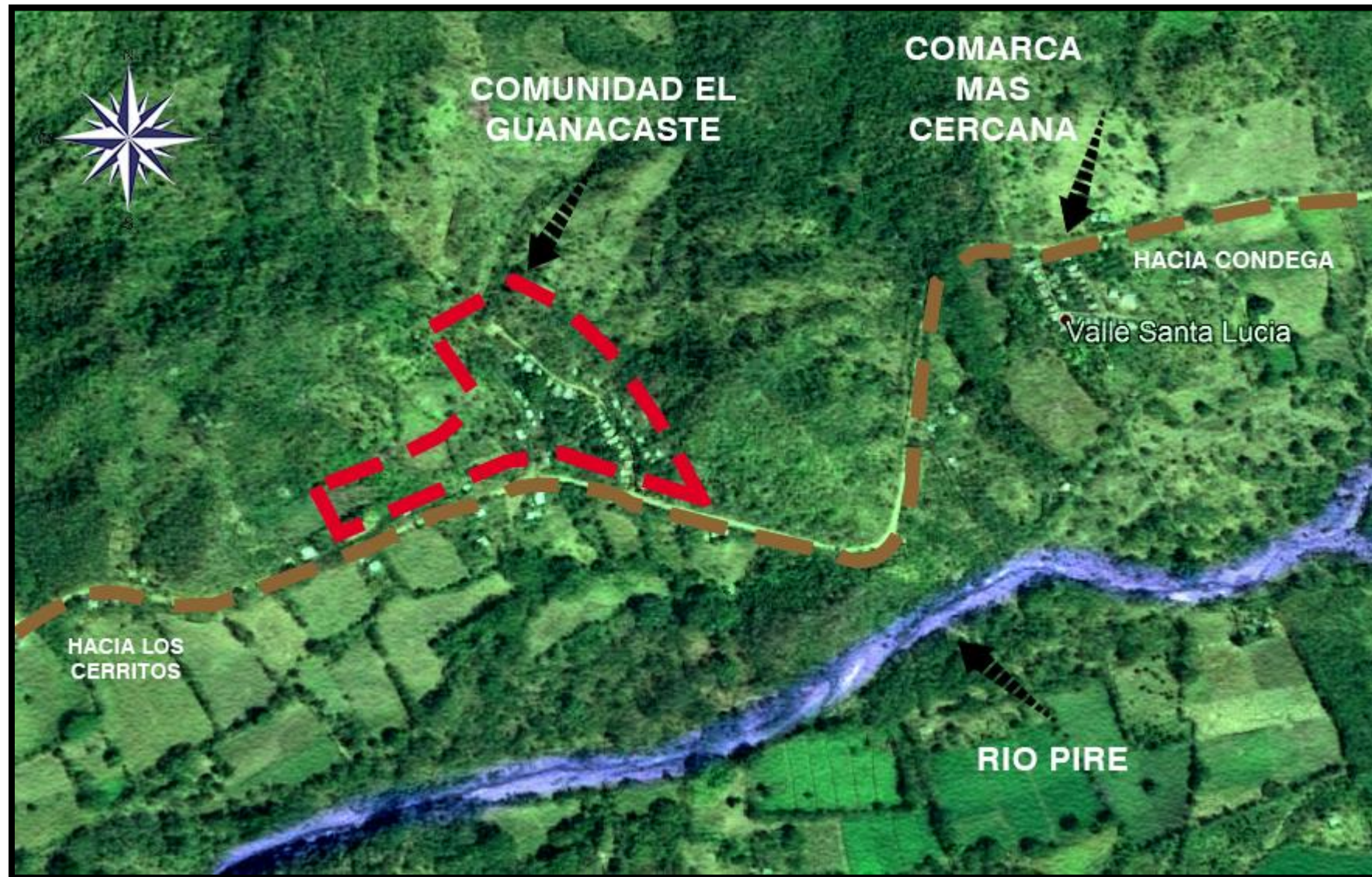


Imagen N°138. Sistemas de mitigación en el entorno

Fuente: Realizada por autores.



4.10 PROPUESTA DE REUBICACION Y PROYECCIÓN DE LA VIVIENDA.



Tomando en cuenta el riesgo que presenta la amenaza en la parte este de la comunidad, se propone un asentamiento cercano a la comunidad para movilizar a las familias que viven en la zona crítica del cerro donde pasaría el flujo lodoso descendiente de la cumbre del mismo.

También se proyecta la construcción de más viviendas de este tipo para la continuidad de una urbanización que en marque la Resiliencia ante desastres de deslizamientos.

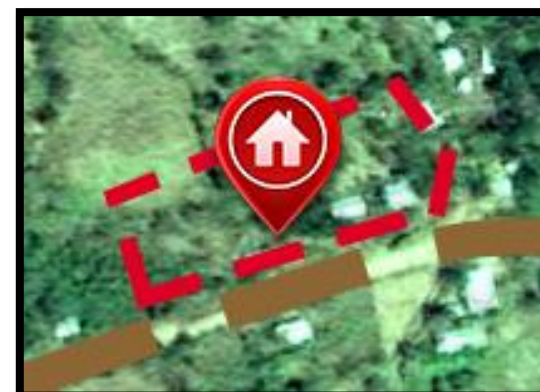
El proyecto de urbanización permitirá el ingreso de las aguas negras y potables a los posibles asentamientos que se puedan ubicar en las cercanías de la misma, así como el mejoramiento vial de la carretera de acceso hacia todas las comunidades de este sector.

Ventajas del sitio

- Ubicado a 5 km del casco urbano de Condega y está paralelo a la carretera principal que conecta a demás comunidades.
- Está a más de 250mts de la proyección del caudal más grande registrado en los datos del Rio Pire.
- Presenta una extensión de 3,000 m2 de los cuales el 80% presenta pendientes de 5-8% y el restante posee pendientes del 15%.
- Ante una posibilidad de un deslizamiento, existe una barrera natural de árboles y vegetación pequeña cercana al sitio (en las faldas del cerro más cercano (200mts)), además que se propone la protección del entorno al ubicar gaviones corta flujos para aminorar la afectación en las viviendas.

Gráfico N° 3: Propuesta de reubicación proyección de la vivienda.

Fuente: Realizada por autores.



Ante una Emergencia

- La posición paralela de la propuesta de urbanización/reubicación con la carretera hace factible la evacuación de las personas en un periodo corto.
- La distancia desde la última vivienda dentro de la urbanizadora hasta la carretera es de aproximadamente 100 mts, y desde la última vivienda dentro de la comunidad es de aproximadamente 500 mts.
- El albergue más cercano está ubicado a unos 2km del sitio, en la comunidad Valle Santa Lucia, una pequeña escuela capaz de albergar a 200 personas dentro de sus instalaciones.



Se reubica un total de 10 viviendas expuestas a mayores afectaciones a 300 mts de la comunidad El Guanacaste, en una zona con una pendiente del 8% en los primeros 15mts de la carretera principal hacia adentro y de 15% continuo después de los 15mts. Es una zona con baja presencia de riesgo de inundaciones y deslizamientos. El área tiene una extensión de 3,000 m², cuenta con energía eléctrica, abastecimiento de agua potable y con el acceso de la carretera inmediato. Además de ser una zona segura es también un área con mayor accesibilidad a la evacuación. Se ha realizado encuesta respecto a la aceptación y fue muy aprobada por sus habitantes. Ver imagen 139 y 140.



Imagen N°139: Vista de viviendas reubicadas y al fondo la Comunidad El Guanacaste.

Fuente: Realizada por autores.



Imagen N°140: Perspectivas del Modelo de vivienda Tikva en la comunidad.

Fuente: Realizada por autores.



4.11 MEMORIA GRAFICA- RENDERS EXTERNOS DEL MODELO TIKVA



Imagen N°141: Perspectivas externas del Modelo de vivienda Tikva.

Fuente: Realizada por autores.



4.12 MEMORIA GRAFICA- RENDERS INTERNOS DEL MODELO TIKVA

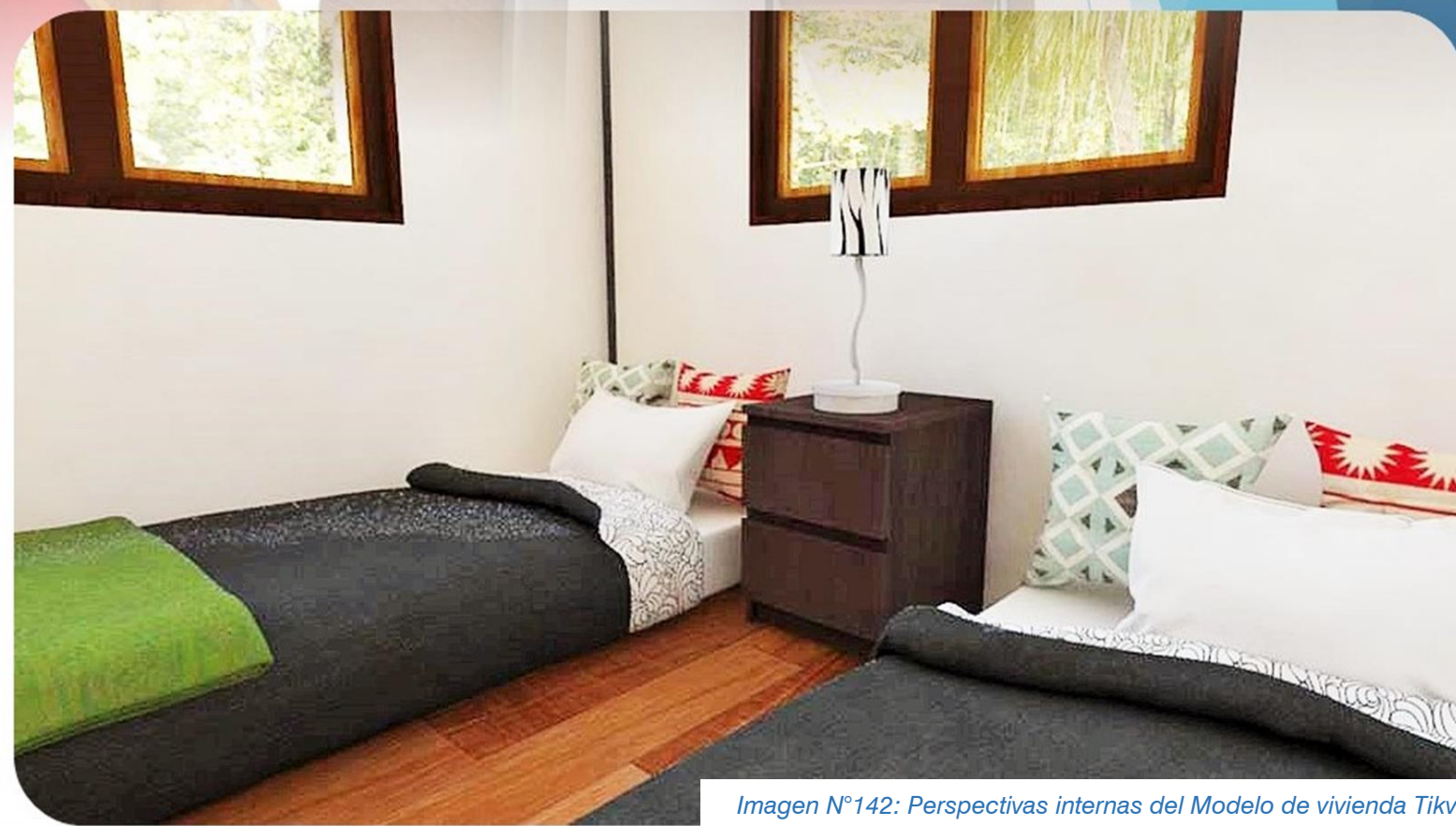


Imagen N°142: Perspectivas internas del Modelo de vivienda Tikva.

Fuente: Realizada por autores.



CONCLUSION

De acuerdo al estudio de construcciones verticales dentro del municipio de Condega hemos aplicado la metodología adecuada al modelo, dando como resultado un buen diseño arquitectónico y la seguridad de los ocupantes. Se ha logrado cumplir con los parámetros y requerimientos en las exigencias de diseño, con respecto a las normativas y reglamentos vigentes. Bajo un deslizamiento debe tenerse en cuenta que no hay un método 100% seguro para prevenirlo, no obstante mediante el diseño propuesto se procuró optimizar los recursos y evitar un colapso inmediato.

La presente investigación ha sido elaborada con el objetivo de aportar al estudio de las afectaciones de viviendas en el municipio de Condega, Estelí. Ocasionadas por amenazas de deslizamientos e inundaciones. La propuesta con tipología de vivienda enfatiza en la distribución de ambientes, confort climático, estética, lógica constructiva, elección de materiales y demás para lograr una respuesta acorde a la necesidad del lugar. Se ha hecho un análisis de todos los criterios de entorno social, constructivo, ambiental, cultural y económico para obtener la propuesta final que en conjunto sea de beneficio a futuras investigaciones y a la comunidad.

Ha sido importante el estudio de su emplazamiento aplicando los criterios geográficos del sitio, resultando la calidad requerida y funcionalidad ante una afectación por fenómenos naturales.

Con dicha investigación se ha alcanzado la aceptación del Modelo en el municipio. Referida a la clase social media y baja. Se ha dado a conocer el Modelo TIKVA como respuesta ante las amenazas de deslizamientos, además de concientizar con respecto a los parámetros de construcción a nivel comarcal y social.

RECOMENDACIONES

A la facultad de Arquitectura.

- ✚ Motivar a los estudiantes a integrarse en proyectos educativos y con grandes aportes a la sociedad y recinto universitario.
- ✚ Desarrollar e implementar más proyectos que motiven al estudiantado a formar parte de los mismos.

A los docentes.

- ✚ Apoyar al estudiante con sus ideas y proyectos para incentivarlo a desarrollarse y crecer en el área profesional.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ COMUPRED-Cosude (Alcaldía municipal de Condega, comité municipal de prevención, atención y mitigación de desastres.)
- ✓ Deslizamientos en Nicaragua. Edición 2006-Ing. geólogo Tupac Obando.
- ✓ Metodología para la gestión de riesgo.
- ✓ Plan de respuesta municipal con enfoque de gestión del riesgo-Municipio de Condega, departamento de Estelí. Agosto, 2003.
- ✓ Normas mínimas para el dimensionamiento para desarrollos habitacionales NTON 11 013-04.
- ✓ Norma técnica obligatoria nicaragüense NTON 12 012-15. Especificaciones.
- ✓ Diagnostico-Plan de ordenamiento y desarrollo urbano 2005-2020.
- ✓ Reglamento-Plan de ordenamiento y desarrollo urbano 2005-2020.
- ✓ Propuestas-Plan de ordenamiento y desarrollo urbano 2005-2020.

REFERENCIA DE TESIS.

“Anteproyecto conjunto habitacional de interés social en altura, basados en principios de Arquitectura sustentable, en el municipio de Managua. Br. Raquel Alejandra Carrillo Sabonge, Br. Reyna María Isabel Lacayo Ortega, Br. Ena Gabriela Mairena Jiménez.

WEBGRAFIA

<http://www.elnuevodiario.com.ni/managua/314011-inundaciones-deslizamientos-amenazan/>

https://www.ecured.cu/Deslizamientos_de_tierra

<http://conceptodefinicion.de/inundacion/>

<http://webserver2.ineter.gob.ni/boletin/2004/06/cerro-musun0406.htm>

ANEXOS



HISTOGRAMA

HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO

Nombre del proyecto: **Prototipo de Vivienda Rural Tikva**

Dirección exacta del proyecto: **Comunidad El Guanacaste, Condega, Estelí.**

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES, LOTIFICACIONES Y REASENTAMIENTO DE POBLACION										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	CONFORT HIGROTÉRMICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			X				2	1	4	2
3	X	X		X	X		1	4	12	4
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF = 2.66$									16	6
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESGLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIEN	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1						X	3	1	3	3
2	X	X	X		X		2	4	16	8
3				X			1	1	3	1
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF = 1.83$									22	12
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	X	X	X			X	2	4	16	8
3				X	X		1	2	6	2
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF = 2.20$									22	10
COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	AREAS COMUNALES			P	F	EXPXF	PxF
1				X			3	1	3	3
2	X	X					2	2	8	4
3							1	0	0	0
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF = 1.57$									11	7
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LÍQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LÍNEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	DESECHOS SÓLIDOS		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			X		X		2	2	8	4
3	X	X		X			1	2	6	2
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF = 2.33$									14	6

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2			X				2	1	4	2
3	X	X					1	2	6	2
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF = 2.5$									10	4
RESUMEN DE LA EVALUACION										
COMPONENTES										EVALUACION
BIOCLIMATICO										2.66
GEOLOGÍA										1.83
ECOSISTEMA										2.20
MEDIO CONSTRUIDO										1.57
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										2.33
INSTITUCIONAL SOCIAL										2.50
PROMEDIO										2.18

PROMEDIO: $13.09/6 = 2.18$

Entre 2.1 y 2.5: Significa que el proyecto provoca impactos medioambientales negativos irrelevantes y no indexa vulnerabilidades a los usuarios.

La UGA considera esta alternativa de proyecto siempre y cuando no se abstengan calificaciones de 1 (Escala) en algunos de los siguientes aspectos: Adaptación al medio, confort ambiental y renovabilidad de las fuentes (materiales de construcción).



ENCUESTA



FICHA DE LEVANTAMIENTO VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN CONDEGA

I. UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

Municipio: _____	Fecha: ____/____/____
Comunidad: _____	Vivienda No: _____
Barrio/Comarca: _____	Área aprox. de la vivienda: _____

II. CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

Nota: punto 1, 2, 3, 4, 5 son tipo observatorio.

1. Condición de ocupación (Por observación) 01 <input type="radio"/> En venta / alquiler 02 <input type="radio"/> Es de uso temporal 03 <input type="radio"/> En construcción 04 <input type="radio"/> En reparación 05 <input type="radio"/> Desocupada temporalmente 06 <input type="radio"/> En ruinas o destruida (Pase a otra vivienda)	5. ¿De qué material es la mayor parte del techo? 01 <input type="radio"/> Zinc 02 <input type="radio"/> Lámina plycem / nicalit 03 <input type="radio"/> de barro / teja de cemento 04 <input type="radio"/> Paja, palma y similares 05 <input type="radio"/> Ripio o desecho 06 <input type="radio"/> Otro: _____	9. El alumbrado que tiene esta vivienda es: 01 <input type="radio"/> Luz eléctrica 02 <input type="radio"/> Planta eléctrica o generador 03 <input type="radio"/> Panel solar 04 <input type="radio"/> Otro: _____ 05 <input type="radio"/> No tiene
2. ¿De qué material está construida la vivienda? 01 <input type="radio"/> Adobe 02 <input type="radio"/> Taquezal 03 <input type="radio"/> Adobe y taquezal 04 <input type="radio"/> Ladrillo y adobe 05 <input type="radio"/> Ladrillo y taquezal 06 <input type="radio"/> Otro: _____	6. ¿Qué tan antigua es la vivienda? 05 <input type="radio"/> 5-10 años 06 <input type="radio"/> 10-20 años 07 <input type="radio"/> 20-35 años 08 <input type="radio"/> 35-50 años 09 <input type="radio"/> 50 a más años	10. Esta vivienda se abastece de agua por: 01 <input type="radio"/> Tubería dentro de la vivienda 02 <input type="radio"/> Tubería fuera de la vivienda Pero dentro del terreno 03 <input type="radio"/> Puesto publico 04 <input type="radio"/> Pozo privado 05 <input type="radio"/> Pozo publico 06 <input type="radio"/> Ojo de agua o manantial 07 <input type="radio"/> Otro: _____
3. ¿De qué material es el repello de las paredes? 01 <input type="radio"/> Tierra 02 <input type="radio"/> Mortero 03 <input type="radio"/> No está repellada 04 <input type="radio"/> Otros	7. ¿Qué tipo de sistema de innovación posee la vivienda? 01 <input type="radio"/> Paneles Solares 02 <input type="radio"/> Techo Verde 03 <input type="radio"/> Energía Eólica 04 <input type="radio"/> Ninguno	11. ¿En esta vivienda el combustible usado principalmente para cocinar es: 01 <input type="radio"/> Gas butano / gas propano (cilindro) 02 <input type="radio"/> Leña 03 <input type="radio"/> Carbón 04 <input type="radio"/> Gas kerosen 05 <input type="radio"/> Electricidad 06 <input type="radio"/> Otro: _____
4. ¿De qué material es la mayor parte del piso? 01 <input type="radio"/> Ladrillo concreto / cerámica 02 <input type="radio"/> Embaldosado / concreto 03 <input type="radio"/> Ladrillo de barro 04 <input type="radio"/> Madera (tambo) 05 <input type="radio"/> Tierra 06 <input type="radio"/> Otro: _____	8. El tipo de servicio higiénico que tiene esta vivienda es: 01 <input type="radio"/> Excusado o letrina 02 <input type="radio"/> Inodoro que descarga en: 01 <input type="radio"/> Tubería de aguas negras 02 <input type="radio"/> Sumidero o pozo séptico 03 <input type="radio"/> No tiene	

III. CARACTERISTICAS DEL HOGAR

1. ¿Cuántas familias habitan en la vivienda? 01 <input type="radio"/> Una familia 02 <input type="radio"/> Dos Familias 03 <input type="radio"/> Tres Familias 04 <input type="radio"/> Más de tres Familias		
2. ¿Cómo está conformada la familia? Familia No 1 01 <input type="radio"/> Mamá 02 <input type="radio"/> Papá 03 <input type="radio"/> Hij@s: _____	3. ¿Cómo está conformada la familia? Familia No 2 04 <input type="radio"/> Mamá 05 <input type="radio"/> Papá 06 <input type="radio"/> Hij@s: _____	4. ¿Cómo está conformada la familia? Familia No 3 07 <input type="radio"/> Mamá 08 <input type="radio"/> Papá 09 <input type="radio"/> Hij@s: _____

IV. MEJORAS FUTURAS A LA VIVIENDA

2. ¿Planean hacer alguna mejora a la vivienda? 01 <input type="radio"/> Sí 02 <input type="radio"/> No	2. ¿Qué mejora desean hacer? 01 <input type="radio"/> Construcción nueva 02 <input type="radio"/> Anexo a la vivienda 03 <input type="radio"/> Construir piso 04 <input type="radio"/> Repellar y pintar 05 <input type="radio"/> Otra: _____	3. ¿De qué tipo de material se haría la mejora? 01. <input type="radio"/> Concreto 02. <input type="radio"/> Otros
4. ¿De qué materiales dispone la localidad para realizar las mejoras? 01 <input type="radio"/> Tierra 02 <input type="radio"/> Arena 03 <input type="radio"/> Piedrín 04 <input type="radio"/> Cemento 05 <input type="radio"/> Bambú 06 <input type="radio"/> Madera 07 <input type="radio"/> Piedra 08 <input type="radio"/> Cerámica 09 <input type="radio"/> hoja de pino 13 <input type="radio"/> Otros: _____		

V. AMBITO COMUNITARIO

1. ¿Existen en la comunidad constructores, albañiles, maestros de obra? 01 <input type="radio"/> Sí 02 <input type="radio"/> No	1. ¿Puede mencionar a los constructores que conoce? _____ _____ _____	3. ¿Qué edificio o tipología constructiva es la que más necesita la comunidad? Mencionalo _____ _____ _____
--	---	---

VI. OBSERVACIONES

_____ _____



ENTREVISTA

INSTRUMENTO TÉCNICO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

LA ENTREVISTA

I. FORMACION TÉCNICA

1. ¿Cómo ha sido su formación profesional? (empírica, con estudios, traspaso de profesión)

2. ¿Cuántos años lleva impartiendo su profesión? Y ¿Cómo ha sido su experiencia en este campo?

3. Mencione algunos proyectos en los que ha trabajado o que dirigido fuera y dentro de la ciudad y el tipo de material o sistema constructivo ha utilizado.

4. ¿Posee alguna especialidad? ¿Cuál? ¿Dónde la desarrollo?

5. ¿Cuál es su metodología de cobre? ¿Cuál es su precio de mano de obra?

6. ¿Conoce algún documento o reglamento de construcción brindado por la Alcaldía? Mencíónelos

7. ¿Qué tipo de información sobre seguridad en una obra conoce o ha recibido?

PLANOS ARQUITECTONICOS