

Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Sociología
Maestría en Gestión Social Urbana



TESIS

"Asentamientos en laderas en Tegucigalpa y Comayagüela: morfología y riesgo urbano"

Sustentante:

Arq. Mario René Baide Muñoz

Para optar al grado de Máster en Gestión Social Urbana

Asesora:

Dra. Elsa Lily Caballero Zeitún

Tegucigalpa M.D.C., Mayo 2014

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS**

Rectora

Doctora Julieta Gonzalina Castellanos Ruiz

Vice Rectora

Doctora Rutilia Calderón

Secretaria General

Licenciada Enma Virginia Rivera Mejía

Directora de Docencia Universitaria

Licenciada Magda Elsy Hernández

Directora de Sistema de Estudios de Postgrado

Licenciada Leticia Salomón

Decana de la Facultad de Ciencias Sociales

Msc. Martha Lorena Suazo

Departamento de Sociología

Dr. Osman López

Coordinadora Maestría en Gestión Social Urbana

Doctora Elsa Lily Caballero Zeitún

dedicatoria

A Emma, por su incondicional apoyo y comprensión. Sin vos no hubiera podido culminar este proyecto.

A mis padres, Mario y Mayra, por su esfuerzo a lo largo de los años y haberme enseñado los valores que han dirigido mis actos.

A la Doctora Lily, por haber creído en mí, orientarme y abrirme las puertas en el ámbito académico.

A Mario Alejandro, por iluminar mi vida y ser la razón para tratar de ser cada día una mejor persona. Te amo hijo.

agradecimientos

Quiero agradecer el apoyo académico, logístico y económico para el desarrollo del presente trabajo de investigación del Centro Nacional Suizo de Competencia en Investigación Norte-Sur (NCCR North-South): Asociaciones de investigación para atenuar los síndromes del cambio global, co-financiado por la Swiss National Science Foundation (SNSF) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (SDC), a través de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede académica Costa Rica (FLACSO-CR) institución que funge como la Oficina de Coordinación Regional de Centroamérica, México y el Caribe de dicho programa y que me dieron la oportunidad de formar parte del equipo dentro del proyecto de investigación sobre saneamiento orientado a los usuarios liderado por el Departamento de Agua y Saneamiento de Países en Desarrollo (SANDEC) del Instituto Federal Suizo y Ciencias Acuáticas y Tecnología (EAWAG) en Dübendorf, Suiza.

Al Gobierno de Canadá, a través de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional y al Grupo Interuniversitario de Montreal, por su apoyo económico y académico durante los estudios de la Maestría en Gestión Social Urbana.

Al Patronato de la Colonia Nueva Oriental, especialmente a Carlos Díaz, Billy, Doña Cándida, y todas las personas de la comunidad que me acompañaron y participaron de forma activa en todas las actividades del trabajo de campo.

Al equipo de la Maestría en Gestión Social Urbana; Erika y Samuel, que me brindaron en todo momento su apoyo y fueron fundamentales para culminar el presente trabajo.

Al Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT-UNAH), especialmente a Manuel Rodríguez y a mi amigo Klaus Wiese, por su apoyo y acompañamiento técnico en el levantamiento del sitio.

A las organizaciones TECHO y GOAL, por su apoyo en la recopilación de información y sobre todo por abrirme las puertas con las comunidades de las colonias Guillén y Nueva Oriental.

Al Proyecto de Recuperación Temprana del PNUD y a la Alcaldía Municipal del Distrito Central, por la buena disposición en brindar toda la información sobre gestión del riesgo de la ciudad.

A Marie Lessard, quien me orientó desde el inicio de la maestría en la temática de Morfología Urbana lo que me permitió desarrollar el tema en nuestro contexto.

A mis compañeros del proyecto sobre saneamiento para la región centroamericana: Arq. Marian Perez, Ing. Elías Rosales, Dr. Felipe Alpizar, M.Sc. Cindy Calvo, y Lic. Kimberly Alvarado Ríos.

Agradezco finalmente el apoyo incondicional de mi familia en cada uno de los proyectos que he emprendido; GRACIAS!

índice de contenido

	Página
Introducción	1
Capítulo 1. Morfología urbana y el riesgo: marco conceptual	9
1.1 Aproximación general: el ser humano y el territorio	9
1.2 Morfología urbana	11
- Escuelas de la morfología urbana	11
- Aproximaciones a la morfología urbana de asentamientos en laderas	12
- Conceptos generales utilizados en la investigación	13
- Conceptos de morfología urbana en laderas	17
1.3 La ladera como sitio de emplazamiento	21
1.4 El riesgo urbano	23
- El enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres	23
- El riesgo en el contexto urbano	24
- Conceptos de riesgo de desastres	25
- La gestión del agua y la generación de riesgos	29

Capítulo 2. Distrito Central: la forma de construcción de la ciudad y el riesgo	30
2.1 Forma de ocupación de la ciudad en su historia: urbanización y construcción de vulnerabilidad	30
2.2 Amenazas de origen hídrico	37
- Impactos de las amenazas de origen hídrico en el Distrito Central: inundaciones, derrumbes, deslizamientos	38
2.3 Factores físicos condicionantes de riesgos	40
2.4 Ocupación de zonas de riesgo: segregación residencial y vulnerabilidad urbana	40
a. Pobreza, agua y saneamiento	41
b. Zonas de riesgo	43
2.5 La colonia Guillén: forma de ocupación y materialización del riesgo	46
- Antecedentes	47
- Análisis y hallazgos	47
Capítulo 3. Metodología	52
3.1 Aproximación metodológica y variables de estudio	52
3.2 Selección del sitio de estudio	56
3.2.1 Criterios de selección del sitio de estudio	56
3.2.2 Resultado de la selección del sitio de estudio	62

3.3 Estudio de Caso: Colonia Nueva Oriental	64
A. Aproximación al objeto de estudio	65
A.1 Recorrido guiado	
A.2 Entrevista con autoridad comunitaria	67
B. Talleres Participativos	68
B.1 Taller 1: Morfología y riesgo urbano, Col. Nueva Oriental	68
B.2 Taller 2: Habitabilidad, Género, Agua y Saneamiento	71
B.3 Taller 3: Resultados Preliminares y escenarios futuros de la comunidad	74
C. Levantamiento físico del sitio	75
Capítulo 4. Colonia Nueva Oriental: morfología y riesgo urbano	79
4.1 Caracterización del asentamiento	80
4.1.1 Situación física	80
4.1.2 Origen y evolución del asentamiento	86
4.1.3 Comunidad	90
a. Características de la población	90
- Población	90
- Lugar de procedencia	90
- Situación socioeconómica y ocupación	91
- Organización y participación comunitaria	91
b. Acceso a servicios básicos	92
- Educación y salud	92
- Transporte y energía	93
- Agua potable y saneamiento ambiental	93

4.2 Morfología urbana del asentamiento	96
4.2.1 Estructura urbana del asentamiento	97
4.2.2 Forma de ocupación del sitio respecto a la topografía	99
4.2.3 Tipologías de vivienda y sistemas constructivos	106
- Sistemas constructivos y su relación con la ladera	109
4.3 La forma de construcción del asentamiento y su relación con la generación de riesgos	110
4.3.1 La percepción del riesgo en la Colonia Nueva Oriental	112
4.3.2 Recursos	113
4.3.3 Amenazas	115
4.3.4 Vulnerabilidad / Adaptación y Resiliencia	116
- Vulnerabilidad	118
- Medidas de adaptación / resiliencia	118
Conclusiones y recomendaciones	121
Conclusiones	121
Recomendaciones	125
Bibliografía	128

índice de figuras

	Página
1.1 Las formas de crecimiento urbano	15
1.2 Formas de agrupación de viviendas en ladera: caso Manizales	20
1.3 Caminos y edificaciones en zonas de fuerte pendiente - esquema según Canniggia, Gianfranco (1995)	22
2.1 Trama urbana del centro histórico de Tegucigalpa y Comayagüela 1893 - 1954	31
2.2 Crecimiento de la mancha urbana del Distrito Central: 1807 - 1990	34
2.3 Mancha urbana y traza de Tegucigalpa y Comayagüela: 2001	36
2.4 Tegucigalpa y Comayagüela, 2013	36
2.5 Acceso a agua potable y saneamiento en el Distrito Central (INE, 2001)	42
3.1 A. Morfología urbana y función del espacio	53
3.2 B. Territorio y riesgo urbano	53
4.1 Ubicación Colonia Nueva Oriental	81
4.2 Formaciones geológicas del sitio	82
4.3 Mapa Multiamenaza del Distrito Central (zona Este de la ciudad)	86
4.4 Proceso de construcción inicial del asentamiento 2001 - 2003	88
4.5 Crecimiento y densificación Col. Nueva Oriental y Col. Mirador de Oriente	89
4.6 Localización del asentamiento respecto a la trama urbana del Distrito Central	96
4.7 Estructura del asentamiento respecto al entorno	97
4.8 Esquema de estructura urbana - Col. Nueva Oriental y Col. Mirador de Oriente	98
4.9 Esquema Figura-Fondo + Topografía - Col. Nueva Oriental	100
4.10 Calle vehicular: perspectiva y perfil longitudinal - col. Nueva Oriental	101
4.11 Plano general y perfil A-A: forma de ocupación vs. topografía. Col. Nueva Oriental	103
4.12 Callejón Sector Oeste	104

4.13 Callejón Sector Este	105
4.14 Viviendas auto gestionadas	107
4.15 Viviendas construidas con apoyo externo	108
4.16 Tipos de soluciones de contención	109

índice de mapas

	Página
2.1 Mapa Multiamenaza (Inundaciones y Movimiento de laderas) del MDC, área urbana - Honduras	45
3.1 Puntos del levantamiento GNSS con arreglo RTK	77
4.1 Colonia Nueva Oriental y Colonia Mirador de Oriente	80
4.2 Topografía del sitio: Colonia Nueva Oriental	83
4.3 Pendiente del terreno: Colonia Nueva Oriental	84
4.4 Mapa de riesgos y recursos participativo - Colonia Nueva Oriental y Colonia Mirador de Oriente	114

índice de cuadros

	Página
1.1 Variables de la forma urbana	16
1.2 Vulnerabilidad en el contexto urbano	25
3.1 Variables: Morfología urbana y función del espacio	54
3.2 Variables: Territorio y riesgo urbano	55
3.3 Unidades de observación y criterios de selección del caso de estudio	57
3.4 Asentamientos analizados para selección del sitio de estudio	62
3.5 Técnica: Recorrido guiado	66
3.6 Técnica: Entrevista con autoridad comunitaria	67
3.7 Técnica: Evolución del asentamiento en la historia	69
3.8 Técnica: Mapa de riesgos y recursos	70

3.9a Instrumento: Cuestionario sobre "Percepción sobre las condiciones de habitabilidad del asentamiento / agua potable y saneamiento" 1a. Parte	72
3.9b Instrumento: Cuestionario sobre "Percepción sobre las condiciones de habitabilidad del asentamiento / agua potable y saneamiento" 2a. Parte	73
3.10 Instrumento: Guía de Preguntas: "Mujer y construcción del asentamiento	74
3.11 Levantamiento físico del sitio	76
4.1 Variables estudiadas y su papel en la generación de riesgo de desastres	111
4.2 Factores de Vulnerabilidad y Adaptación / Resiliencia	117

UDI-DEGT-UNVAH

Introducción

La capital de Honduras, conformada por las ciudades de Tegucigalpa y Comayagüela, se ha ido construyendo a lo largo de su historia en terrenos de topografía muy irregular, rodeada por montañas, en suelos de origen volcánico con alta susceptibilidad a deslizamientos. Desde su origen como asentamiento administrativo de la explotación minera se fue construyendo sin planificación y ocupando terrenos con pendientes pronunciadas, donde la topografía de la zona ha sido factor determinante para las distintas formas urbanas que han tomado los asentamientos en la ciudad, las cuales han ido variando de acuerdo a la época de construcción y al tipo de asentamiento.

Cada año, con el inicio de la época lluviosa (del mes de mayo al mes de noviembre), las personas que viven en zonas de riesgo se vuelven a enfrentar a la posibilidad de perder sus viviendas y pertenencias, y peor aún, perder su vida y la de sus familiares. Esta situación de vulnerabilidad urbana ha sido consecuencia de la acumulación de procesos de construcción social de una ciudad vulnerable en su totalidad, que además posee condiciones de fragilidad física propias del sitio de emplazamiento de la ciudad.

El 30% del territorio del área urbana del Distrito Central (municipio que contiene a las ciudades de Tegucigalpa y Comayagüela) corresponde a áreas bajo amenaza de inundación y desplazamientos de tierra. En 2002 el *Estudio sobre el control de inundaciones y prevención de deslizamientos de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa*, elaborado por JICA, determinó que el 15% de la población total de la ciudad se encontraba ubicada en las zonas de riesgo, actualmente más de 150,000 personas habitan las zonas de riesgo, y la mayoría vive en condiciones precarias de habitabilidad, careciendo de servicios básicos y ocupando las zonas periféricas de la ciudad (AMDC, 2010).

En el contexto nacional no existen antecedentes de estudios sobre la forma urbana a nivel de ciudad ni mucho menos a nivel de sectores específicos de la misma, por lo que es necesario comenzar a analizar zonas urbanas en su morfología para comprender sus características propias y contar con los conocimientos necesarios que permitan la solución de problemáticas actuales y la correcta planificación de futuros asentamientos.

Los instrumentos de planificación urbana, en su gran mayoría, no consideran el concepto morfológico como variable urbanística para la estructuración del espacio público, ni para la regulación de los desarrollos urbanos (López J. y López C., 2004).

La falta de orientación en términos morfológicos de los planes de ordenamiento territorial, evidencia las caóticas formas y estructuras urbanas, provocando una ausencia de estructuración entre la morfología, la trama urbana y el sitio. Los mismos elementos de planificación se aplican tanto en terrenos planos como en laderas, y no ayudan a establecer pautas claras para guiar el diseño de proyectos que se implanten de manera integral y contextual en su entorno.

Es necesario empezar a considerar, en todas las reglamentaciones urbanas, un análisis detallado de la morfología urbana y su relación directa con las normas establecidas, para generar más criterios de intervención en lugares específicos, dando como resultado proyectos mucho más aproximados dentro de los contextos físicos, ambientales y sociales de la ciudad (López J. y López C., 2004).

Ante la problemática expuesta, se plantea una investigación enmarcada en la relación entre el territorio y la forma de ocupación del mismo por parte del ser humano, y la incidencia de esta forma de ocupación en la generación de condiciones de riesgo para la comunidad. Se parte de dos preguntas de investigación que orientaron el trabajo:

- **¿Cuáles han sido los determinantes en la estructura y forma urbana de los asentamientos irregulares en laderas en la zona urbana de Tegucigalpa y Comayagüela?**

- **¿Es la forma de ocupación del terreno en asentamientos irregulares en Tegucigalpa y Comayagüela la causa principal en la generación de condiciones de riesgo?**

A partir de las interrogantes planteadas, surgen los objetivos de la investigación expuestos a continuación:

Objetivo General

Generar el conocimiento básico para lograr intervenciones en el tema de riesgo urbano vinculado a la forma de ocupación del terreno y manejo de las aguas en asentamientos irregulares en laderas.

Objetivos Específicos

- Desarrollar una conceptualización acerca del tema de morfología urbana de asentamientos en laderas.
- Identificar la incidencia de la forma de ocupación del terreno en la generación de condiciones de riesgo urbano.
- Construir criterios para la delimitación de las intervenciones en asentamientos irregulares en laderas de acuerdo a las adaptaciones tecnológicas y las condiciones del terreno.

El estudio aborda dos temas: la morfología urbana de los asentamientos en todas sus dimensiones espaciales (a nivel de trama urbana y relación con las condiciones físicas de las laderas, en dos y tres dimensiones) y las condiciones de riesgo de los asentamientos y su relación con el manejo de las aguas.

La morfología urbana, definida en el contexto de esta investigación como la configuración física del espacio urbano; es resultado de la modificación del entorno natural a través de adaptaciones tecnológicas condicionadas por la naturaleza física del territorio y la situación socioeconómica de los ocupantes (Caballero, 2012). La construcción y evolución de un asentamiento responde a una dinámica funcional constituida por un conjunto de actividades sociales, económicas y culturales que se llevan a cabo sobre una plataforma espacial.

El sitio de emplazamiento, la ladera, posee pendientes de terreno pronunciadas que requieren de medidas en armonía con las condiciones inherentes al sitio, como la construcción de edificaciones adaptadas al entorno, con movimientos de adecuación del terreno realizados con criterios técnicos, estructuras de contención y cimentaciones que se adapten al relieve, así como una infraestructura de soporte que atienda la estabilidad y el manejo de las aguas (Escobar, 2002).

Dadas las características físicas (geomorfológicas, geológicas e hidrológicas) del terreno, y la intervención sin planificación sobre el mismo, se asocia el concepto de riesgo de desastres desde la perspectiva de la construcción social del riesgo (Lavell, 1999), donde tienen especial importancia las amenazas del tipo socio-natural, que nacen cuando se da la intersección de la sociedad con la naturaleza, y surgen como consecuencia del inadecuado manejo del entorno natural del espacio construido. En el contexto del estudio, el manejo inadecuado del agua y residuos sólidos incrementa las condiciones de riesgo inherentes a un terreno escarpado intervenido sin una adecuada planificación.

Se diseñó una metodología de estudio de caso que permitiera analizar las variables relacionadas a la forma de emplazamiento del asentamiento, saneamiento ambiental, condiciones físicas del sitio y la dinámica funcional y organizacional, que constituyen un conjunto de factores que pueden incidir en la generación de condiciones de riesgo a desastres.

Al enfrentar un tema de investigación que requiere analizar variables físicas y espaciales, y por otro lado, estudiar variables referidas a dinámicas sociales, se planteó un abordaje desde dos aproximaciones metodológicas:

Aproximación desde el Análisis Espacial: Morfología urbana y función del espacio (estudio de la forma urbana y su relación con la topografía del sitio, estructura urbana, dinámica funcional del hábitat, análisis físico del sitio).

Aproximación desde el Análisis Social: Territorio y riesgo urbano (situación socioeconómica de la población del barrio, reconstrucción histórica participativa, generación de un mapa de riesgos y recursos mediante un instrumento participativo con la comunidad del asentamiento).

El proceso partió con la definición de una serie de criterios que permitieran escoger un asentamiento irregular en ladera que pudiera representar una realidad física, urbanística, social, y de exposición a amenaza de movimiento de ladera compartida por gran parte de los barrios y colonias informales de la zona urbana y periurbana de la ciudad: localización, geología del sitio de emplazamiento, topografía, estructura y forma urbana, proceso histórico de formación del asentamiento, organización comunitaria, ubicación en zona de riesgo, acceso y tipo de sistemas de agua y saneamiento, y situación actual respecto a proyectos de intervención estructural/no estructural por parte de las instituciones locales, nacionales y externas.

Se llevó a cabo una valoración de las siguientes colonias de la ciudad capital: Col. Villanueva, Col. Los Pinos, Col. Guillén, Col. Campo Cielo, Col. Nueva Oriental/Mirador de Oriente, y Bo. El Reparto.

Finalmente se seleccionó la Colonia Nueva Oriental, asentamiento periurbano que nace como consecuencia de un proceso de toma de tierras desde el año 2002 en la periferia este de la ciudad inmerso en el mercado informal de tierras posterior al paso del Huracán Mitch. Ubicado en una zona catalogada como altamente amenazada por movimientos de ladera (IHCIT-UNAH-UNDP, 2011), cuenta con una población de más de 2000 habitantes procedentes en su mayoría de otros asentamientos irregulares de la ciudad, que encontraron en el sitio una oportunidad de acceder a un lote propio. Además de la ausencia de infraestructura adecuada para enfrentar la amenaza de deslizamiento, la comunidad no tiene acceso a la red de agua potable ni al sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad.

El documento se estructura en capítulos, en los que se busca desarrollar la temática partiendo de la presente introducción donde se expone el planteamiento del problema, la justificación, las preguntas de investigación y los objetivos. En esta sección también se incluye la perspectiva teórica general y la metodología desarrollada.

El **Capítulo 1 "Morfología urbana y el riesgo: marco conceptual"** presenta, en principio, una aproximación general a la relación entre el ser humano y el territorio de la cual deriva la relación entre la construcción de asentamientos humanos y la modificación del equilibrio natural del territorio. Seguidamente, se expone el estado del arte de Morfología Urbana, los antecedentes del tema referido a los asentamientos en laderas y los conceptos relacionados a la morfología urbana que han permitido el desarrollo del presente trabajo. Se aborda también en este capítulo el tema de Riesgo Urbano partiendo del enfoque de Gestión del Riesgo

de Desastres, se exponen atributos propios del riesgo en el contexto urbano y finalmente se desarrollan los conceptos que soportan el análisis en este trabajo.

El **Capítulo 2 "Distrito Central: la forma de construcción de la ciudad y el riesgo"** pretende ilustrar el contexto de la investigación a través de un esbozo histórico de la evolución de la ciudad y como su forma de crecimiento ha implicado la construcción de vulnerabilidad; se exponen también los condicionantes físicos y las amenazas a las que esta expuesta. El capítulo cierra con la presentación de un caso de un asentamiento de origen informal ya consolidado, donde ya se ha materializado el riesgo.

En el **Capítulo 3 "Metodología"** se expone la aproximación metodológica al objeto de estudio y la definición de las variables. Seguidamente se desarrollan los criterios de selección del sitio de estudio y el resultado de dicho proceso, finalizando con una descripción detallada de cada una de las etapas del estudio de caso y las técnicas e instrumentos aplicadas.

El **Capítulo 4 "Colonia Nueva Oriental: morfología y riesgo urbano"** contiene el resultado del estudio de caso, organizado así: una caracterización del asentamiento desde su situación física natural, la evolución histórica del asentamiento, aspectos socio económicos y de organización de la comunidad, acceso a servicios básicos y condiciones de habitabilidad. Posteriormente, se presenta el análisis de la morfología urbana del asentamiento a partir del estudio de su estructura y forma, la forma de ocupación del sitio respecto a la topografía, las tipologías de vivienda y los sistemas constructivos vinculados a las condiciones de la ladera.

Finalmente, se aborda el vínculo entre la forma de construcción del asentamiento y la generación de riesgos: se expone la relación de las variables de la caracterización y de morfología urbana con los factores de riesgos; se aborda la percepción del riesgo de la comunidad a partir de técnicas participativas; al final,

se exponen los recursos, las amenazas, los factores de vulnerabilidad y capacidades de adaptación/resiliencia identificadas y propuestas en el marco de la relación entre morfología urbana y riesgos.

La última sección corresponde a las **Conclusiones y recomendaciones**, las que se presentan en 2 partes: se busca responder inicialmente a las preguntas de investigación a partir de los hallazgos más importantes; finalmente, se exponen aspectos relacionados a recomendaciones a distintos niveles y temas que derivan de la presente investigación.

UDI-DEGT-UNAH

Capítulo 1. Morfología urbana y el riesgo: marco conceptual

La investigación plantea la relación entre la intervención humana no planificada sobre el territorio y la generación de condiciones de riesgo de desastres; nos enmarcamos en los conceptos de la morfología urbana y en el enfoque de gestión del riesgo de desastres, construyendo un marco que permita abordar el tema en el contexto de los asentamientos irregulares emplazados en laderas.

1.1 Aproximación general: el ser humano y el territorio

Desde el punto de vista más general posible, se abordan las consecuencias de la interacción del ser humano y la naturaleza, específicamente en la ocupación del territorio por parte de un grupo de individuos. Hablamos entonces del hombre, y sus necesidades y propósitos, y el espacio físico; es decir, el sitio.

El propósito depende de las limitaciones que el sitio le impone, y el análisis y abordaje del sitio dependen del propósito. Desde una postura antropocéntrica queremos hacer prevalecer nuestros intereses humanos, pero incluso desde una actitud egoísta es vital considerar las condiciones propias de ese sistema vivo que es el sitio donde emplazamos nuestro hábitat y que inevitablemente alteramos para lograr satisfacer nuestras necesidades (Lynch, 1971).

En el pasado, el sitio era usualmente interpretado de manera favorable. Nuestros ancestros tenían menos poder tecnológico para alterar la tierra, y además existía el componente mágico religioso que le daba a la tierra una dimensión, en muchos casos, sagrada; el desarrollo estaba íntimamente ligado a la tierra.

Cada sitio es un sistema complejo, donde la heterogeneidad de sus componentes y las relaciones entre ellos han logrado un equilibrio. Cada sitio es único, y en la medida que podamos entenderlo e interpretarlo podemos identificar las

potencialidades y limitantes prácticas que posee, y la mejor manera de aprovecharlo sin crear alteraciones que nos signifiquen riesgos (Lynch, 1971).

La intervención del ser humano con el fin de crear su hábitat en un entorno natural determinado genera formas artificiales materializadas en vías para la comunicación y locomoción, espacios delimitados por elementos construidos, y todos éstos componentes unidos crean distintos conjuntos espaciales que se entienden, en el contexto de un asentamiento de características urbanas, como formas urbanas.

Es muy importante entender que el ser humano es en sí mismo parte de la naturaleza, y considerar sus ciudades tan naturales como los campos. Pero, inevitablemente en nuestras intervenciones alteramos la ecología de un sitio, no podemos mantener un equilibrio preexistente, pero si tratamos de crear un nuevo equilibrio, tan estable como el anterior pero adecuado a nuestros propósitos. La verdadera preocupación es, que en muchos casos, podemos provocar cambios irreversibles. El sistema ecológico, particularmente la fracción que corresponde a la intervención humana, es el aspecto clave de cada sitio.

A partir de los conceptos antes expuestos, la intervención del hombre se manifiesta en la construcción de asentamientos urbanos, y el sitio se define por características topográficas, geológicas e hidrológicas propias de las laderas; se busca analizar la forma urbana que ha adoptado el asentamiento como respuesta a los propósitos y limitaciones de los habitantes, a su vez, condicionada por las características físicas existentes, considerando finalmente que al alterar el equilibrio natural del sitio se pueden generar condiciones de riesgo.

1.2 Morfología urbana

La morfología urbana, que de manera amplia refiere al estudio de la forma física de las ciudades, su formación y transformación producto de las dinámicas sociales, económicas y políticas, se ha abordado de manera extensa desde las disciplinas de la arquitectura y el urbanismo, la geografía, la sociología y la historia.

Se presentan, de forma general, las principales escuelas de pensamiento en el tema así como las referencias a autores de habla hispana cuyos conceptos son utilizados en la presente investigación. Seguidamente, se exponen algunas aproximaciones sobre la morfología urbana en asentamientos en laderas, desarrollados específicamente en el contexto latinoamericano, haciendo notar que el vínculo directo entre morfología urbana, condiciones físicas naturales del sitio y riesgos no ha sido desarrollado aún a profundidad.

- Escuelas de la morfología urbana

El concepto es relativamente reciente, abordado inicialmente a principios del siglo XX desde la geografía del arte de origen centroeuropeo, que desarrolló los conceptos de estudio de sitio y plano de la ciudad con un alcance descriptivo. Posteriormente, M.R.G. Conzen, geógrafo de origen alemán exiliado a Gran Bretaña, definió las bases y los criterios que fundamentan la escuela anglo germana de morfología urbana, centrando el análisis en tres elementos principales: el plano de la ciudad (compuesto por el sitio, la estructura vial, las parcelas y la proyección plana de la edificación), los patrones de uso de suelo (derivado de la sociología y economía urbana anglosajona) y las tipologías de las edificaciones¹.

¹ "MRG Conzen Collection" en <http://www.birmingham.ac.uk/research/activity/urban-morphology/conzen-collection/index.aspx> y "La evolución del concepto de morfología urbana" en <http://www-etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/502.htm>

A partir de la mitad del siglo XX se desarrolla, desde la teoría de la arquitectura italiana liderada por Saverio Muratori, el abordaje de la relación entre la morfología urbana y la tipología edificatoria, estudiada a través del tiempo; a partir de este enfoque se desarrolla el análisis denominado tipomorfológico. Por otra parte, surge una tercera escuela de pensamiento de origen francés, que vincula la estructura, funcionamiento y crecimiento de las ciudades con las prácticas sociales y las condiciones de mercado (Hidalgo, 2010).

Ya en el contexto de habla hispana destaca el trabajo desarrollado por Horacio Capel, y hacemos referencia específica a su publicación "La morfología de las ciudades" (2002), donde indica como uno de los aspectos a abordar en el estudio de la morfología urbana "el plano y trama viaria desde su adaptación al lugar y la evolución histórica" (Hidalgo, 2010). Por otro lado, se toma como referencia para el análisis de la forma de crecimiento urbano la relación de los procesos urbanización, parcelación y edificación, planteados por el LUB², los que determinan distintos tipos estructurales de crecimiento que dan como producto distintas formas urbanas (Solà-Morales, 1997).

- Aproximaciones a la morfología urbana de asentamientos en laderas

En general, son muy pocas las obras que analizan la relación de la forma urbana y la forma del territorio. Por otra parte, la mayoría de los trabajos se han centrado en las formas de la ciudad planeada, dejando sin profundizar el análisis de las formas "irregulares" (Guerreiro, 2001).

Sin embargo, en Latinoamérica encontramos dos trabajos de los cuales hemos tomado referencia para la conceptualización a la que el presente estudio refiere: en primer lugar, el abordaje desarrollado por López, John Jairo y López, Carlos Andrés (2004) sobre "El urbanismo de ladera", el cual se apoya en los conceptos tratados por Cera, Emilio (2000) sobre "Vivienda en laderas"; y finalmente, en los

² Laboratorio de Urbanismo de Barcelona (LUB)

conceptos desarrollados por Caballero, Elsa Lily (2011), en el artículo "El concepto de Ladera Urbana".

El primer trabajo arriba mencionado parte de la problemática generada por la ocupación de zonas de pendientes pronunciadas de difícil urbanización en terrenos marginales que altera el equilibrio natural e induce a situaciones de desastre, debido a la presión de la inmigración a la ciudad y a la ausencia de planificación urbana adaptada a las condiciones propias del sitio. Se expone además un sucinto pero significativo análisis de la relación de la estructura urbana y los hechos naturales, además de ejemplificar las tipologías y formas de agrupación de asentamientos en laderas en Manizales, Colombia, y finalmente algunos criterios importantes en cuanto a disposición de la trama viaria y sistemas constructivos adecuados en este tipo de asentamientos.

Como único precedente en el contexto nacional en el abordaje de la morfología urbana, las laderas y el riesgo, Caballero (2011) desarrolla el concepto de "ladera urbana", donde se expone la relación entre la ladera como atributo físico y la ocupación del terreno como un proceso social, planteando distintas tipologías definidas por la forma de las trazas de los asentamientos, su ubicación respecto a los servicios y equipamiento, y la exposición a amenazas.

- Conceptos generales utilizados en la investigación

A partir de las fuentes consultadas se exponen a continuación los principales conceptos relacionados a la morfología urbana que han permitido el desarrollo del presente trabajo.

Morfología urbana. Refiere a la forma física de las ciudades, su formación y transformación producto de las dinámicas sociales, económicas y políticas. *"La morfología urbana sistematiza la descripción y análisis de aspectos físicos y sociales de los lugares en la perspectiva del tiempo"* (Hidalgo, 2010).

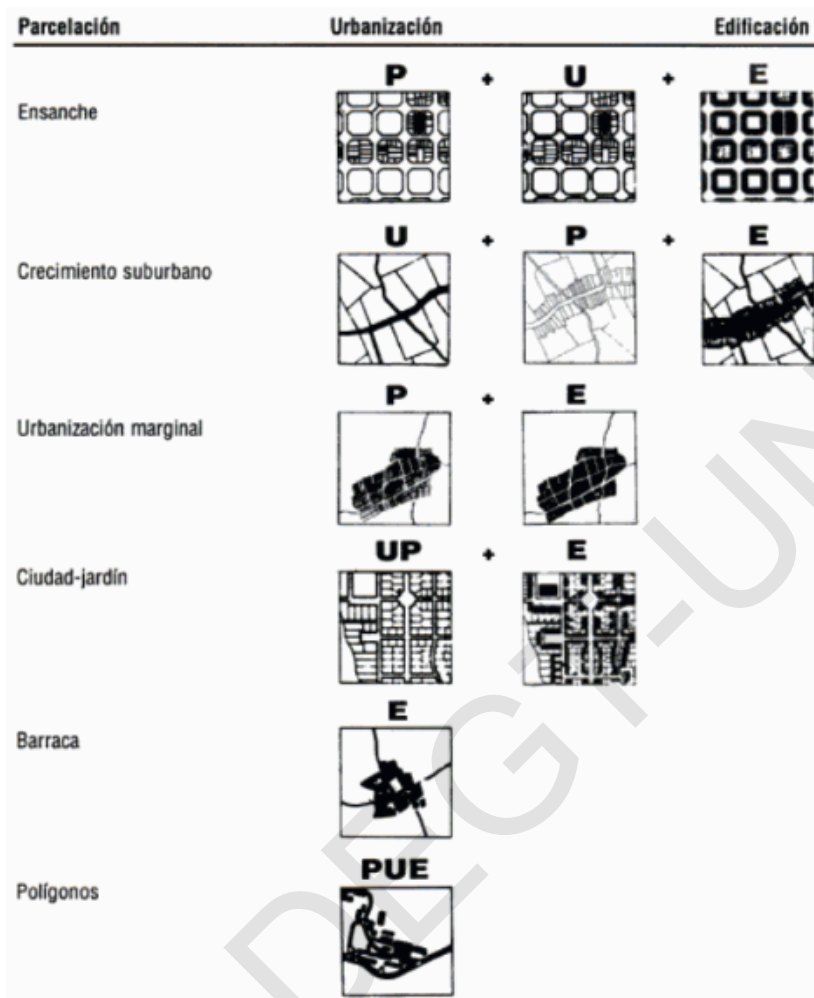
Estructura urbana. Es el soporte del espacio urbano y su representación sintetiza las actividades, espacios y relaciones que son perdurables en el tiempo. Está conformada por elementos físicos y además por espacios sociales y sus relaciones. Los elementos que componen la estructura urbana son: el suelo, el uso del suelo, las interrelaciones, los conflictos y tendencias (Vigliocco y Meda, 1991).

En este concepto agregamos los elementos definidos por Lynch (1960) sobre la imagen de la ciudad, la cual es una construcción propia de los ciudadanos:

- Senderos: canales de movilización del observador
- Bordes o límites: elementos lineales que limitan la circulación o dividen dos lugares.
- Distritos o barrios: zonas en que el observador puede ingresar con su pensamiento ya que poseen un carácter común.
- Nodos: puntos focales de tránsito dentro de la trama básica, tales como cruces de calles, plazas, etc.
- Hitos: puntos de referencia que permiten al observador ubicarse en la trama urbana debido a la facilidad de ser observados desde varios ángulos.

Formas de crecimiento urbano. Desde la teoría desarrollada por el LUB, se definen tres operaciones cuya relación cambiante en el tiempo y el espacio permite interpretar la variedad en las formas de la ciudad: Parcelación (P), Urbanización (U) y Edificación (E). Según el orden cronológico de cada proceso se definen 6 tipos estructurales de crecimiento: ensanche, hileras suburbanas, urbanización marginal, ciudad jardín, barraca y polígonos (ver Fig.1.1).

Fig. 1.1 Las formas de crecimiento urbano



Fuente: Solà-Morales (1997) "Las formas de crecimiento urbano". Ediciones UPC. 2003.

Tejido urbano. Es la relación de los volúmenes construidos y los espacios libres que constituyen la ciudad, vistos en planta. Desde un punto de vista morfológico, un tejido puede ser compacto cuando presenta contigüidad en los edificios y predominio de los volúmenes construidos sobre los espacios libres; se considera abierto o disperso cuando existe separación entre los edificios y predominio de los espacios libres sobre los volúmenes construidos (Petroni y Kratz, 1966).

Forma urbana. La forma urbana esta definida por la interacción de tres elementos: el plano, el uso del suelo y la edificación.

Cuadro 1.1

Variables de la forma urbana

Plano o soporte	Uso del suelo	Edificación
<ul style="list-style-type: none"> • medio natural • vías de comunicación • traza: calles, manzanas, bloques 	<ul style="list-style-type: none"> • actividades dentro de sitios (predominantes y complementarias) • actividades entre sitios (flujos y tipos de circulación) 	<ul style="list-style-type: none"> • forma • altura • tipología • materiales

Fuente: Elaboración propia a partir de Sgroi, Alejandra (2011) *Ficha No. 19 del Taller Morfología Urbana*. Taller Vertical Meda Altamirano Yantorno, Programa de investigaciones del Taller. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Del plano resalta la trama viaria ya que representa el elemento estructural más difícil de modificar; la estructura a su vez está condicionada por el medio natural. Las actividades predominantes influyen en la adecuación de los espacios que las contienen (parcelas y edificaciones) y además definen las características de los canales de circulación (calles, callejones, etc.). Finalmente, el emplazamiento de las edificaciones es condicionado por la traza del asentamiento.

Traza urbana. La traza urbana es la pauta que describen calles y manzanas; definida por la trama viaria que genera espacios (manzanas o bloques) donde se emplazan las edificaciones o espacios abiertos (Sgroi, 2011). *"La traza es la expresión física de una forma particular de ocupación del suelo, sintetiza la forma física con la forma de ocupación"* (Caballero, 2011).

Existen múltiples clasificaciones tipológicas de la traza urbana; en este trabajo nos enmarcamos en las expuestas por Caballero (2011) por su pertinencia al contexto de la investigación:

- Ortogonal: conocida como trazado hipodámico o tablero de Pizarro, con calles rectilíneas cruzadas de forma perpendicular, dando como resultado manzanas rectangulares.
- Reticular: derivación de la trama ortogonal; su forma se asemeja a una red, y las manzanas resultantes presentan variabilidad en sus dimensiones de acuerdo a las limitaciones físicas que presenta el territorio y a la densidad constructiva planeada.
- Orgánica: ejemplificada en las ciudades medioevales y musulmanas; su forma se adapta a las características del sitio de emplazamiento y a los hechos históricos que originan la ciudad.
- Irregular: no tiene un criterio urbanístico definido y corresponde a los patrones de ocupación del suelo. Los criterios personales de los ocupantes y sus relaciones familiares y afinidad inciden en la forma de construcción del asentamiento; la topografía, accesibilidad y disposición de redes de servicios no es necesariamente considerada, siendo la parcelación y las edificaciones las que determinan la trama viaria del asentamiento.

Existen otras tipologías de traza urbana tales como la radial o radiocéntrica, la traza barroca, entre otras; como se menciona anteriormente, este estudio toma como base las tipologías previamente expuestas.

- Conceptos de morfología urbana en laderas

El concepto de ladera urbana (Caballero, 2011). Aborda la forma de ocupación del suelo urbano en laderas, teniendo como fin la búsqueda de alternativas que permitan minimizar los riesgos de pérdidas humanas y de los medios de vida. Es relevante para el presente estudio debido a que relaciona la forma de ocupación de un sitio, sus características físicas naturales y la exposición a amenazas.

"Ladera Urbana, la forma de ocupación del suelo sobre un accidente geográfico o una cadena de accidentes geográficos con declives, con uso intensivo en vivienda, equipamiento urbano e infraestructura económica y social, susceptible de presentar movimientos de subsidencia o colapso por la incidencia y combinación de factores internos y externos, que constituyen un riesgo de desastre para sus ocupantes y sus bienes de vida." (Caballero, 2011)

De forma operacional, relaciona la trama urbana (síntesis y expresión física particular de ocupación del suelo; diseño y distribución de un espacio físico que da como resultado formas geométricas regulares o irregulares; huella de la acción humana sobre el territorio), con las adaptaciones tecnológicas condicionadas por el sitio y la situación socioeconómica de los ocupantes.

En este abordaje, se consideran como categorías relevantes para el análisis de los patrones de ocupación del suelo urbano en laderas, el riesgo y la ubicación del asentamiento respecto a los servicios y equipamiento del resto de la ciudad. En síntesis, los criterios planteados para analizar los asentamientos en laderas son:

- Ubicación en el contexto de la ciudad: centro, periferia (distancia de la centralidad).
- Localización respecto de los servicios y equipamientos: bien ubicado y bien servido / mal ubicado y mal servido / bien ubicado y mal servido / etc.
- Usos del suelo predominantes: residencial, comercial, institucional, mixto, etc.
- Tipología de traza: ortogonal, reticular, orgánica, irregular
- Origen del asentamiento: planificado o no planificado
- Amenazas a las que está expuesto el asentamiento: derrumbes, deslizamientos, inundación, etc.

Un planteamiento muy importante en este trabajo refiere a que, si bien gran parte de la población está asentada sobre accidentes geográficos que son naturalmente propensos a movimientos de subsidencia o colapso, el riesgo de desastre depende en gran medida de los procesos de ocupación del suelo urbano, que al

final pueden incrementar la vulnerabilidad a las amenazas que ya existen de forma natural.

Urbanismo de ladera (López y López, 2004). Se parte del hecho que muchas de nuestras ciudades en Latinoamérica, y tal como es el caso de nuestro contexto de estudio, se han emplazado y desarrollado en suelos montañosos. Si bien los sitios antes referidos poseen características que presentan un gran potencial paisajístico y posibilidades para la urbanización, la equivocación ha sido el divorcio entre las formas urbanas adoptadas y la topografía del terreno, la infraestructura inadecuada sumada a soluciones constructivas precarias y una gestión deficiente de los servicios.

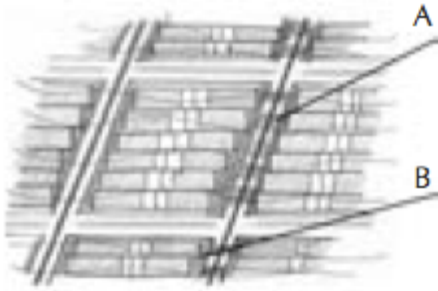
Se resaltan las siguientes ideas que apoyan nuestro estudio:

"...las laderas son los lugares menos favorecidos con las alternativas introducidas por el hombre, ya que se instauran grandes cambios, como fuertes cortes en la tierra, traslado de materiales del sitio para facilitar su urbanización y muros de contención, lo que induce a una total degradación del paisaje; las tecnologías constructivas se deben adaptar a la topografía y no ésta a los sistemas constructivos." (López y López, 2004)

"Estos lugares no asumen dentro de su estructura urbana hechos naturales como las cuencas de las quebradas, donde se genera una ruptura física, espacial y social, debido a que estas cuencas son tomadas como límites dentro del paisaje urbano, evidenciándose una discontinuidad en la trama urbana." (López y López, 2004)

- Sobre la forma urbana: A partir del análisis de tipologías y formas de agrupación adoptadas en el caso de la ciudad de Manizales, Colombia, los autores mencionan dos formas de agrupación de las viviendas que derivan de la cuadrícula tradicional; ilustrados en la siguiente figura:

Fig. 1.2 Formas de agrupación de viviendas en ladera: caso Manizales

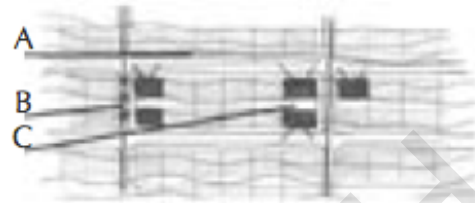


Esquema 1. Mala disposición de viviendas en contra de la pendiente
Elaborado: López y López.

A: Las viviendas tienen acceso por la vía plana. B: La vía plana es disfrutada por menos viviendas.



Esquema 2. Corte de mala disposición de viviendas en contra de la pendiente. Elaborado por López y López. A: Las viviendas no tienen acceso por la vía plana. B: Las viviendas se implantan contra la pendiente, generando gran movimiento de terreno. C: Las fachadas no tienen vanos, no disfrutan de la visual y degradan la imagen de la ciudad.



Esquema 3. Disposición de viviendas a favor de la pendiente. Elaborado: López y López.

A: La mayoría de las viviendas tienen acceso por la vía plana. B: La vía más pendiente afecta menos viviendas. C: Las viviendas disfrutan de la visual.



Esquema 4. Corte disposición de viviendas a favor de la pendiente.

A: Las viviendas disfrutan de la visual. B: Las viviendas se implantan a favor de la pendiente, sin generar demasiados movimientos de terreno.

Fuente: López, J. y López, C. (2004). *El urbanismo de ladera: un reto ambiental, tecnológico y del ordenamiento territorial* en "Revista Bitácora Urbano Territorial, ene-dic, vol.1, 008, pp. 94-102 Universidad Nacional de Colombia. Bogotá

La geometría de las manzanas de ambas formas es idéntica; la diferencia está en su orientación respecto a la pendiente del terreno: en el caso de las manzanas con su lado más largo a favor de la pendiente, se producen vías de comunicación principales con pendientes menores, lo que incide en la accesibilidad de los

ocupantes al igual que facilita la distribución de las redes de servicios; finalmente, la implantación de las viviendas también a favor de la pendiente reduce los volúmenes de movimientos de tierra lo que significa una alteración menor de los taludes naturales y una disminución en los costos.

- Sobre los sistemas constructivos:

Para la construcción en laderas urbanas,

"...se debe propender por la construcción de estructuras livianas ya sea por su diseño: edificios de baja y mediana altura, o por su método constructivo: basado en una tecnología que emplee elementos de peso ligero". (Cera, 2004)

Se consideran sistemas constructivos apropiados el concreto reforzado por su posibilidad de liviandad, estructuras aligeradas de concreto, la madera y las estructuras metálicas; dependiendo su viabilidad de acuerdo a la disponibilidad de los materiales y a los costos (López y López, 2004).

1.3 La ladera como sitio de emplazamiento

Según la definición de la Real Academia Española, una ladera es el declive de un monte o una altura; la formación de los montes o cerros es producto de los procesos morfogenéticos que dan forma a los accidentes de la superficie de la tierra (procesos tales como la erosión, sedimentación y flujo de materiales, así como incidentes volcánicos o tectónicos).

Cuando estos accidentes geográficos son utilizados para la construcción de asentamientos, el sitio necesita de medidas específicas para su integración espacial, social y territorial con su entorno ambiental, y con los demás componentes urbanos de la ciudad. (López J. y López C., 2004).

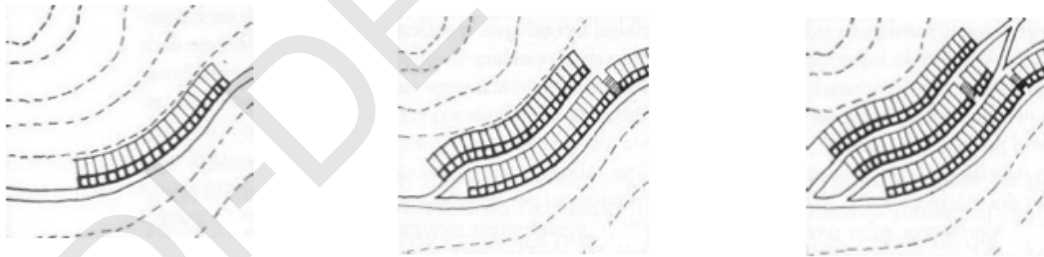
Las laderas son seguras cuando la resistencia del suelo está en armonía con la inclinación de la pendiente o la intensidad y frecuencia de las perturbaciones, principalmente por la incorporación de agua. Estos factores son variables en el

tiempo y el espacio: por lo general son lentos, pero cuando son modificados de forma acelerada en corto tiempo, la ladera ajusta su equilibrio a partir de procesos de inestabilidad, deslizamientos y erosión severa, afectando el territorio y amenazando sus habitantes.

Cuando las actividades e intervenciones antrópicas no armonizan con el ambiente, se dan problemas físicos y sociales como: inestabilidad del medio, aguas cargadas de sedimento, condiciones sanitarias inadecuadas, disminución de las oportunidades de trabajo y baja calidad de vida, entre otros.

Como medidas correctas y en armonía con las condiciones inherentes al sitio, entenderemos la construcción de edificaciones adaptadas al entorno (ver fig. 1.3), con movimientos de adecuación del terreno realizados técnicamente, estructuras de contención o cimentaciones que se adapten al relieve y una infraestructura que atienda la estabilidad y el manejo de las aguas (Escobar, 2002).

Fig. 1.3 Caminos y edificaciones en zonas de fuerte pendiente - esquema según Canniggia, Gianfranco (1995)



Fuente: Guerreiro, 2001. "O território e a edificação. O papel do Suporte Físico Natural na Génese e Formação da Cidade Portuguesa". Lisboa: ISCTE-Mestrado em Desenho Urbano.

Finalmente, como referencia mencionamos las pautas establecidas en el Seminario de Construcciones en Ladera en Santiago de Cali (López y López, 2004), que hace la siguiente clasificación según el porcentaje de pendiente del terreno:

- Pendientes de 3% - 12%: sin mayor problema para urbanizar.

- Pendientes de 12% - 25%: la ladera empieza a presentar fenómenos de inestabilidad al ser alterada por cortes y terracería que generan taludes sobre empinados.
- Pendientes de 25% - 35%: terrenos urbanizables con restricciones incorporando medidas de protección tales como obras civiles, muros, drenajes y reforestación; se recomienda baja densidad de edificaciones, las cuales deberían ser livianas y de poca altura.
- Pendientes mayores a 35%: es posible y técnicamente viable construir en estas pendientes, sin embargo se recomienda ser tomados por la ciudad y darle usos de protección, conservación y reforestación, buscando mejorar la calidad ambiental urbana.

1.4 El riesgo urbano

Partimos del enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres, se exponen atributos propios del riesgo en el contexto urbano y finalmente se desarrollan los conceptos que soportan el análisis en este trabajo.

- El enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres

El riesgo es una construcción social derivado de los modelos de desarrollo adoptados por la sociedad; su expresión es social y territorial, y resulta de la interacción mutua de las amenazas y vulnerabilidades. La gestión del riesgo se considera parte de la gestión del desarrollo, y es una herramienta para lograr la sostenibilidad. Dada esta estrecha relación entre riesgo y desarrollo, la gestión necesita de la participación de los actores públicos, privados, la sociedad civil y la comunidad en general (Cardona et al., 2005).

La Gestión del Riesgo de Desastres se define como un proceso social cuyo fin último es la reducción, previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad integrado al logro de pautas de desarrollo humano, económico,

ambiental y territorial de forma sostenible. Involucra distintos niveles de intervención: lo global, lo integral, lo sectorial; y a nivel territorial desde lo macro hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Requiere además de estructuras organizacionales e institucionales que representan los distintos niveles de intervención y que deben coordinar bajo modalidades establecidas con roles diferenciados acordados a aquellas instancias colectivas de representación social de los diferentes actores e intereses que juegan un papel en la construcción, reducción, previsión y control del riesgo (Lavell, 2003).

- El riesgo en el contexto urbano

El proceso de urbanización implica siempre una relación entre la sociedad y el territorio que genera condiciones de riesgo, sin embargo, es claro que existen modos y umbrales de urbanización que provocan mayores condiciones de riesgo (Lungo, s/f).

En el ámbito urbano la vulnerabilidad se relaciona tanto con la estructura, función y forma de la ciudad, así como con las características de los grupos humanos que la habitan y sus modos de vida. En nuestro contexto, la mayoría de la población urbana vive en condiciones de pobreza, donde la informalidad, ubicación y construcción de los asentamientos sin ningún control y planificación dominan el entorno urbano. La población se ubica en tierras urbanas de menor valor, que son las más inseguras desde el punto de vista ambiental, y en muchos casos no cuentan con infraestructura vial, de servicios y sanitaria.

Una vez establecidos en zonas de inundación, pendientes inseguras o zonas de fallas geológicas, el estado institucionaliza la vulnerabilidad localizacional dotando de servicios urbanos a los pobladores que habitan zonas de amenaza, formalizando lo informal. Además de la localización insegura, se suman el uso de materiales y sistemas constructivos que no resisten embates de amenazas de

poca magnitud pero de alta recurrencia, y mucho menos desastres naturales extremos (Lavell, 1999).

Cuadro 1.2

Vulnerabilidad en el contexto urbano



Fuente: Elaboración propia, a partir de Lavell, Allan (1999). *Gestión de Riesgos Ambientales Urbanos*. Costa Rica: FLACSO, La Red

- Conceptos de riesgo de desastres

Desastre.

"Interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa pérdidas humanas y/o importantes pérdidas materiales, económicas o ambientales; que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación utilizando sus propios recursos.

Un desastre es función del proceso de riesgo. Resulta de la combinación de amenazas, condiciones de vulnerabilidad e insuficiente capacidad o medidas para reducir las consecuencias negativas y potenciales del riesgo." (EIRD, 2009)

Riesgo.

"Probabilidad de consecuencias perjudiciales o perdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro

ambiental) resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad.

Convencionalmente el riesgo es expresado por la expresión $Riesgo = Amenazas \times vulnerabilidad$. Algunas disciplinas también incluyen el concepto de exposición para referirse principalmente a los aspectos físicos de la vulnerabilidad. Más allá de expresar una posibilidad de daño físico, es crucial reconocer que los riesgos pueden ser inherentes, aparecen o existen dentro de sistemas sociales. Igualmente es importante considerar los contextos sociales en los cuales los riesgos ocurren, por consiguiente, la población no necesariamente comparte las mismas percepciones sobre el riesgo y sus causas subyacentes." (EIRD, 2009)

Amenaza. La amenaza es la probabilidad de la ocurrencia de un evento físico dañino para la población. Las amenazas se clasifican, según Lavell, en: naturales, socio-naturales y antrópicas.

"...incluyen condiciones latentes que pueden derivar en futuras amenazas/peligros, los cuales pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas). Las amenazas pueden ser individuales, combinadas o secuenciales en su origen y efectos. Cada una de ellas se caracteriza por su localización, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad." (EIRD,2009)

Las amenazas naturales son producto de procesos naturales, como los terremotos, huracanes, tsunamis, etc. Las amenazas socio-naturales son consecuencia de la interacción entre el medio natural y la acción humana, y generalmente representan una transformación de los recursos en amenazas (deforestación de laderas por ejemplo). Las amenazas antrópicas son producto de formas potencialmente peligrosas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios (explosiones, incendios, derrames tóxicos, etc.). En muchos casos, en un mismo territorio se combinan varios tipos de amenazas, creando un ambiente de multi-amenaza, y a su vez, cuando una amenaza se concreta en un evento físico puede detonar otras amenazas (Lavell, 2008).

Para el caso específico de esta investigación, nos concentraremos en las amenazas del tipo socio-natural, las cuales en muchos casos aparentan ser naturales pero todas tienen su origen en la intervención humana. Estas amenazas nacen cuando se da la intersección de la sociedad con la naturaleza, y surgen como consecuencia del inadecuado manejo del entorno natural de la ciudad, en el contexto urbano. Construir ciudades requiere inevitablemente un cambio en los sistemas ambientales originales, dando como resultado la transformación del ambiente natural en ambiente construido. Desde la remoción de la capa vegetal natural y su sustitución con asfalto o concreto, se cambia la dinámica del proceso natural del control de las aguas, con consecuencias graves si no se compensa con la construcción de sistemas adecuados de drenaje. La contaminación de las aguas, tierra y aire por los desechos domésticos, transforman los recursos en amenazas para la vida de los habitantes. (Lavell, 1999).

Es importante tener claro, que a diferencia de las amenazas naturales, las amenazas socio-naturales se pueden prever y prevenir a través de una acción planificada que tenga conciencia sobre los impactos negativos de la intervención y transformación por parte del ser humano sobre el entorno natural.

Una de las amenazas que están directamente relacionadas a la ocupación de las laderas es el deslizamiento; en el presente trabajo hacemos referencia a una de las metodologías más utilizadas para el análisis de este tipo de amenazas, que consiste en utilizar métodos indirectos para identificar los factores condicionantes y desencadenantes que controlan los movimientos de ladera. (Cortés et al, s/f)

Los factores condicionantes están ligados a la propia naturaleza, tales como la composición, estructura y forma del terreno; los desencadenantes son factores externos que, al actuar sobre las laderas modifican sus condiciones preexistentes y pueden provocar inestabilidad: entre ellos podemos encontrar las

precipitaciones, gestión inadecuada de aguas servidas, modificación de taludes, carga excesiva del terreno, etc.

Vulnerabilidad. El otro componente del riesgo es la vulnerabilidad, que se refiere a condiciones sociales que hacen propensos a los seres humanos, sus modos y medios de vida, a sufrir daños y pérdidas futuros, así como a tener dificultades para la recuperación autónoma de los mismos. Al tratar el tema de desastres, la vulnerabilidad se refiere exclusivamente a un atributo de las personas y sus medios (Lavell, 2008).

En la siguiente definición, destacamos el concepto de factores de vulnerabilidad, el cual es abordado en esta investigación:

"Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas. Para factores positivos que aumentan la habilidad de las personas o comunidad para hacer frente con eficacia a las amenazas, véase la definición de capacidad." (EIRD, 2009)

Capacidad.

"Combinación de todas las fortalezas y recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que puedan reducir el nivel de riesgo, o los efectos de un evento o desastre. El concepto de capacidad puede incluir medios físicos, institucionales, sociales o económicos así como cualidades personales o colectivas tales como liderazgo y gestión. La capacidad puede también ser descrita como aptitud." (EIRD, 2009)

Resiliencia.

"Capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuestas a amenazas a adaptarse, resistiendo o cambiando con el fin de alcanzar y mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Se determina por el grado en el cual el sistema social es capaz de auto-organizarse para incrementar su capacidad de aprendizaje sobre desastres pasados con el fin de lograr una mejor protección futura y mejorar las medidas de reducción de riesgo de desastres." (EIRD, 2009)

- La gestión del agua y la generación de riesgos

Desde el método de análisis de las amenazas a partir de sus factores condicionantes y desencadenantes, identificamos el agua como un factor desencadenante de riesgos, ya sea de origen natural (precipitaciones) o de origen antrópico (aguas servidas).

Consideramos que es apropiado para esta investigación adoptar el concepto de “saneamiento ambiental” de Eawag/Sandec (2005), que además del agua incorpora la gestión de los desechos sólidos:

“todos los aspectos del medio ambiente físico que pueden afectar a la salud y al bienestar humanos; ejemplos típicos de un programa de saneamiento ambiental pueden incluir agua potable, manejo de desechos sólidos, drenaje, manejo de aguas pluviales, y saneamiento” (Eawag/Sandec, 2005).

En el contexto del caso de estudio, el manejo inadecuado del agua y residuos sólidos incrementa las condiciones de riesgo inherentes a un terreno escarpado intervenido sin una adecuada planificación.

Capítulo 2. Distrito Central: la forma de construcción de la ciudad y el riesgo

Con el fin de ilustrar el contexto en el que se desarrolla el presente trabajo, se presenta un esbozo de la historia de la ciudad destacando los principales hitos que fueron configurando la estructura urbana, su expansión y las implicaciones de su forma de crecimiento en la generación de riesgos. Seguidamente se abordan las amenazas de origen hídrico a las que la ciudad está expuesta, los condicionantes físicos y la ocupación de zonas de riesgo vinculada a la segregación residencial y la construcción de vulnerabilidad urbana.

Finalmente, se presenta un caso de materialización del riesgo en un asentamiento de origen informal localizado en la ladera del cerro El Picacho, adyacente al centro histórico de la ciudad, analizándolo desde los conceptos de morfología urbana y gestión del riesgo de desastres.

2.1 Forma de producción de la ciudad en su historia: urbanización y construcción de vulnerabilidad

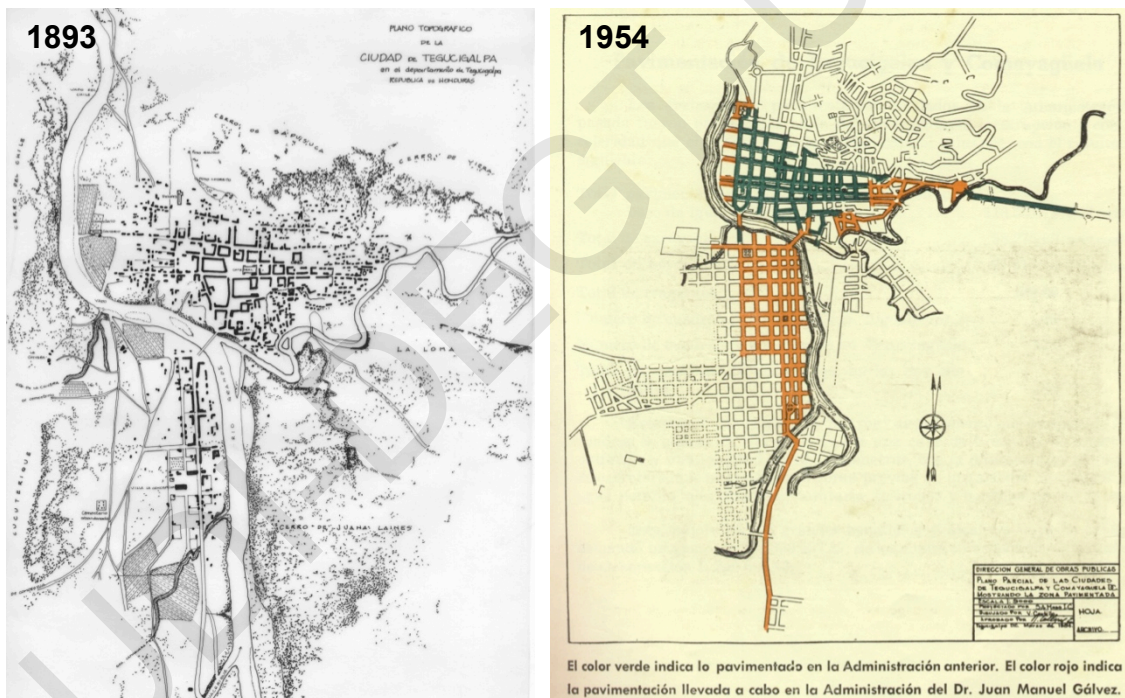
El actual Distrito Central, Capital de la República que comprende las ciudades de Tegucigalpa y Comayagüela, tiene su origen como centro administrativo de la explotación minera emplazado en las riberas del Río Choluteca. El centro urbano se conformó desde su inicio por estos dos asentamientos; Tegucigalpa, en el margen Noreste del río y Comayagüela en el margen Suroeste.

Tegucigalpa, fundada en 1578, funcionaba como Alcaldía Mayor y zona de residencia de hacendados provenientes de distintos departamentos del país, y Comayagüela tuvo su origen como Cabildo de Indios que posteriormente se convirtió en Ayuntamiento. Desde su fundación hasta las dos primeras décadas del siglo XX, la ciudad mantuvo inalterado su trazo urbano original, mostrando un crecimiento en la parte baja de la depresión montañosa que la rodea y hacia las

riberas del Río Choluteca hacia el sur de la ciudad, ocupando progresivamente las laderas adyacentes (Caballero, 2007).

La traza que define al núcleo urbano original de ambas ciudades ocupa las planicies aledañas al río, conformando en ambos casos entramados ortogonales. En el caso de Tegucigalpa, debido a la proximidad del Cerro El Picacho donde se realizaban actividades de extracción minera, el crecimiento de la ciudad fue paulatinamente ocupando las laderas del mismo, con una traza que, en principio ortogonal, se fue adaptando a la topografía del sitio, caracterizada por calles angostas, curvas y pendientes pronunciadas que rompen con la trama de cuadrícula rígida (ver fig. 2.1).

Fig. 2.1 Trama urbana del centro histórico de Tegucigalpa y Comayagüela 1893 - 1954



Fuente: Vallejo, Antonio (1893) "Primer Anuario Estadístico Año 1899" y Secretaría de Estado en los Despachos de Fomento y Trabajo, "La Obra del Doctor Juan Manuel Gálvez en su administración, 1949-1954, República de Honduras" en Caballero, Elsa Lily (2007). *La construcción de ciudades vulnerables* 1ª. Ed. Honduras: Alin Editora

La ciudad, que no fue pensada ni planificada para ser el centro político del país, fue declarada definitivamente como Capital de la República en 1880 después de alternar dicha función con Comayagua desde el inicio de la época republicana. En

el contexto de la Reforma Liberal, se dio inicio también a la apertura de minas en la aldea de San Juancito, lo que incidió en que la ciudad experimentara su primera etapa de crecimiento urbano y económico, y el surgimiento de edificaciones con fachadas neoclásicas que reflejaban la prosperidad que experimentaba la burguesía local. En esta época, la ciudad contaba con casi 6000 habitantes, cuando en el resto del país solo 6 ciudades superaban los 2000 (EGI, 2001).

En el proceso de consolidación del Estado hondureño, en la década de 1930, se iniciaron obras de infraestructura vial y sanitaria en Tegucigalpa, con un incipiente crecimiento urbano y cambios físicos importantes. A pesar de que la actividad económica del país se fue concentrando en la costa norte con las compañías bananeras, Tegucigalpa se afianzó como centro de poder político, prestación de servicios, actividad comercial y suministro de abastos para los habitantes de la región central del país. Para el año 1940, la ciudad contaba con una población de aproximadamente 58000 habitantes (EGI, 2001).

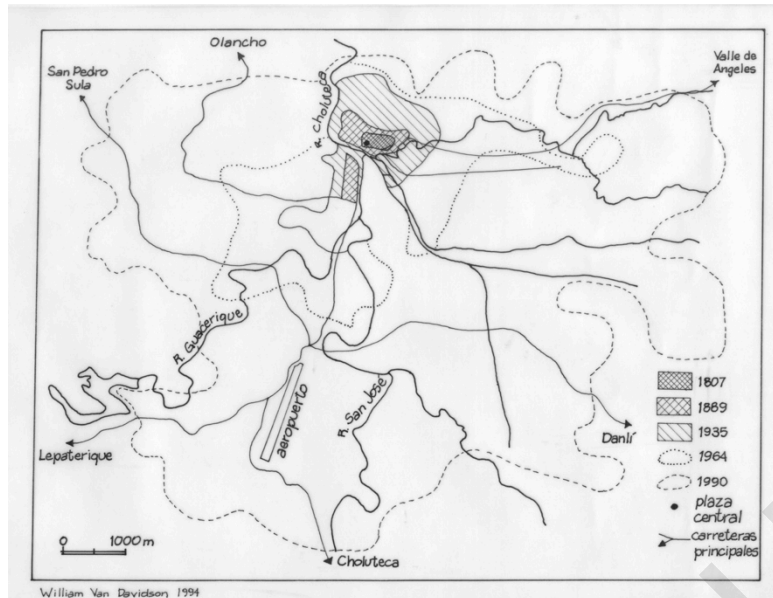
Al desaparecer el enclave minero de San Juancito en 1955, la ciudad perdió de forma definitiva su función de sede administrativa de la explotación minera y pasó a ser exclusivamente el centro de administración gubernamental, concentrando sus actividades en el comercio y los servicios. En este período inician los procesos migratorios masivos hacia la ciudad capital en el marco de la integración económica centroamericana con el proyecto de sustitución de importaciones y por las consecuencias de la huelga bananera en 1954 y su repercusión en la vida social, política y económica de los centros urbanos principales.

Es en este momento de la historia del país donde inicia el proceso de expansión desordenado de la ciudad consolidándose un patrón de urbanización carente de planeamiento urbano (ver fig. 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4) , que se caracteriza por lotificaciones privadas sin servicios y, sobre todo, por procesos de tomas de tierras como alternativa para los amplios sectores empobrecidos compuestos principalmente por los nuevos migrantes (Caballero, 2007).

Al iniciarse la década del 70, con un creciente número de asentamientos informales ya presentes en el Distrito Central se dio el primer intento trascendente de planificación urbana para la ciudad de Tegucigalpa denominado "Esquema Director de Ordenamiento Metropolitano" (EDOM) METROPLAN, con el cual la ciudad experimentó cambios físicos profundos en su red vial con la construcción de bulevares, se dieron intentos de reordenamiento de la ciudad y la intervención de la municipalidad en los barrios sin servicios. En este período la ciudad creció hacia el noreste, con un fuerte proceso de construcción de vivienda para clase media por parte del estado, paralelo a un creciente incremento en los procesos de recuperaciones de tierras sin dotación de servicios.

En este período de modernización urbana, se dieron tres procesos que reconfiguraron el espacio urbano: las inversiones en el sector formal de la ciudad con infraestructura para la producción, vivienda y servicios básicos para los habitantes de la ciudad formal; un segundo proceso de construcción del hábitat popular llevado a cabo por sus propios usuarios a través de movimientos reivindicativos y por último el deterioro del viejo centro histórico ocupado por el sector informal. El proceso de urbanización desordenada y ausente de regulaciones y autoridad sobre el uso del territorio, ha tenido como actores principales a los constructores privados del sector formal, los autoconstructores, el gobierno central y el gobierno municipal, actuando de manera desarticulada y sin una visión de ciudad, respondiendo a intereses particulares de cada sector (Caballero, 2007).

En los últimos años, a partir de la década del 80, la aplicación de las políticas neoliberales y el fenómeno de la globalización impactaron la ciudad con el crecimiento del sector informal urbano, el empobrecimiento de la ciudad y la agudización de la exclusión social, donde más del 60% de la población de Tegucigalpa no tiene acceso a sistemas fiables de ocupación de la tierra lo que frena la inversión en el mejoramiento de las condiciones de infraestructura, equipamiento y dotación de soluciones sanitarias de los asentamientos.

Figura 2.2 Crecimiento de la mancha urbana del Distrito Central: 1807-1990

Fuente: Esquema de William Van Davidson (1994) en Caballero, Elsa Lily (2007). *La construcción de ciudades vulnerables* 1ª. Ed. Honduras: Alin Editora

Tegucigalpa enfrenta una crisis de más de 6 décadas mostrando una profundización en el deterioro general como ciudad, con un serio problema de agua y saneamiento, y una vulnerabilidad social y fragilidad física que agrava las condiciones de riesgo urbano.

En 1998 quedó evidente este arrastre histórico de fragilidades y vulnerabilidad urbana con el paso devastador del huracán Mitch (Caballero, 2007). Para el año 2001, según estudios de riesgo elaborados por la Agencia de Cooperación Japonesa, se identificaron 100 barrios de 556 ubicados en zonas de alto riesgo. Así pues, el huracán Mitch fue la conclusión de un largo proceso de autodestrucción del hábitat urbano que se fue construyendo por el crecimiento desordenado y mal uso del suelo, el marcado deterioro de la calidad de vida, la degradación ambiental por la saturación del área construida, la contaminación por residuos sólidos, líquidos y tóxicos, la deforestación de las zonas de reserva de agua y, las debilidades administrativas y legales de los organismos gubernamentales en todos los niveles.

Desde el inicio de la expansión desordenada de la ciudad a partir de la mitad del siglo XX hasta el día de hoy, se ha venido realizando la ocupación sistemática de terrenos en zonas susceptibles a amenazas como inundaciones y desplazamientos de laderas. En el primero de los casos, se conforman asentamientos en las planicies de inundación de los diferentes ríos y quebradas que atraviesan la ciudad, y en el segundo, asentamientos construidos sin las obras de infraestructura adecuadas en terrenos con pendientes pronunciadas y conformación geológica altamente débil y con tendencia al desplazamiento.

Las zonas de contacto de diferentes formaciones geológicas presentan alta susceptibilidad a movimientos de ladera, y en el caso del Distrito Central, las laderas con estas características se encuentran densamente pobladas y en la mayor parte de los casos no cuentan con la infraestructura necesaria para el manejo de las aguas residuales, lo que incrementa el riesgo de deslizamiento.

Actualmente la ciudad muestra una tendencia de crecimiento hacia tres zonas (ver fig. 2.4): al Sur con un acelerado crecimiento urbano formal de complejos residenciales y equipamiento comercial; y hacia el Norte y Oeste (salida al Norte y salida a Olancho) una expansión formal e informal, donde se ubican amplias zonas de fragilidad geológica. Esta es una de las zonas de movimiento de ladera más activas actualmente, situación que se ha incrementado por la densificación y el manejo inadecuado de las aguas servidas.

Sus características geológicas y geomorfológicas particulares, sumadas a su dinámica hídrica la hacen una ciudad altamente susceptible a deslizamientos e inundaciones. Su misma estructura urbana ha estado históricamente limitada por su territorio; las marcadas diferencias de nivel y las profundas trazas que marcan los cauces de los ríos que la atraviesan han condicionado la accesibilidad y el desarrollo planimétrico de los asentamientos. Las características topográficas y el trazado vial que se ha ido desarrollando a lo largo de su historia han dificultado

también los intercambios entre actividades, servicios y la movilidad de la población (EGI, 2001).

Figura 2.3 Mancha urbana y traza de Tegucigalpa y Comayagüela: 2001

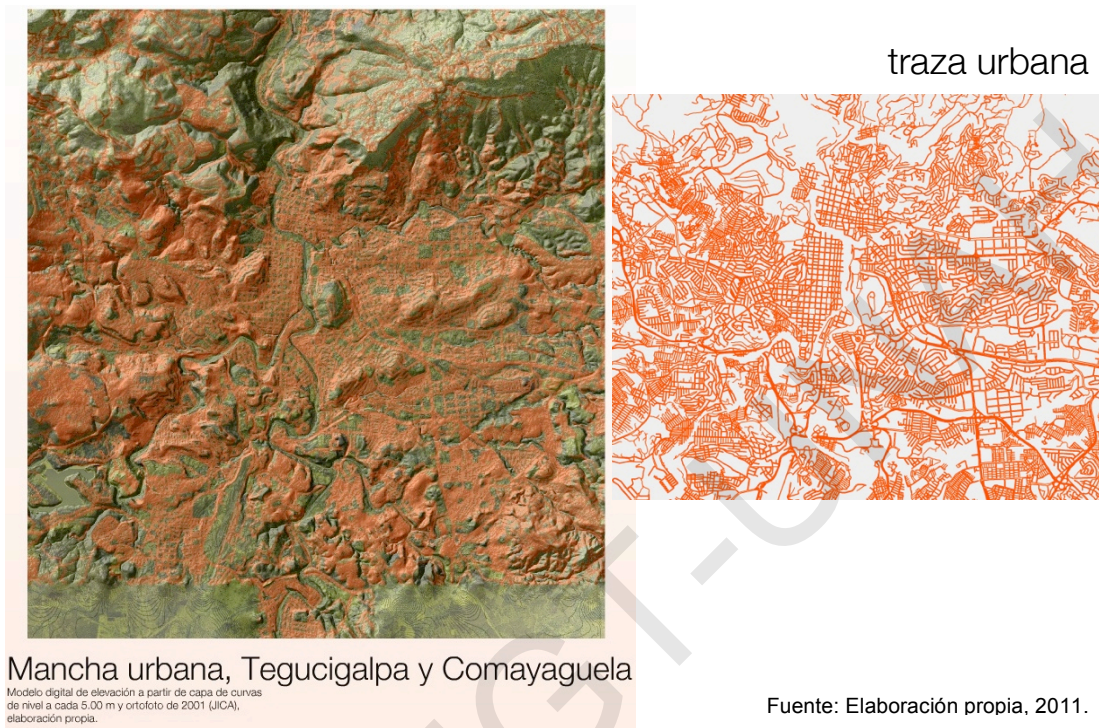
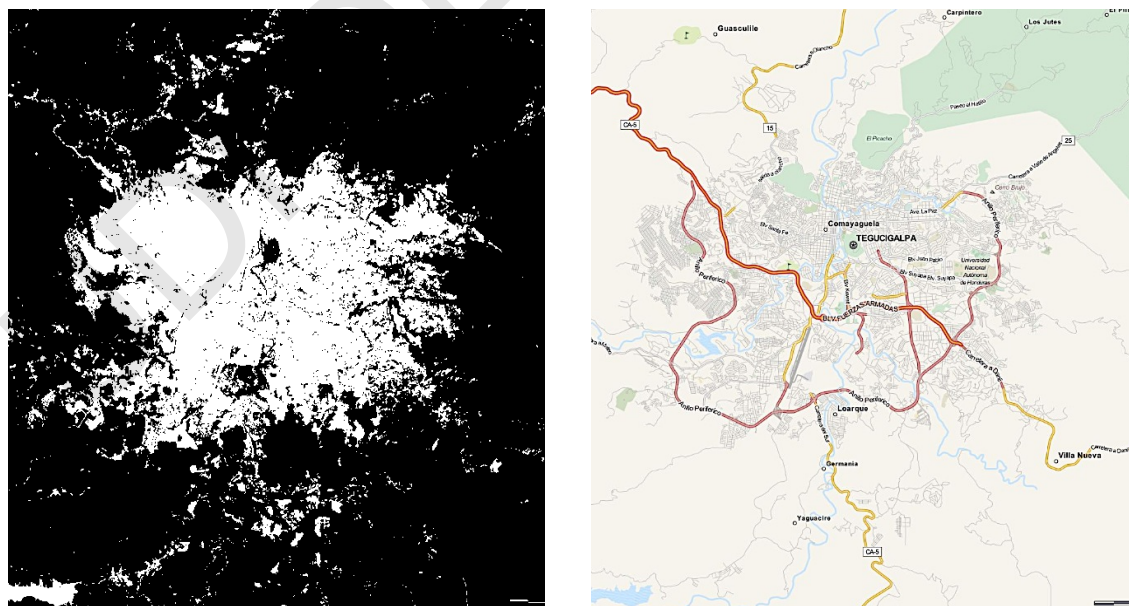


Figura 2.4

Tegucigalpa y Comayagüela, 2013



La realidad actual de la Capital de la República nos muestra cada año, en la época lluviosa, que las personas que viven en zonas de riesgo se vuelven a enfrentar a la posibilidad de perder sus viviendas, sus pertenencias, y sus vidas. Esta situación ha sido consecuencia de la acumulación de procesos de construcción social de una ciudad vulnerable en su totalidad, que además posee condiciones de fragilidad física propias del sitio de emplazamiento de la ciudad.

Revisando entonces la evolución histórica de la ciudad, podemos plantear que en Tegucigalpa y Comayagüela se conjugan varios factores que determinan la configuración de los riesgos urbanos: una ciudad fundada en un lugar peligroso, que se ha expandido ocupando zonas susceptibles a múltiples amenazas; la población ha crecido más rápidamente que la capacidad de las autoridades y el sector privado para el suministro de vivienda e infraestructura básica; y una población en situaciones sociales y económicas altamente desfavorables, que dificultan su respuesta positiva ante situaciones adversas y su capacidad de recuperación.

2.2 Amenazas de origen hídrico

Tegucigalpa y Comayagüela enfrentan amenazas hídricas permanentes que provienen de la cuenca del Río Choluteca, el cual atraviesa el centro de la ciudad de Sur a Norte, siendo alimentado por numerosos afluentes que cruzan la ciudad y forman las sub-cuencas del Río Guacerique, Río Grande, Río San José y del Río Chiquito. La cuenca del Río Choluteca ha enfrentado un proceso de erosión debido a la deforestación continua como consecuencia de la expansión urbana de la ciudad y de uso del bosque para cubrir las necesidades de leña de zonas aledañas al área urbana, además de los incendios forestales que se repiten cada año en la estación seca. Por otra parte, la capacidad hidráulica del Río Choluteca presenta deficiencias en tramos localizados en el área urbana, provocados por deslizamientos de tierra en su cauce y por sedimentación.

El Río Choluteca y sus numerosas quebradas y afluentes que cruzan la ciudad pasan desapercibidos durante la estación seca, pero bastan dos días de lluvias continuas para provocar desastres de gran magnitud como ha quedado evidente en el paso de la depresión tropical Agatha sobre territorio hondureño (29-30 de mayo de 2010) donde, después de haber experimentado una estación seca severa que provocó un serio problema de abastecimiento de agua en la ciudad, se dieron desbordamientos de los ríos y la capacidad de retención de agua en las represas fue insuficiente. Según los datos oficiales emitidos por la Alcaldía Municipal del Distrito Central, fueron evacuadas 300 familias de los 60 barrios y colonias del Distrito Central que fueron afectados por inundaciones, deslizamientos y derrumbes.



Las aguas del río Choluteca inundaron la calle ubicada detrás del antiguo Palacio Presidencial, en pleno centro de Tegucigalpa. Fuente: Diario El Herald, edición electrónica, 30 de mayo de 2010



Esta capitalina sacó lo poco que el agua dejó cuando se introdujo a su vivienda en la colonia Río Lindo. Fuente: Diario El Herald, edición electrónica, 31 de mayo de 2010

- Impactos de las amenazas de origen hídrico en el Distrito Central: inundaciones, derrumbes, deslizamientos

Las consecuencias del impacto de las amenazas hídricas en la ciudad se traducen en 3 fenómenos principales: inundaciones, derrumbes y deslizamientos. Las inundaciones en el área urbana del Distrito Central se dan en las zonas que originalmente pertenecen a la ribera de los ríos y quebradas que conforman la cuenca del Río Choluteca. El proceso de construcción sin planificación irrespetando el cauce natural del río ha generado esta situación de riesgo, donde

el área en riesgo de inundación corresponde a 2 Km², albergando 3000 hogares (JICA, 2002).

En cuanto a los desplazamientos de tierra, ya sean deslizamientos o derrumbes de taludes, la ciudad demuestra su fragilidad asociada a su topografía montañosa y a sus estructuras geológicas complejas que se alteran al ser sometidas a una intensa actividad pluvial. El 1% (1 km²) del área urbana corresponde a zonas de riesgo de deslizamiento, afectando a 1500 hogares. En el caso de los derrumbes de talud, el 25% (26km²) del área urbana se encuentra en riesgo, afectando a 2500 hogares (JICA, 2002).

Un factor desencadenante de los movimientos de laderas en la ciudad ha sido el manejo inadecuado de las aguas servidas y aguas lluvias, lo que ha provocado la saturación de los suelos que incrementa su condición de fragilidad inherente a su estructura geológica, pendientes pronunciadas y la ausencia de planificación en la construcción de los asentamientos.



Una familia capitalina estuvo a punto de morir soterrada por un alud de lodo y piedras en la colonia Lomas del Norte. Su casa quedó bajo tierra. Fuente: Diario El Herald, edición electrónica, 31 de mayo de 2010



Aumento dramático del cauce del Río Choluteca con el paso de la Depresión Tropical Agatha. Fuente: Diario El Herald, edición electrónica, 31 de mayo de 2010

2.3. Factores físicos condicionantes de riesgos

La ciudad está situada en un área de topografía montañosa con una altitud desde los 900 a los 1,400 msnm, donde las zonas con pendientes de ángulos mayores de 30 grados ocupan el 8% del área total. Sus suelos están compuestos, en su mayoría, por capas de tierras de origen volcánico y rocas sedimentarias. Las condiciones naturales dentro y alrededor de la ciudad son intrínsecamente desfavorables en términos de inundación y desplazamientos de tierra debido a que los límites entre las diferentes estructuras geológicas que componen el sitio son frecuentemente débiles y tienden a desplazarse. Los cuatro afluentes con la misma escala en áreas de cuencas y longitudes de río convergen en el centro de la ciudad y la escorrentía de las lluvias también se concentra simultáneamente (JICA, 2002).

2.4. Ocupación de zonas de riesgo: Segregación residencial y vulnerabilidad urbana

En la realidad actual de las ciudades latinoamericanas, el modelo de ciudad fragmentada es un signo característico y da lugar a paisajes urbanos que muestran una gran complejidad y heterogeneidad. En este modelo de ciudad, se da lugar a procesos de segmentación socio-espacial que se traducen en problemas de conectividad e integración de los grupos sociales y, sobre todo, en un crecimiento de las desigualdades, en las cuales se manifiestan nuevas formas y magnitudes de segregación social y un incremento en la vulnerabilidad ante amenazas naturales de las poblaciones pobres con sus características urbanas asociadas como la calidad de las viviendas y la localización de los sitios habitados (Salgado et al, s/f).

Las ciudades fragmentadas se han ido caracterizando por la primacía de los intereses de agentes privados frente a la iniciativa pública, y en algunos casos por el uso privado de lo público. Esta situación ha desencadenado la creación de

políticas públicas especulativas que han desembocado en la conformación de una ciudad muy segregada espacialmente con claros distanciamientos físicos y sociales entre sus habitantes que conllevan opciones y posibilidades desiguales para la vida urbana.

Los efectos ambientales negativos consecuencia del crecimiento, estructura y funcionamiento de la ciudad se distribuyen de modo desigual en la población, existiendo una sobrecarga de estos problemas en los sectores habitados por comunidades de bajos ingresos (Salgado et al, s/f). Es así, donde se identifica la segregación residencial de acuerdo a atributos socio-económicos y dotación de servicios, dando como resultado unidades espaciales con situaciones opuestas en cuanto a su exposición a amenazas de inundación y desplazamientos de tierra en el caso de las ciudades de Tegucigalpa y Comayagüela.

Todos los grupos, indistintamente cual sea su estrato socio-económico, se encuentran expuestos a las amenazas naturales, pero hay una evidente diferencia en cuanto a la vulnerabilidad de los diferentes grupos. Entendiendo el riesgo en función de los peligros potenciales y la vulnerabilidad ante ellos, la sociedad recibe una responsabilidad frente a la ocurrencia de los desastres sea cual sea su magnitud o recurrencia (Salgado et al, s/f). Entonces, hablamos de una construcción social de la vulnerabilidad, donde los desastres no afectan de igual manera a los diferentes grupos que componen la sociedad.

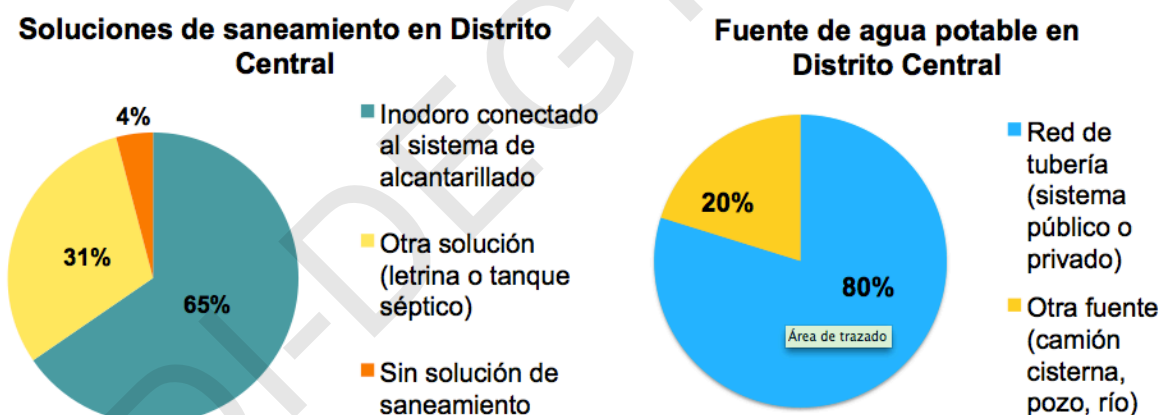
a. Pobreza, agua y saneamiento

Tegucigalpa y Comayagüela tienen una población de 984,034 habitantes, según las cifras contenidas en la Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples (Mayo 2009), de los cuales el 48% viven en condiciones de pobreza. Existe una seria deficiencia en la dotación de servicios básicos, específicamente en los sistemas de agua y saneamiento. En el caso del sistema de agua potable, la cobertura de la red de tubería (sistema público o privado) servía al 80% de los

hogares (INE, 2001), sin embargo el servicio es racionado debido a la insuficiente capacidad del sistema de represas de la ciudad de cubrir la demanda, especialmente en la estación seca. El resto de la población resuelve su necesidad de agua a través de servicios de carros cisterna, lo que implica mayores gastos de recursos económicos, esfuerzo físico y tiempo. En ambos casos, el agua no es apta para beber, por lo que es necesario tratar el agua a nivel doméstico o comprar agua potable embotellada apta para el consumo humano.

El sistema de alcantarillado sanitario cubre al 65% de los hogares de la ciudad, el resto de los hogares disponen sus aguas cloacales ya sea con inodoros con pozo séptico, letrinas que drenan hacia un río, letrinas con cierre hidráulico, letrinas con pozo séptico, letrinas con pozo negro, y aún queda 4% de la población que no cuenta con ninguna solución de saneamiento (INE, 2001).

Figura 2.5 Acceso a agua potable y saneamiento en el Distrito Central (INE,2001)



Fuente: INE 2001 Censo Nacional de Población y Vivienda.

La disposición final de las aguas cloacales se realiza hacia los ríos de la ciudad, los que actúan como desagües al aire libre para la descarga de aguas servidas sin tratar, proveniente de todo tipo de usos de origen doméstico, institucional, comercial e industrial. Esto ha provocado la contaminación del lecho de los ríos, cuya superficie está cubierta virtualmente por fango de las aguas servidas y no por

el suelo natural, especialmente en las partes del río con baja velocidad de flujo. Los ríos de la ciudad se encuentran ecológicamente muertos sin otros usos más que como desagües abiertos (JICA, 2002).

b. Zonas de riesgo

Según el "Estudio sobre el control de inundaciones y prevención de deslizamientos de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa de la República de Honduras" (2002) realizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, el 30% del territorio del área urbana del Distrito Central corresponde a zonas bajo amenaza de inundación y desplazamientos de tierra. Para la fecha del estudio referido, el 15% de la población total de la ciudad se encontraba ubicada en las zonas de riesgo. Actualmente, 150,000 personas habitan en las zonas de riesgo, y la mayoría vive en condiciones precarias de habitabilidad, careciendo de servicios básicos y ocupando las zonas periféricas de la ciudad.

En el caso de las zonas de riesgo de inundación, cabe destacar que una de las zonas amenazadas es el centro de la ciudad, donde se concentran actividades de servicios y comercio formal e informal. Además, están incluidas también en las zonas de inundación varias áreas residenciales de clase media construidas en las márgenes altas de los ríos Choluteca y Chiquito, que no habían sufrido desastres a lo largo de su historia hasta que ocurrió el desastre del Huracán Mitch en 1998.

Hay una proporción grande de habitantes afectados por deslizamientos y derrumbes de talud respecto al total de la población, por lo que la parte central del plan de mitigación debe ser no estructural (JICA, 2002). Si se realizaran obras de infraestructura para la prevención de derrumbes y deslizamientos, sería mayor la cantidad de viviendas que tendrían que destruirse que las beneficiadas por las obras. Dada esta condición, según el Plan Maestro en mención, la forma más efectiva y permanente es el reasentamiento de las viviendas ubicadas en las áreas peligrosas. Sin embargo, el número de familias en esas áreas es tan grande que

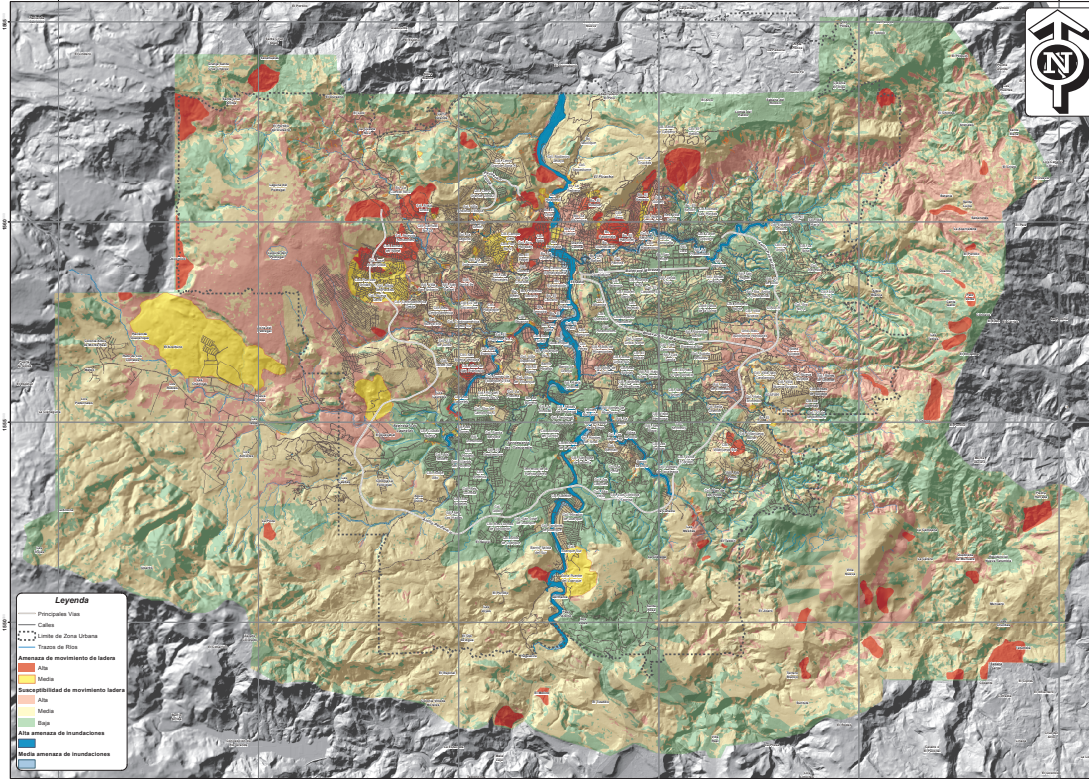
no es realista hacer un plan de reasentamiento contando con la esperanza de recibir financiamiento extranjero por el alto costo de la inversión.

Esta medida no estructural para la prevención y mitigación de desastres se compone de una estrategia de largo plazo y otra de corto plazo. La primera consiste en reasentar a la población de las áreas peligrosas y prohibir la construcción de nuevas casas en dichas zonas por medio de la publicación del mapa de riesgo, educación, enseñanza de residentes y regulación de uso de suelo basándose en el mapa de riesgo. La estrategia de corto plazo consiste en un sistema de pronóstico, alerta temprana y evacuación de los residentes.

Finalmente, en los años recientes se han realizado diversos estudios que han generado normativas y herramientas encaminadas a la gestión del municipio con un enfoque de gestión del riesgo; hacemos mención del "Mapa Multiamenaza (Inundaciones y Movimiento de laderas) del Municipio del Distrito Central - República de Honduras" (ver Mapa 2.1), desarrollado por el IHCIT-UNAH/Colegio de Arquitectos de Honduras/PNUD; este instrumento ha servido como referencia en la presente investigación para la determinación de zonas expuestas a amenazas.



Mapa Multiamenaza (Inundaciones y Movimiento de laderas) del Municipio del Distrito Central - República de Honduras



Leyenda

- Principales Vías
- Calle
- Límite de Zona Urbana
- Trasera de Río
- Amenaza de movimiento de ladera
 - Alta
 - Medio
- Susceptibilidad de movimiento ladera
 - Alta
 - Medio
- Río
- Alta amenaza de inundaciones
- Medio amenaza de inundaciones

Simbología del Mapa de acuerdo a la Ordenanza Alcaldía del Municipio del Distrito Central

Inundaciones	Movimientos de ladera	Regulaciones de uso del territorio
Alta amenaza de inundaciones	Alta amenaza movimiento de ladera.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, separación e identificación de asentamientos humanos.
Medio amenaza de inundaciones	Medio amenaza movimiento de ladera	Áreas ya edificadas deben ser reubicadas a largo plazo o protegidas con obras de protección, sistema de alerta temprana y monitoreo temprano.
Baja amenaza de inundaciones	Baja amenaza movimiento de ladera	Zona de reubicación. Se debe analizar si las condiciones existentes cumplen con las reglas y normas o si deben ser reubicadas, protegidas o desahucias y reubicadas. Se deben realizar análisis para definir si es posible mitigar la amenaza existente.
	Alta susceptibilidad de movimiento de ladera	Zona de reubicación, en la cual se puede permitir la expansión y identificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción aprobadas. Condiciones existentes que no cumplen con las reglas y normas deben ser reubicadas, protegidas o desahucias y reubicadas.
	Medio susceptibilidad de movimiento de ladera	Zona de reubicación, en la cual se puede permitir la expansión y identificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción aprobadas. Condiciones existentes que no cumplen con las reglas y normas deben ser reubicadas, protegidas o desahucias y reubicadas.
	Baja susceptibilidad de movimiento de ladera	Zona de estabilización, apta para asentamiento humano, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la existencia de amenazas moderadas y poco probables, para que conozcan y adopten reglas de comportamiento apropiadas ante ellas.

Descripción del Mapa
 El mapa de inundación se elaboró recopilando la información del Estado sobre el control de inundaciones y prevención de deslizamientos de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa de la República de Honduras (financiado por la Agencia Japonesa JICA, el proyecto PROMETE, financiado por CARE y Cruz Roja Hondureña y financiado por el programa DRECHO de la Dirección de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea) y obteniendo datos de las cuadrículas que no cuentan con información de amenaza (el resto de las cuadrículas se obtuvieron de la interpretación de imágenes del año 2002). Se consideró como amenaza media la inundación con periodo de retorno menor de 25 años. Los buffer fueron de 100 metros para las riberas principales y 50 metros para las quebradas.

El mapa de movimiento de ladera se elaboró recopilando la información del Estado sobre el control de inundaciones y prevención de deslizamientos de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa de la República de Honduras (financiado por la Agencia Japonesa JICA), el mapa geológico elaborado por la empresa Italica Lutz & Asociados, los levantamientos realizados por el USGS del mes de febrero (financiado por USAID) y los levantamientos de campo realizados por personal de COGEEH y PNUD. A partir de la información del inventario de movimientos de ladera existentes se generó un mapa de susceptibilidad de movimientos de ladera. Este se elaboró aplicando el análisis de densidad de movimientos de ladera y análisis geomorfológico. Por cada una de las principales geológicas que afloran en la zona, se estudió el inventario de movimientos de ladera con variables topográficas agrupadas en rangos. Se consideraron variables geológicas (distancia a las fallas, distancia al contacto entre la Formación Padre Miguel y la Formación Valle de Angeles), topografía (pendiente del terreno, curvatura) y antecedentes.

Una vez realizada la superposición de los movimientos de ladera a los variables agrupados en rangos se calculó cuanto era el porcentaje del total del área de movimientos de ladera que se concentraba en un rango de la variable de análisis y por tanto cuanto existía este tanto en la distribución de los movimientos. En función de esto se le dio un peso a ese rango y al final por una suma de los pesos se obtuvo el mapa de susceptibilidad a movimientos de ladera que nos indica la mayor o menor propensión a que se produzca un movimiento. El peso que se le da a cada rango en función de cuanto es el porcentaje del total del área de movimientos de ladera en ese geología se calculó siguiendo esta tabla:

Rango	Porcentaje	Peso
1	10-20%	1
2	20-30%	2
3	30-40%	3
4	40-50%	4
5	50-60%	5
6	60-70%	6
7	70-80%	7
8	80-90%	8
9	90-100%	9

El mapa de susceptibilidad fue producido por el Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra-INTCT con asesoría y financiamiento de PNUD.

El Ing. Dawing Martínez fue el encargado de elaborar el mapa final y calcular la población en cada categoría en base a proyecciones elaboradas por el Centro de Información Urbana del Colegio de Arquitectos.

El término **Personas Afectadas** fue un cálculo aproximado que se realizó utilizando como punto de partida un análisis espacial que determinó cuánta área de cada barrio se encuentra afectada por una amenaza, a partir de esto se obtuvo el porcentaje de área afectada respecto al área total del barrio y se multiplicó por la población total estimada para cada barrio basada en los datos del CIUR.

Glosario
 El concepto **amenaza** se refiere a Peligro o peligro; eventos que representan la probable manifestación de un fenómeno externo físico de origen natural (geológico, hidrometeorológico), de un fenómeno socio-cultural o de origen humano (tecnológico/cultural), que se anticipa, con potencial de generar efectos adversos en las personas, la producción, infraestructura y las bienes y servicios. Es un factor de riesgo que se expresa como la probabilidad de que un fenómeno se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y dentro de un periodo de tiempo determinado. También es importante tener en cuenta que las amenazas se encadenan unas con otras, elevando la posibilidad de los desastres (reglamento de la Ley del SINAGRI desde 02/2013).
 El concepto **susceptibilidad** se refiere a la facilidad o propensión del terreno a generar Movimientos de Ladera. Para determinar esta susceptibilidad se determinan cuáles son las características del terreno en las zonas afectadas por movimientos de ladera, y se clasifican como Áreas Susceptibles las que tienen características similares. Con el análisis de susceptibilidad se busca realizar una primera aproximación del comportamiento cartográfico-estadístico, obteniendo la gran dificultad y costo de realizar una aproximación geotécnica o problema, que implicaría estudios concretos de movimiento, algo que está fuera del alcance de muchos de los estudios (Ayala Carcedo et al. 2002).
 El mapa se encuentra publicado en www.ciur.org y en <http://topomas.fesp.gov.honduras/>.



Amazonsa Natural en Tegucigalpa

Escala: 1:30,000

0 0.5 1 2 3 Kilómetros

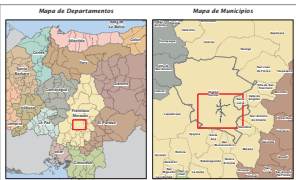
Proyección Universal Transversal de Mercator UTM Datum WGS84

Elaboración y Diseño del Mapa: Dawing Martínez Sánchez, Especialista SIG, Centro de Información Urbana y Asesoría Técnica PNUD - Mayo 2013

Tabla de estimación de áreas y personas afectadas por amenazas y susceptibilidad

Clasificación de la Amenaza	Área urbana afectada	% Área urbana	Áreas. Pers. afectadas	% Pers. afectadas	Área NO urbana afectada
Inundación	5.72 km ²	2.91 %	53,646	5.01 %	---
Alta Amenaza	2.90 km ²	1.47 %	22,144	2.07 %	---
Amenaza Movimiento de Ladera	2.82 km ²	1.43 %	31,524	2.94 %	---
Alta Amenaza	10.07 km ²	5.12 %	128,861	11.75 %	8.45 km ²
Medio Amenaza	5.81 km ²	2.95 %	59,792	5.58 %	3.99 km ²
Baja Amenaza	4.27 km ²	2.17 %	46,109	4.31 %	4.26 km ²
Susceptibilidad por Movimiento de Ladera	112.88 km ²	56.98 %	563,910	52.64 %	110.70 km ²
Alta Susceptibilidad	38.26 km ²	19.21 %	124,021	11.61 %	19.01 km ²
Medio Susceptibilidad	83.23 km ²	42.36 %	488,959	46.18 %	92.01 km ²

Área de zona urbana del Distrito Central "2012" en coordenadas: 1,971,777 personas
 Producción Estimada 2010
 Área Urbana No cubierta en estudio: 7.61 km cuadrados



La ciudad presenta condiciones de segregación residencial en cuanto a la dotación de servicios y la localización de los sitios habitados en función de la fragilidad física como factor de riesgo. Gran parte de la población es altamente vulnerable ante las amenazas naturales, pero como quedó evidente con el paso del Huracán Mitch, la ciudad entera enfrenta problemas estructurales de urbanización que se han venido construyendo a lo largo de su historia, lo que hace que toda la población, y no solo una parte de ella, sea vulnerable como parte de la ciudad como red compleja de relaciones físicas y sociales (Caballero, 2007).

Ante la realidad de vulnerabilidad de la ciudad, es imperante considerar el tema del riesgo en la planificación y construcción de la ciudad, donde se generen políticas encaminadas a garantizar espacios habitables seguros y, dadas las características propias de Tegucigalpa, hacer especial énfasis en la construcción de ciudad con formas de ocupación del territorio que se adapten a la topografía y condiciones geológicas específicas, con sistemas constructivos y sanitarios que respondan a las condicionantes físicas propias del sitio.

2.5 La Colonia Guillén: forma de ocupación y materialización del riesgo

Previo al abordaje de nuestro caso de estudio, se considera pertinente ilustrar un caso de deslizamiento en el contexto urbano, vinculado a condiciones naturales de terreno inestable combinado con la forma de ocupación humana como desencadenante. El ejercicio, que fue parte del proceso de selección del sitio de estudio, se llevó a cabo a partir de la información secundaria proporcionada por la Alcaldía Municipal del Distrito Central, por el PNUD, y el análisis de capas espaciales disponibles sobre la Colonia Guillén (asentamiento de origen informal surgido en la década de los ochentas localizado en la ladera del cerro El Picacho al Norte del centro histórico de Tegucigalpa).

- Antecedentes

"La zona de la Colonia Guillen tiene un largo antecedente de problemas debido a fallas en el suelo sobre el cual está ubicada. A raíz de la temporada de lluvias en el año 2008 este problema se agudizó, la tormenta número 16 provocó la necesidad de evacuar de sus casas muchas familias por riesgo de que perdieran sus vidas debido al colapso. Durante la emergencia del año pasado se perdieron varias viviendas por el movimiento del suelo y este problema ha persistido hasta el día de hoy.

Durante los días 2 y 3 de Septiembre del 2009 se realizó por parte de la Gerencia de Prevención y Mitigación de la Alcaldía Municipal del Distrito Central una evaluación del progreso del fenómeno, y una evaluación de daños en las viviendas afectadas. Dentro de esta evaluación se encontró que 88 casas afectadas, habitadas por aproximadamente por 459 personas. Presentan daños tales como fraccionamiento y colapso de paredes, pisos, losas, vigas, columnas y soleras, provocado el completo colapso de algunas viviendas, y dejando otras de pie pero ya inhabitables.

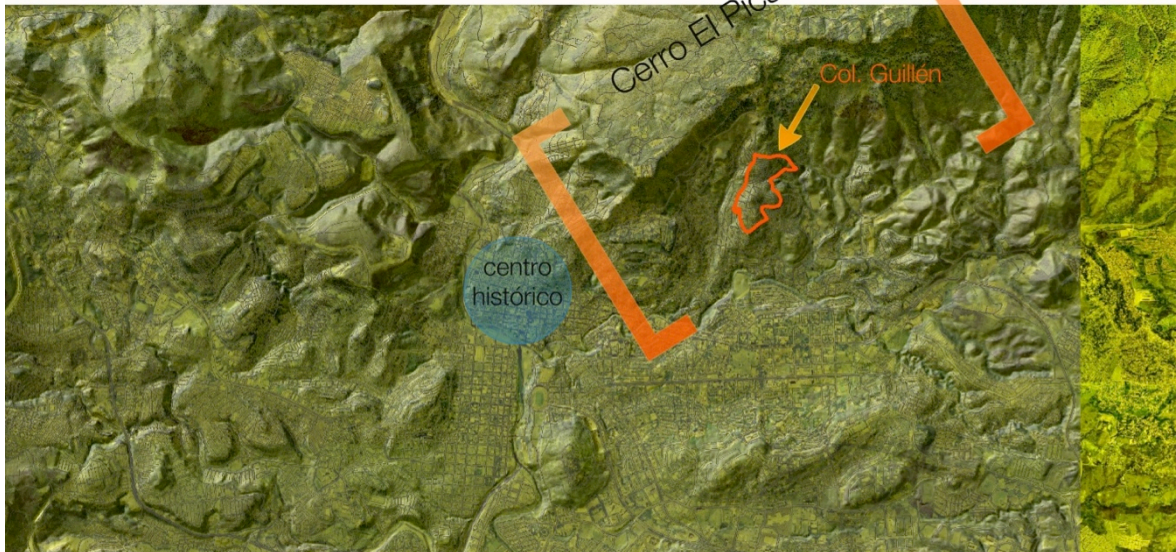
Actualmente el movimiento, aparte de causar el colapso de viviendas, ha dañado los sistemas de agua potable y aguas negras. Los vecinos por el momento mantienen el sistema de agua potable de forma superficial, para así poder dar mantenimiento a la tubería cuando se desacopla o se rompe debido al movimiento, pero parte del sistema de aguas negras permanece bajo tierra y está colapsado. Este sistema está en uso y como se puede observar en fotografías adjuntas, está drenando a los orificios que surgen debido al desplazamiento, provocando una constante saturación del suelo, aportando a aumentar la inestabilidad en la falla.

Esto fenómeno se puede observar en mayor escala las casas del Sector 1, donde la pendiente del suelo es más fuerte y donde las casas están más dañadas y las personas que las habitan corren más peligro." (AMDC, 2009)

- Análisis y hallazgos

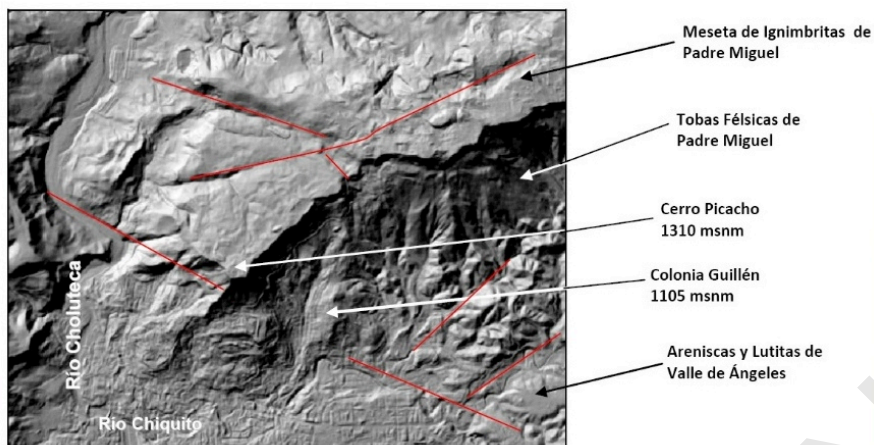
Se presenta a continuación, de forma gráfica, el problema de acuerdo a las variables abordadas en la presente investigación y los principales hallazgos.

ubicación



Colonia Guillén, Ladera del Picacho, junio 2011

geología

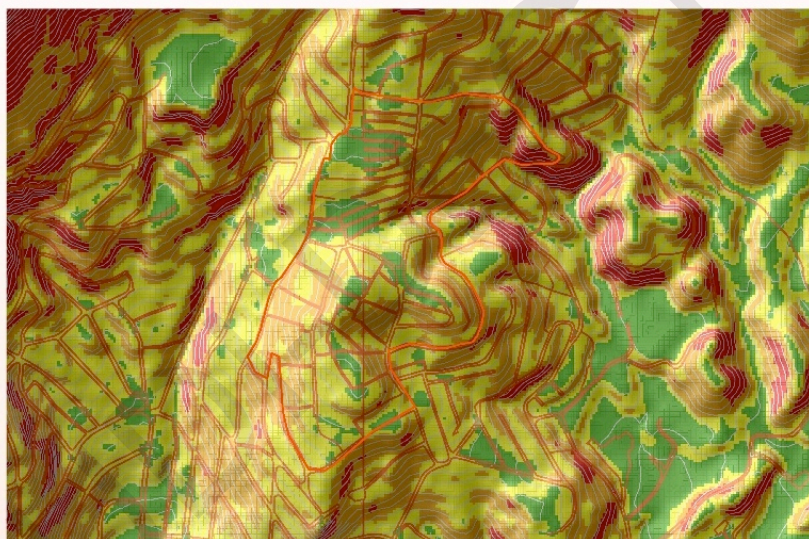


El contacto litológico entre las unidades de los grupos Valle de Ángeles y Padre Miguel es susceptible a los procesos de erosión y de inestabilidad de ladera. (Suárez, G.)

Interpretación de la Distribución Geológica de las Principales Unidades de Rocas de la Ladera Sur de una Meseta en el Borde NE de una caldera aquí propuesta. Los trazos rojos son lineamientos interpretados de fallas y fracturas.

Tomado de "Informe Preliminar, Deslizamiento Colonia Guillén, Teguicigalpa", Noviembre 2010, W. Martínez.

geomorfología



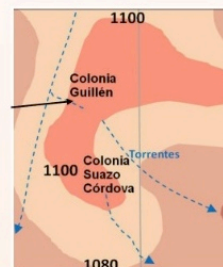
Pendientes de terreno
Modelo digital de elevación a partir de capa de curvas de nivel a cada 5,00 m y ortofoto de 2001 (JICA), elaboración propia.

porcentaje de pendiente de terreno

- 0-15
- 15-30
- 30-50
- Más de 50

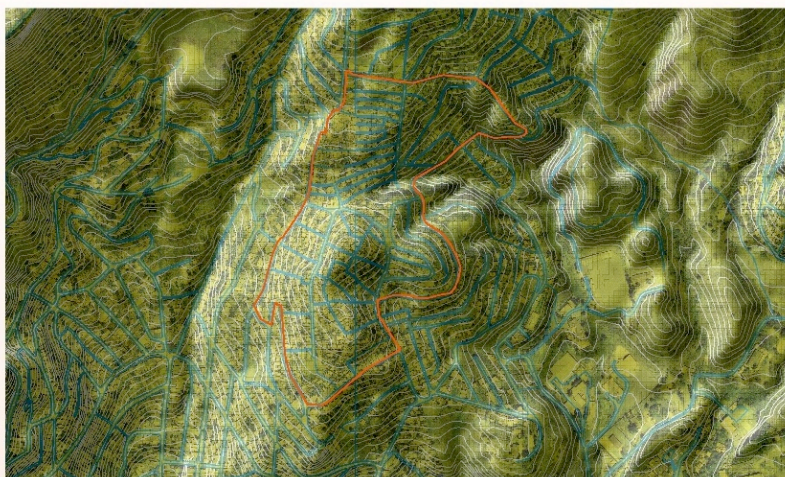
pendiente del terreno

porcentaje de pendiente	área de terreno
00 - 15	16 %
15 - 30	43 %
30 - 50	38 %
más de 50	03 %



Curso de torrantes, zona de la Colonia Guillén
Tomado de "Informe Preliminar, Deslizamiento Colonia Guillén, Teguicigalpa", Noviembre 2010, W. Martínez.

forma y estructura



traza irregular

"No posee un criterio urbanístico de ocupación del suelo. Las edificaciones se construyen según criterios personales de los ocupantes del suelo sin consideración de la topografía, vialidad y disposición de servicios urbanos, la accesibilidad no es proyectada en relación a la disposición de las edificaciones; generalmente son las edificaciones las que le dan forma a los accesos" (Caballero, 2011).

"no cuentan con las obras de infraestructura adecuada para la estabilidad de taludes y el manejo de las aguas lluvias y servidas, no han sido construidos con un proceso previo de planificación y diseño urbanístico formal" (Caballero, 2011.)

colonia de origen informal

poblado a partir de 1979 por un proceso de invasión de tierras

dotación de energía eléctrica	1985
dotación de agua potable	1990
dotación de alcantarillado	1990

Fechas aproximadas proporcionadas por Juan Bautista Rodríguez, informante clave, Coordinador del CODEL, junio 2011

bien ubicado en términos de distancia a los sitios de trabajo y equipamiento urbano (centralidad)
mal servicio en términos de calidad de los servicios básicos, espacios públicos y obras de infraestructura

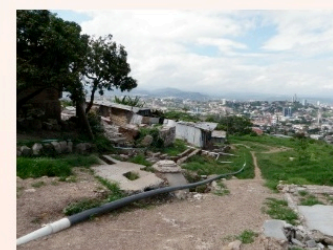
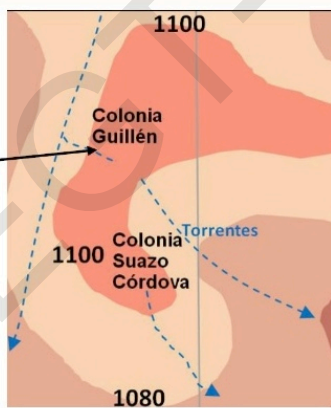
susceptible a deslizamientos

Trama urbana Colonia Guillén

Modelo digital de elevación a partir de capa de curvas de nivel a cada 5.00 m y ortofoto de 2001 (JICA), elaboración propia.



situación actual



Vista en Planta y Ubicación del macizo o colina con el Área de Deslizamiento de la Colonia Guillén, en la Porción NE de Tegucigalpa, Distrito Central.

Figura 4 de "Informe Preliminar, Deslizamiento Colonia Guillén, Tegucigalpa", Noviembre 2010, W. Martínez.

"78 viviendas afectadas, a saber: 52 viviendas dañadas, no admiten reparación; 21 viviendas dañadas reparables a bajo costo tras la estabilización del deslizamiento; y 5 viviendas con daños menores" (Martínez, 2010).



Zona de desastre por deslizamiento, Col. Guillén, junio 2011

Se percibe cierto nivel de desconfianza de parte de los pobladores dadas las visitas constantes de instituciones, periodistas, candidatos políticos, practicantes universitarios, entre otros, que según expresan, nunca han dado respuestas reales a la problemática que ellos enfrentan.

Se trató de abordar a los líderes de la comunidad con mucha cautela para no crear falsas expectativas y medir de qué forma se podía lograr su disposición a colaborar con el trabajo de investigación.

Según las primeras aproximaciones a los pobladores, el tema de riesgo interesa mayormente a los que ya fueron afectados por el deslizamiento de gran magnitud; los habitantes del Sector 3 (que no han sido directamente afectados), según nos expreso el coordinador del CODEL, no se interesan en incorporarse en los procesos ya que "no están en zona de riesgo".

Según los informes preparados por el Geólogo William Martínez, "la forma de ocupación humana ha sido factor desencadenante de los deslizamientos. La saturación del suelo por infiltración de las aguas pluviales, de alcantarilla y aguas domésticas, lo cual implica un aumento del peso propio del coluvial y la disminución del ángulo de fricción interna y su cohesión; aunado se da la sobre carga de las viviendas aumentando el peso del coluvial, llegando así a superar la capacidad de soporte del terreno original".

El análisis de este caso permite visualizar la materialización del riesgo en una zona con condiciones naturales desfavorables sumadas a una inadecuada forma de ocupación del territorio. Para nuestra investigación, brinda insumos para analizar de forma prospectiva lo que podría ocurrir en el futuro en asentamientos en proceso de consolidación localizados en zonas de fragilidad física, tales como el asentamiento que analizamos posteriormente en nuestro estudio de caso.

Capítulo 3. Metodología

3.1 Aproximación metodológica y variables de estudio

Partiendo de los conceptos de morfología urbana y gestión del riesgo de desastres en asentamientos irregulares en laderas, se diseñó una metodología de estudio de caso que permitiera analizar las variables relacionadas a la forma de emplazamiento del asentamiento, saneamiento ambiental, condiciones físicas del sitio y la dinámica funcional y organizacional, que constituyen un conjunto de factores que pueden incidir en la generación de condiciones de riesgo a desastres.

Al enfrentar un tema de investigación que requiere analizar variables físicas y espaciales, y por otro lado, estudiar variables referidas a dinámicas sociales, se planteó un abordaje desde dos aproximaciones metodológicas:

Aproximación desde el Análisis Espacial:

- A. Morfología urbana y función del espacio** (estudio de la forma urbana y su relación con la topografía del sitio, estructura urbana, dinámica funcional del hábitat, análisis físico del sitio).

Aproximación desde el Análisis Social

- B. Territorio y riesgo urbano** (situación socioeconómica de la población del barrio, reconstrucción histórica participativa, mapeo de riesgos y recursos mediante un instrumento participativo con la comunidad del asentamiento).

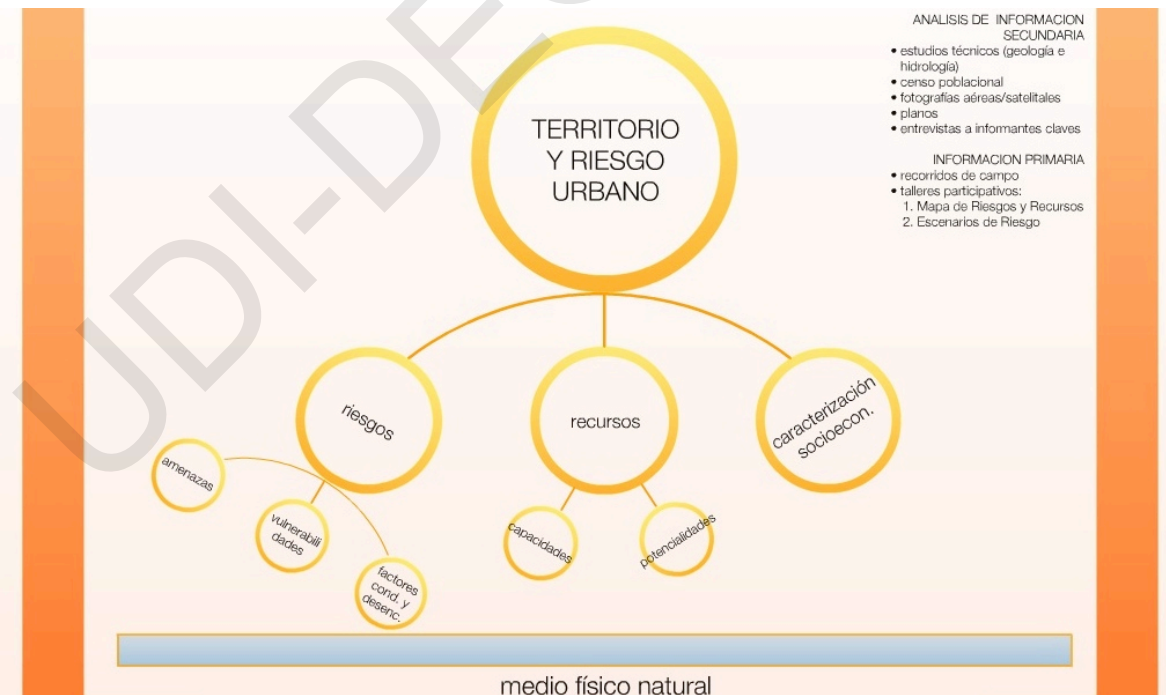
Fig. 3.1

A. Morfología urbana y función del espacio



Fig. 3.2

B. Territorio y riesgo urbano



De acuerdo a las dos aproximaciones antes mencionadas, se definieron las unidades de observación y las variables a analizar en el estudio, resumidas en los siguientes cuadros.

Cuadro 3.1. Variables: Morfología urbana y función del espacio

	Unidad de Observación	Variables	Indicador	Fuente de información
A	Estructura urbana	accesibilidad	Vial, peatonal, pendiente, pavimento, Ancho y largo de vías, calidad, aceras	Levantamiento y plano del barrio/colonia, elaboración propia
		jerarquización de vías	Volumen de tráfico (principal, secundaria, terciaria)	
		límites	Naturales y construidos	
		conectividad	Calles de acceso y articulación con el resto de la ciudad	
B	Trama urbana	tipología	ortogonal, reticular, orgánica, irregular	Levantamiento y plano del barrio/colonia, elaboración propia
C	Manzanas	geometría	ancho, largo, forma	Levantamiento y plano del barrio/colonia, elaboración propia
D	Lotes	geometría	ancho, largo, forma	Plano del barrio/colonia, elaboración propia
		tipología de delimitación	Retiros, materiales de cercos/muros	
E	Edificaciones	tipología	Número de plantas	Levantamiento de campo.
		sistemas constructivos y materiales	Madera, adobe, bloque de concreto, ladrillo, desechos, (según categorías de encuesta de hogares, INE)	
F	Espacios públicos y equipamiento	Usos y Calidad	Canchas, parques, plazas, escuelas, centros de salud, centros comunales	Levantamiento de campo, patronato.
G	Uso del suelo	usos, polifuncionalidad de los espacios	Habitacional, comercial, mixto	Levantamiento de campo, patronato

H	Sistemas de saneamiento ambiental	Agua potable	red de tubería agua potable/pozo/carro cisterna	Levantamiento de campo, patronato, junta de agua, SANAA, AMDC
		Aguas Cloacales	red de alcantarillado/pozo séptico/letrina/ninguna	
		Aguas Iluvias	drenaje pluvial/no drenaje pluvial/captación aguas lluvias/cosecha de agua	
		Residuos Sólidos	sistema de recolección de residuos sólidos/quema de basura/ entierro de basura	

Cuadro 3.2. Variables: Territorio y riesgo urbano

	Unidad de Observación	Variables	Fuente de información
A	Riesgos	Amenazas (naturales, siconaturales, antrópicas) Vulnerabilidades (social, económica, institucional, cultural, educativa, ambiental, técnica) Factores condicionantes del riesgo (geológicos, hidrológicos, geomorfológicos) Factores desencadenantes del riesgo (naturales, antrópicos)	Entrevistas pobladores, patronato, AMDC, MRR (mapa de riesgos y recursos,
B	Recursos	capacidades, potencialidades, factores de resiliencia	Entrevistas pobladores, patronato, AMDC, MRR (mapa de riesgos y recursos,)
C	Proceso de construcción del asentamiento	Sitio original de emplazamiento, zonas de expansión, hitos	Patronato, MRR (mapa de riesgos y recursos)
D	Habitabilidad	Acceso a servicios de salud, educación, transporte público; ocupación; situación de la tenencia de la tierra; condiciones de habitabilidad	Patronato, entrevistas.

3.2 Selección del sitio de estudio

La primera parte de la etapa de selección del sitio de estudio consistió en la identificación de asentamientos que a nivel preliminar mostraran las características deseadas respecto a la topografía del sitio de emplazamiento, origen informal, accesibilidad y disponibilidad de información, a partir del análisis de la documentación y cartografía disponible de la ciudad.

El análisis del contexto de la investigación, partió de la revisión de los planes relacionados a la gestión del riesgo desarrollados para la ciudad en el período post Mitch, publicaciones referentes a la construcción de la vulnerabilidad de la ciudad, y otros documentos y estudios pertinentes desarrollados por la AMDC y otras instituciones del Estado. Durante la elaboración del presente documento se han llevado a cabo varios procesos de planificación territorial en el Municipio del Distrito Central con enfoque de gestión del riesgo, los cuales también fueron consultados.

Se hizo una recopilación de la cartografía de la ciudad disponible sobre los temas pertinentes a la investigación: Mapa Multiamenaza del Área Urbana del Distrito Central (Movimiento de Ladera e Inundaciones), Mapa topográfico, Plano Catastral, Mapa geológico, entre otros, que permitieron el análisis preliminar de los elementos de interés para la investigación.

3.2.1 Criterios de selección del sitio de estudio

El proceso partió con la definición de una serie de criterios que permitieran escoger un asentamiento irregular en ladera que pudiera representar una realidad física, urbanística, social, y de exposición a amenaza de movimiento de ladera compartida por gran parte de los barrios y colonias informales de la zona urbana y periurbana de la ciudad.

Los criterios que orientaron la selección del sitio fueron:

- A. Ubicación geográfica
- B. Características geológicas del sitio de emplazamiento
- C. Topografía y geomorfología
- D. Morfología Urbana (estructura/forma)
- E. Proceso histórico de formación del asentamiento
- F. Organización comunitaria
- G. Ubicación en zona de riesgo
- H. Sistemas de agua y saneamiento
- I. Situación actual respecto a proyectos de intervención por parte de instituciones (AMDC, Gobierno Central, cooperantes, ONGs).

A continuación se detallan en el Cuadro 3.3, las unidades de observación y los criterios de selección, que se explican posteriormente.

Cuadro 3.3. Unidades de observación y criterios de selección de caso de estudio

	Unidad de Observación	Criterios	Fuente de información
A	Ubicación geográfica	Localización dentro del perímetro urbano o en la zona periurbana de la ciudad	AMDC, imágenes satelitales
B	Geología del sitio de emplazamiento	Según los 3 grandes grupos que componen la geología del D.C. y su relación con desplazamientos de tierra: Formación Valle de Ángeles (lutita roja), Formación Padre Miguel (tobas volcánicas) y las rocas basálticas andesíticas del borde noroeste de la ciudad.	Mapa geológico del Distrito Central (resumen), elaborado por el Instituto de Ciencias de la Tierra, UNAH (IHCIT-UNAH).
C	Topografía/Geomorfología	Asentamiento ubicado en terrenos con pendientes mayores al 25%	Hoja cartográfica, fotografía aérea, observación.
D	Morfología Urbana (estructura/forma)	Estructura (accesibilidad, jerarquización de vías, límites, nodos) Forma (tipología de trama urbana)	Plano del barrio/colonia, elaboración propia a partir de fotografía aérea reciente en caso de ser necesario
E	Proceso histórico de formación del asentamiento	Origen (formal/informal), edad del barrio/colonia, eventos históricos relevantes, crecimiento poblacional y expansión.	Pobladores del barrio/colonia, patronato, AMDC.

F	Organización comunitaria	Patronato, juntas de agua, organizaciones comunitarias varias. condiciones de seguridad ciudadana.	Patronato, AMDC.
G	Ubicación en zona de riesgo (historial de desastres previos, declaración de zona de riesgo, exposición a amenaza de movimiento de ladera)	Antecedentes de desastres, declaración como zona de riesgo	Mapas de Amenazas de deslizamiento e inundación (actualización elaborada por el IHCIT-UNAH). Programa de Recuperación Temprana Honduras, PNUD.
H	Sistemas de agua y saneamiento	Tecnologías y sistemas utilizados en el barrio/colonia: red de agua potable/pozo/carro cisterna; red de alcantarillado/pozo séptica/letrina/ninguna; drenaje pluvial/no drenaje pluvial/captación aguas lluvias; sistema de recolección de residuos sólidos/quema y entierro de basura	Patronato, SANAA, AMDC, Juntas de Agua
I	Situación actual respecto a proyectos de intervención por parte de instituciones (AMDC, cooperantes, ONGs)	Obras de mitigación estructurales planificadas o en ejecución/reubicación de pobladores/medidas no estructurales	AMDC, PNUD, SEPLAN, FHIS, SOPTRAVI y Agencias de Cooperación Internacional.

A. Ubicación geográfica

Se tomaron en cuenta todos los asentamientos irregulares que se encuentran dentro del perímetro urbano definido por la Alcaldía Municipal del Distrito Central, así como los asentamientos del área periurbana de la ciudad originados después del paso del Huracán Mitch en 1998.

B. Características geológicas del sitio de emplazamiento

Tal como se explica en “Mapa Geológico de Honduras: Hoja de Tegucigalpa” (2ª. Ed.), los principales riesgos geológicos en Tegucigalpa son los derrumbes y erosión de los suelos. Estos son más numerosos a lo largo del contacto entre el Grupo Valle de Ángeles (lutitas rojas) y el Grupo Padre Miguel (tobas volcánicas) (Rogers, R.D. y O’Conner, E.A., 1993). Además, también se encuentran deslizamientos mayores donde se concentran las rocas basálticas andesíticas del

borde Nor-Oeste de la ciudad. En este contexto geológico encontramos numerosas zonas susceptibles a desplazamientos de tierra en la ciudad.

Haciendo uso de mapas geológicos previamente elaborados, se escogieron zonas donde se presenten condiciones geológicas propensas a desplazamientos de tierra. Entre estas condiciones tenemos:

- zonas de debilidad estructural (Fallas tectónicas)
- zonas de alteración (Pérdida de resistencia de las rocas)
- zonas de contactos entre litologías de diferentes permeabilidad (arcillas /lavas)

C. Topografía

Dentro de los factores topográficos que se tomaron en cuenta en la selección del caso de estudio tenemos la identificación de áreas con altas pendientes (para el presente estudio se definió como pendientes mayores al 25%), y las irregularidades abruptas en la topografía del terreno.

Estas condiciones se pudieron identificar haciendo una lectura y análisis de las curvas de nivel contenidas en la hoja cartográfica, estudiando fotografías aéreas y realizando observaciones de campo.

D. Morfología urbana (estructura/forma)

En este criterio de selección se tomaron en cuenta los siguientes temas: accesibilidad, jerarquización de vías, límites, nodos y tipología de trama urbana. Se analizó la articulación del asentamiento con el resto de la ciudad y su estructura interna, así como la dinámica funcional del hábitat en cuestión (usos del suelo).

E. Proceso histórico de formación del asentamiento

De acuerdo a la información que se obtuvo de las fuentes correspondientes en la Alcaldía Municipal, se determinaron las condiciones legales sobre la tenencia de la tierra de la fundación del asentamiento (formal/informal), la antigüedad del barrio o colonia, la serie de eventos históricos relevantes que pudieron incidir en su desarrollo y mejoramiento, y una idea del crecimiento poblacional y expansión física del mismo.

F. Organización comunitaria

Dado que la implementación de instrumentos metodológicos participativos formó parte importante de la investigación, era fundamental que el asentamiento escogido contara con una comunidad organizada y con un liderazgo fuerte que permitiera desarrollar las actividades propuestas. La comunidad debía contar con un patronato legalmente constituido y que gozara de legitimidad ante sus pobladores, y además se dio relevancia a la existencia de cualquier otro tipo de organizaciones comunitarias (juntas de agua, juntas de energía eléctrica, juntas de seguridad, etc.). Así mismo, fue necesario verificar que se garantizara la seguridad e integridad del equipo involucrado en la investigación.

G. Ubicación en zona de riesgo

Se tomó como referencia el “Mapa Multiamenaza (Inundación y Movimiento de Laderas) del Municipio del Distrito Central – Honduras” (IHCIT-UNAH-PNUD, 2011) que muestra el grado de exposición a las amenazas mencionadas; en nuestro caso nos referimos a la amenaza y susceptibilidad a movimiento de ladera.

H. Sistemas de agua y saneamiento

Se consideraron las tecnologías y sistemas utilizados en el asentamiento:

- Agua potable: red de agua potable/pozo/carro cisterna;
- Aguas Cloacales: red de alcantarillado/fosa séptica/letrina/otra/ninguna;
- Manejo de aguas lluvias: drenajes y red pluvial/captación aguas lluvias/otra/ninguno;
- Residuos Sólidos: sistema de recolección de residuos sólidos/quema y entierro de basura.

Las fuentes de información consultadas fueron el SANAA, la AMDC, patronato de la colonia o barrio y juntas de agua.

I. Situación actual respecto a proyectos de intervención por parte de instituciones (AMDC, Gobierno Central, cooperantes, ONGs)

Se determinó si el barrio o colonia era sujeto a:

- Obras de estructurales de mitigación planificadas o en ejecución
- Procesos de reubicación permanente de pobladores
- Proyectos no estructurales (capacitaciones, fortalecimiento de capacidades, etc.)

Se consultó a la AMDC, al PNUD (Programa de Recuperación Temprana), a la Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda (SOPTRAVI), el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS), Secretaría Técnica de Planificación y Cooperación Externa (SEPLAN) y agencias de cooperación internacional con proyectos en la zona.

3.2.2 Resultado de la selección del sitio de estudio

De acuerdo a los criterios antes expuestos, se analizaron los siguientes asentamientos que se resumen en el Cuadro 3.4:

Cuadro 3.4. Asentamientos analizados para selección del sitio de estudio

Asentamiento	Ubicación	Características físicas	Características sociales y demográficas
Col. Villanueva	Este de la ciudad, salida a Danlí (Oriente), Tegucigalpa	Trama irregular de origen espontáneo, soluciones hidrosanitarias deficientes y carencia de infraestructura de estabilización de terreno adecuada. Suelos arcillosos (Formación Valle de Ángeles), historial de derrumbes.	Población aproximada de 22,000 habitantes (FAO 2012), proveniente de reubicación de asentamientos afectados por desastres y migración de familias del sector rural, problemas de inseguridad y limitado acceso a servicios básicos
Col. Los Pinos	Este de la ciudad, salida a Danlí (Oriente), Tegucigalpa	Trama irregular de origen espontáneo, soluciones hidrosanitarias deficientes, y carencia de infraestructura de estabilización de terreno adecuada. Suelos arcillosos (Formación Valle de Ángeles), historial de derrumbes.	Población aproximada de 10000 habitantes (FAO 2012), proveniente de reubicación de asentamientos afectados por desastres y migración de familias del sector rural, problemas de inseguridad y limitado acceso a servicios básicos

Bo. El Reparto	Ladera del Picacho, al noreste del centro histórico, Tegucigalpa	Falla geológica, bloque de deslizamiento activo, obras estructurales de mitigación en ejecución	Población aproximada de 9500 habitantes (INE 2001),
Col. Guillén	Ladera del Picacho, al noreste del centro histórico, Tegucigalpa	Falla geológica, bloque de deslizamiento activo	Población aproximada de 4300 habitantes (INE, 2001), fundado a principios de la década de los 80s, asentamiento de origen irregular actualmente consolidado
Col. Campo Cielo	Oeste del centro histórico, Comayagüela	Trama ortogonal. Zonas críticas de pendiente pronunciada, derrumbes y caída de bloques	Población aproximada de 4500 habitantes (INE, 2001)
Col. Nueva Oriental	Periferia Este de la ciudad, sobre la carretera hacia oriente, consecuencia de un proceso de toma de tierras desde el año 2001, Tegucigalpa.	Trama irregular no planificada de inspiración ortogonal. Presencia de falla geológica adyacente al asentamiento; zona de contacto entre el grupo Padre Miguel y el grupo Valle de Ángeles	Aproximadamente 270 familias, que equivalen a un estimado de 1500 personas.

Al analizar los asentamientos preseleccionados, se llevó a cabo una valoración de los resultados con el fin de seleccionar el caso de estudio. Los criterios que tuvieron un mayor peso en la escogencia del sitio de estudio de acuerdo a la pertinencia con los objetivos de la investigación fueron:

1. Topografía
2. Ubicación en zona de riesgo

3. Niveles de organización comunitaria

4. Forma/Estructura Urbana

Inicialmente, se seleccionó la Colonia Guillén como el sitio que reunía las características priorizadas, además de la amplia disponibilidad de información pertinente al tema de investigación sin embargo, debido a dificultades enfrentadas al iniciar el trabajo de campo³, se seleccionó finalmente a la Colonia Nueva Oriental, asentamiento periurbano de creación reciente (2002) ubicado en la salida hacia el oriente del país.

3.3 Estudio de Caso: Colonia Nueva Oriental

El estudio de caso se dividió en tres etapas:

- A. Aproximación al objeto de estudio
- B. Talleres participativos
- C. Levantamiento físico del sitio

³ A pesar de lograr un acercamiento con las autoridades comunitarias de la Colonia Guillén, se presentaron inconvenientes que hicieron necesario replantear el sitio de estudio, tales como:

- Se percibió cierto nivel de desconfianza de parte de la población, que responde a la presencia previa de organizaciones privadas y públicas que no han dado respuestas concretas a la problemática de la comunidad (esta colonia fue afectada por un deslizamiento que impactó a 70 familias en el 2009, y es necesaria la reubicación de los pobladores, la cual no se ha materializado).

- Se llevaron a cabo entrevistas a las instituciones presentes en el sitio: PNUD-Recuperación Temprana y GOAL Honduras (Proyecto DIPECHO-EU), con los que se pudo conocer los procesos de formación de capacidades en el tema de gestión del riesgo y recuperación temprana que estaban implementando en el sitio, lo que suponía el riesgo de generar una duplicidad de acciones que podía ser perjudicial para la comunidad y para el éxito del trabajo de investigación que estábamos llevando a cabo.

- Finalmente, la situación de inseguridad ciudadana suponía un riesgo para la realización de las actividades de campo.

A pesar de las circunstancias antes expuestas, las cuales obligaron a tomar la decisión de buscar un nuevo sitio de estudio que presentara mejores condiciones en cuanto a la disposición de la comunidad de brindar el apoyo requerido y ser parte de los procesos participativos, se analizaron las variables correspondientes a la geomorfología, forma y estructura urbana, a partir de información secundaria y visitas preliminares de campo, dando como producto mapas y hallazgos que permitieron abordar parcialmente la temática propuesta en la investigación. Ver Capítulo 2 "Distrito Central: la forma de construcción de la ciudad y el riesgo", pp. 46-51.

Se presenta a continuación la descripción de cada etapa, detallando las técnicas e instrumentos en función de su relación con las unidades de observación, variables e indicadores para las cuales fueron planteadas.

A. Aproximación al objeto de estudio

Al establecer el contacto con las autoridades comunitarias en el sitio y realizar la exposición de los objetivos de la investigación, se concertó la programación de las actividades a realizar con la comunidad, aplicando en esta etapa las siguientes técnicas:

A.1 Recorrido guiado

A.2 Entrevista con autoridad comunitaria

A.1 Recorrido guiado

Se llevaron a cabo tres recorridos guiados por miembros de la comunidad (1.5 horas de recorrido cada visita), ubicando los elementos que definen la forma y estructura del asentamiento (calle principal, callejones peatonales y los diferentes bloques de viviendas) sobre un plano base elaborado a partir de la imagen satelital del sitio.

Se identificaron las tipologías de viviendas, el equipamiento comunitarios, los correderos naturales de agua, bancos de agua (tomas de agua que proviene del sistema comunitario, y que están repartidos en diferentes puntos de la colonia), sistemas de cosecha de agua lluvia, y zonas propensas a movimientos de ladera, de acuerdo a la observación y testimonios de los guías (Ver Cuadro 3.5 a continuación).

Cuadro 3.5. Técnica: Recorrido guiado – Indicadores, variables y unidades de observación

<p>Técnica: Recorrido guiado</p> <p>Observación, fotografías, y consulta a los guías de la comunidad</p>	<p>Indicadores</p>	<p>Variables</p>	<p>Unidad de observación</p>
<p>Morfología urbana y función del espacio</p> <p>análisis espacial</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura vial y peatonal - Tipo de pavimento - Calidad de las vías 	<p>Accesibilidad</p>	<p>Estructura Urbana</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen de tráfico (principal, secundaria, terciaria) 	<p>Jerarquización de vías</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Límites naturales - Límites construidos 	<p>Límites</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Calles de acceso y articulación con el resto de la ciudad 	<p>Conectividad</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Número de Plantas 	<p>Tipología</p>	<p>Edificaciones</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Cimentación: mampostería de piedra, zapatas de concreto, pilotes de madera, llantas, desechos 	<p>Sistemas constructivos</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales paredes: madera, adobe, bloque de concreto, ladrillo, desechos - Materiales de cubierta: concreto, lámina de zinc, lamina de fibrocemento, madera, desechos 		
	<ul style="list-style-type: none"> - Canchas - Centros educativos - Iglesias - Centro comunal - Espacios públicos 	<p>Usos</p>	<p>Espacios públicos y equipamiento</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - ortogonal - reticular - orgánica - irregular 	<p>Tipología</p>	<p>Trama urbana</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Habitacional - Comercial - Mixto - Institucional 	<p>Usos</p>	<p>Uso del suelo</p>
<ul style="list-style-type: none"> - red de tubería agua potable - pozo - tanques de almacenamiento - bancos comunales 	<p>Agua potable</p>	<p>Sistemas de saneamiento ambiental</p>	

	Indicadores	Variables	Unidad de observación
	- red de alcantarillado - pozo séptico - letrina - ninguna	Aguas cloacales	Sistemas de saneamiento ambiental
	- drenaje pluvial - cosecha de agua - ninguno	Aguas lluvias	
	- sistema de recolección de residuos sólidos - quema de basura - entierro de basura - botadero	Residuos sólidos	
Medio físico natural	- correderos naturales de invierno	Hidrología	Elementos naturales factores condicionantes del riesgo
	- pendiente del terreno	Topografía	
	- litologías - zonas de contacto	Geología (Rogers, R.D. y O'Conner, E.A., 1993)	

A.2 Entrevista con autoridad comunitaria

Se realizó una entrevista con el Presidente del Patronato recabando información pertinente a las variables descritas en el cuadro 3.6:

Cuadro 3.6. Técnica: Entrevista con autoridad comunitaria – Indicadores, variables y unidades de observación

Técnica: Entrevista con autoridad comunitaria	Indicadores	Variables	Unidad de observación
	Territorio y riesgo urbano análisis social	Naturales - Socionaturales - Antrópicas	Amenazas
- Social - Económica - Cultural - Educativa - Ambiental - Técnica		Vulnerabilidades	
- Organización comunitaria - Proyectos comunitarios - Apoyo externo (ONGs, iglesias)		Capacidades	Recursos

	- Sitio original del emplazamiento - Zonas de expansión - Hitos	Historia del asentamiento	Proceso de construcción del asentamiento
	- Saneamiento ambiental - Salud - Educación - Espacios públicos - Transporte público	Acceso a servicios	Habitabilidad
	- Situación legal de los predios	Tenencia de la tierra	
	- Nivel educativo - Ocupación - Medios de vida - Seguridad	Situación socioeconómica	

B. Talleres Participativos

B.1 Taller 1: Morfología y Riesgo Urbano, Col. Nueva Oriental

El primer taller se realizó el 23 de octubre de 2011 en la Sede de la Maestría en Gestión Social Urbana, Ciudad Universitaria, UNAH. Se contó con la participación de 25 personas de la comunidad (niños, niñas, jóvenes, hombres y mujeres).

Para la recolección de información se aplicaron dos técnicas participativas:

B.1.1 Evolución del asentamiento en la historia

B.1.2 Construcción de Mapa de Riesgos y Recursos

La actividad se desarrolló en cuatro etapas:

1. Exposición de la información obtenida y sistematizada de las visitas de campo a través de una presentación gráfica y descriptiva de la caracterización del asentamiento según las variables pertinentes a la investigación.
2. Ejercicio participativo de la evolución del asentamiento en la historia (ver Cuadro 3.7), haciendo uso de imágenes satelitales de los años disponibles

en Google Earth (2003, 2007, 2008 y 2010) proyectadas en pantalla, sobre las cuales los distintos participantes aportaron de manera dinámica e interactiva elementos que permitieron dibujar los sitios iniciales de emplazamiento, desplazamientos de la población y cambios en el uso del suelo, expansión de la colonia y otros elementos relativos al crecimiento o densificación del asentamiento, así como identificar hitos y actores responsables del desarrollo de la comunidad.

3. Explicación de conceptos básicos de gestión del riesgo a través de una presentación.
4. Construcción participativa de mapas de amenazas y recursos (ver Cuadro 3.8), haciendo uso de un plano base de la colonia, dividiendo a los y las participantes en grupos que permitieron conocer la percepción de los niños, niñas, jóvenes y hombres y mujeres adultas sobre el tema.

Cuadro 3.7. Técnica: Evolución del asentamiento en la historia – Indicadores, variables y unidades de observación

Técnica: Evolución del asentamiento en la historia	Indicadores	Variables	Unidad de observación
Morfología / Territorio y riesgo urbano análisis socio espacial	- Sitio original del emplazamiento - Zonas de expansión - Hitos - Actores	Historia del asentamiento	Proceso de construcción del asentamiento

Cuadro 3.8. Técnica: Mapa de riesgos y recursos – Indicadores, variables y unidades de observación

Técnica: Mapa de riesgos y recursos	Indicadores	Variables	Unidad de observación
Morfología urbana y función del espacio análisis espacial	- Estructura vial y peatonal	Accesibilidad	Estructura Urbana
	- Límites naturales - Límites construidos	Límites	
	- Calles de acceso y articulación con el resto de la ciudad	Conectividad	
	- Canchas - Escuelas - Centro comunal - Espacios públicos	Uso y localización	Espacios públicos y equipamiento
	- Habitacional - Comercial - Multiuso/Mixto - Institucional	Usos	Uso del suelo
	- red de tubería agua potable - pozos - tanques de almacenamiento - bancos comunales	Agua potable	Sistemas de saneamiento ambiental
	- pozo séptico - letrina - ninguna	Aguas cloacales	
	- drenaje pluvial - cosecha de agua - ninguno	Aguas lluvias	
- sistema de recolección de residuos sólidos - quema de basura - entierro de basura - botadero	Residuos sólidos		
Técnica: Mapa de riesgos y recursos	Indicadores	Variables	Unidad de observación
Territorio y riesgo urbano análisis socio espacial	- Naturales - Socionaturales - Antrópicas	Amenazas	Riesgos
	- Social - Económica - Cultural - Educativa - Ambiental - Técnica	Vulnerabilidades	

	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura comunitaria - Iglesias - Canchas - Centros educativos - Centro comunal - Espacios públicos - Negocios particulares 	Equipamiento	Recursos
--	--	---------------------	-----------------

B.2 Taller 2: Habitabilidad, Género, Agua y Saneamiento.

Fue realizado el 23 de octubre de 2011, en el Salón del Colegio de la Colonia Nueva Oriental, contando con la participación de 15 personas de la comunidad (jóvenes, mujeres y hombres). A través de la aplicación de dos instrumentos de consulta distintos y su discusión en dos grupos focales, se buscó profundizar en los siguientes temas: condiciones de habitabilidad, acceso y calidad de los servicios de saneamiento ambiental, la participación de la mujer en la construcción del asentamiento, y la mujer y los servicios de saneamiento ambiental.

Los instrumentos elaborados y aplicados fueron:

- a. Cuestionario sobre “Percepción sobre las condiciones y expectativas de habitabilidad del asentamiento / Servicios de agua potable y saneamiento”, que fue aplicada a la totalidad de los participantes (Ver Cuadros 3.9a y 3.9b).
- b. “Guía de Preguntas: Mujer y construcción del asentamiento“. Este instrumento sirvió de guía para el desarrollo de un grupo focal con las mujeres participantes en el taller, donde se tocaron los temas de la participación de la mujer en la construcción del asentamiento y por otra parte el papel de la mujer en la dotación de los servicios de agua y saneamiento (Ver Cuadro 3.10).

Cuadro 3.9a. Instrumento: Cuestionario sobre “Percepción sobre las condiciones y expectativas de habitabilidad del asentamiento / Servicios de agua potable y saneamiento”
Primera parte – Indicadores, variables y unidades de observación

Cuestionario: Percepción sobre las condiciones y expectativas de habitabilidad del asentamiento	Indicadores	Variables	Unidad de observación
Morfología / Territorio y riesgo urbano análisis socio espacial	<ul style="list-style-type: none"> - Salud: costo, calidad, accesibilidad, distancia - Educación: accesibilidad, distancia - Espacios públicos: uso y calidad - Transporte: medio, costo, distancia, tiempo, calidad, horarios 	Acceso a servicios	Habitabilidad
	<ul style="list-style-type: none"> - Número de personas por vivienda - Situación legal del predio - Domicilio anterior - Razones de su llegada al asentamiento - Tiempo de vivir en el asentamiento - Selección del predio: precio, localización, tamaño - Situación física de la vivienda: materiales, cambios o remodelaciones - Relación con los vecinos - Percepción: le gusta vivir en la colonia? Se mudaría? Problemas? 	Condiciones y expectativas de habitabilidad	
	<ul style="list-style-type: none"> - Edad - Sexo - Nivel educativo - Ocupación 	Situación socioeconómica	

Cuadro 3.9b. Instrumento: Cuestionario sobre “Percepción sobre las condiciones y expectativas de habitabilidad del asentamiento / Servicios de agua potable y saneamiento”
 Segunda parte – Indicadores, variables y unidades de observación

Cuestionario: Servicios de agua potable y saneamiento	Indicadores	Variables	Unidad de observación
<p>Morfología / Territorio y riesgo urbano</p> <p>análisis socio espacial</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Procedencia del agua potable: bancos comunitarios, tanques cisterna, pozo, cosecha de agua lluvia - Calidad y frecuencia del servicio - Costo del servicio - Forma de almacenamiento - Acarreo de agua potable: procedencia, distancia recorrida, miembros de la familia involucrados - Agua para consumo humano: agua embotellada, agua hervida, otros 	<p>Acceso a servicio de agua potable</p>	<p>Saneamiento ambiental</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Cosecha de agua lluvia: quién lo construyó, opinión sobre la tecnología, actividades en que utiliza el agua lluvia almacenada - Cunetas para canalización de aguas lluvias en calles y callejones: existencia, calidad 	<p>Manejo del agua lluvia</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología de saneamiento en la vivienda: inodoro conectado a fosa séptica, letrina de fosa simple, ninguno. - Disposición y tratamiento de aguas grises - 	<p>Saneamiento</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - disposición final de la basura: contenedor, quema de basura, entierro de basura, botada al aire libre - Servicio de tren de aseo : existencia, frecuencia 	<p>Manejo de residuos sólidos</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Forma en la que afecta el agua lluvia y aguas servidas en la época lluviosa: inundación de vivienda, daño en la infraestructura de la vivienda, derrumbes, lodo en vías de comunicación 	<p>Agua y riesgo</p>	

Cuadro 3.10. Instrumento: Guía de Preguntas: “Mujer y construcción del asentamiento” – Indicadores, variables y unidades de observación

Cuestionario: Mujer y construcción del asentamiento	Indicadores	Variables	Unidad de observación
Territorio y riesgo urbano análisis social	<ul style="list-style-type: none"> - Procedencia - Participación de la mujer en la toma de tierras: rol de la mujer - Construcción de la vivienda actual: rol de la mujer en gestión de fondos, obras físicas - Participación de la mujer en la construcción de infraestructura comunitaria: cunetas, callejones, sistema de agua - Relación de la mujer con los procesos que involucran organizaciones externas a la comunidad: ONGs, iglesias. 	Participación de la mujer en la construcción del asentamiento	Proceso de construcción del asentamiento
	<ul style="list-style-type: none"> - Papel de la mujer en la dotación de agua de la vivienda - Percepción sobre el sistema de saneamiento de la vivienda - Papel de la mujer en la disposición de residuos sólidos 	Participación de la mujer en el saneamiento ambiental	Saneamiento ambiental

B.3 Taller 3: Resultados Preliminares y escenarios futuros de la comunidad

Se llevó a cabo el 12 de Febrero 2012 en el Salón del Colegio de la Colonia Nueva Oriental y se contó con la participación de ambos grupos de los dos primeros talleres.

Se realizó una presentación de la sistematización de los resultados de los dos talleres, los hallazgos preliminares de la investigación y se le hizo entrega al Patronato de un documento que contenía la información generada hasta la fecha sobre la investigación.

Se concluyó con una plenaria sobre los escenarios de futuro del asentamiento en términos de crecimiento, dotación de servicios básicos, mejoramiento barrial y acciones encaminadas a la gestión del riesgo de desastres.

C. Levantamiento físico del sitio

Al momento de iniciar el trabajo de investigación en este sitio solo se contaba con un croquis elaborado con fines catastrales y con las imágenes satelitales disponibles en Google Earth.

Dada la naturaleza de la investigación era imprescindible contar con un levantamiento topográfico con curvas de nivel a cada 2.00 metros mínimo para poder elaborar un modelo digital de elevación que permitiera hacer un análisis de pendientes, así como poder ubicar los elementos que conforman físicamente el asentamiento para determinar los factores naturales condicionantes de riesgo y analizar la forma de emplazamiento del asentamiento respecto al terreno natural.

Debido al alto costo económico que significa la realización de un levantamiento topográfico de manera tradicional (teodolito y nivel, estación total), se optó por buscar otras alternativas que permitieran obtener el mínimo de información espacial requerida para llevar a cabo los análisis planteados en la metodología.

Se hizo una alianza con el Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra de la UNAH, llevando a cabo el levantamiento de la topografía del sitio haciendo uso de equipo GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global) con arreglo RTK (Cinemático de Tiempo Real), con el apoyo técnico del IHCIT-UNAH y el involucramiento de los pobladores de la comunidad. Con los resultados del levantamiento fue posible, a partir de la construcción del Modelo Digital de Elevación (MDE) del sitio de estudio, el mapeo de las variables espaciales correspondientes a la estructura urbana, trama urbana, y los elementos del medio

físico natural y construido que se constituyen en factores condicionantes del riesgo (Ver Cuadro 3.11).

Cuadro 3.11. Levantamiento físico del sitio – Indicadores, variables y unidades de observación

<p>Técnica: Levantamiento físico del sitio GNSS con arreglo RTK</p>	Indicadores	Variables	Unidad de observación
<p>Morfología urbana y función del espacio análisis espacial</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura vial y peatonal - pendientes de calles - pendientes de callejones - Ancho 	<p>Accesibilidad</p>	<p>Estructura Urbana</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Límites naturales - Límites construidos 	<p>Jerarquización de vías Límites</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Calles de acceso y articulación con el resto de la ciudad 	<p>Conectividad</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - ortogonal - reticular - orgánica - irregular 	<p>Tipología</p>	
<p>Medio físico natural y construido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - correderos naturales de invierno - quebradas - pozos 	<p>Hidrología</p>	<p>Elementos naturales y sicionaturales factores condicionantes del riesgo</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - pendiente del terreno - cortes - taludes - terracería 	<p>Topografía</p>	

El levantamiento se inició con la instalación de una estación base en un punto fijo en la parte sur del área de estudio, la cual se mantuvo captando la señal satelital y corrigiendo la lectura del punto por un lapso de 4 horas. Posterior a esta primera etapa del levantamiento en el sitio, se hizo uso de la aplicación en línea Gipsy⁴ para lograr una mayor corrección que permitiera obtener la precisión deseada.

La segunda visita al campo consistió en la instalación de la estación base de referencia en el punto definido en la visita previa, procediendo a realizar el

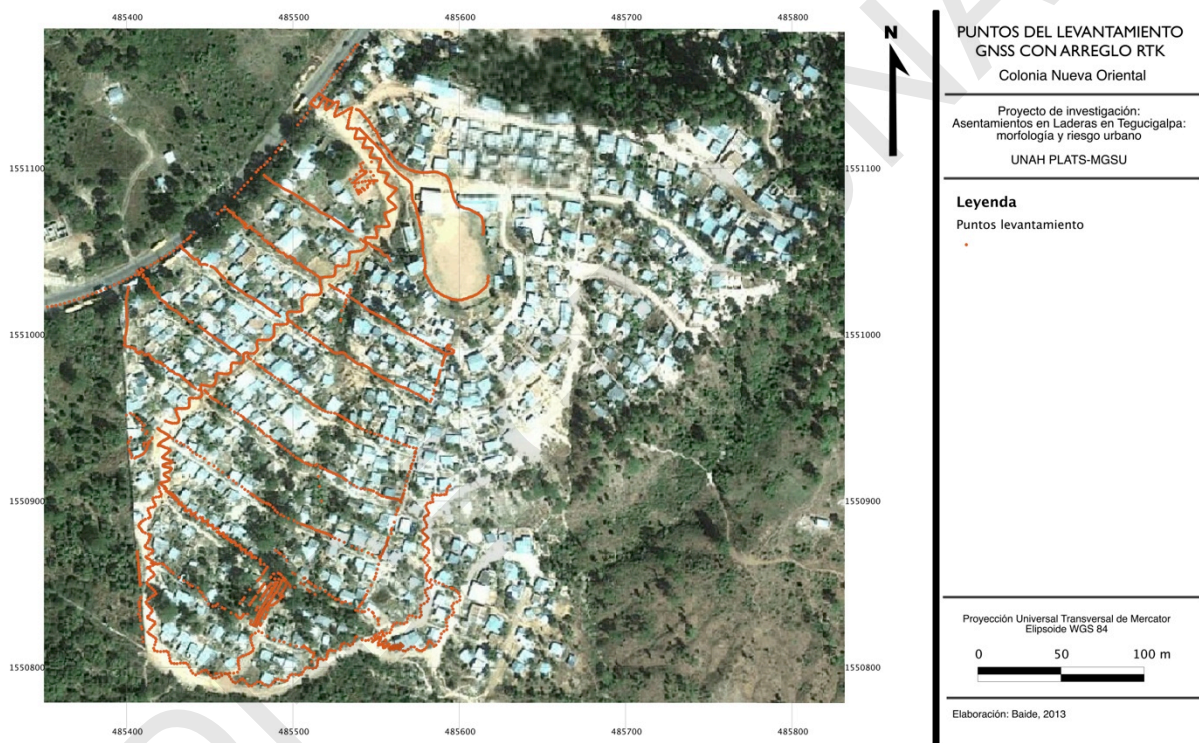
⁴ Software científico para el procesado y ajuste de datos GNSS desarrollado por el Jet Propulsion Laboratory (JPL) de la NASA.

recorrido con el rover GNSS por las vías principales, callejones, espacios públicos y límites del área de estudio.

El levantamiento tuvo una duración aproximada de 12 horas y dio como resultado una capa de 2816 puntos con sus coordenadas x,y,z (ver Mapa 1), que son la base para la generación del Modelo Digital de Elevación utilizado posteriormente en el análisis.

Mapa 3.1

Puntos del levantamiento GNSS con arreglo RTK



Para el procesamiento y análisis de los datos espaciales obtenidos en el levantamiento físico del sitio se utilizó el software SIG de licencia pública general Quantum GIS versión 1.8.0-Lisboa, en el sistema operativo Mac OSX versión 10.7.5. A partir de la capa de puntos se obtuvo, mediante interpolación, el Modelo Digital de Elevación, del cual se generaron las curvas de nivel a cada 2.00 metros y el mapa de pendientes. El análisis se llevó a cabo utilizando los algoritmos de

GRASS⁵ contenidos en el SEXTANTE Toolbox⁶, específicamente los referidos a interpolación, curvas y análisis de pendientes.

Además de los datos espaciales producto del levantamiento, se generaron las capas correspondientes a la forma y estructura del asentamiento en estudio: calles vehiculares, callejones, bloques, edificaciones y elementos naturales principales. Se tomó como base la imagen satelital del sitio disponible en Google Earth y la información recolectada en los recorridos de campo realizados.

La superposición de las capas permitió realizar el análisis de la forma de ocupación del terreno respecto a la topografía, analizar la densidad de ocupación del terreno e identificar las zonas más expuestas a movimientos de ladera debido a la ocupación de terrenos con pendientes pronunciadas carentes de adecuadas obras de infraestructura.

⁵ GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), es un software de SIG gratuito utilizado para la gestión y análisis de datos geoespaciales, procesamiento de imágenes, producción de mapas y gráficos, modelado espacial y visualización.

⁶ SEXTANTE Toolbox es un marco de proceso de datos espaciales que brinda capacidades avanzadas de análisis al Quantum GIS. Aparte de los algoritmos nativos, soporta aplicaciones externas como GRASS, SAGA o Orfeo Toolbox, facilitando su utilización en Quantum GIS e integrándolos en un marco común y homogéneo.

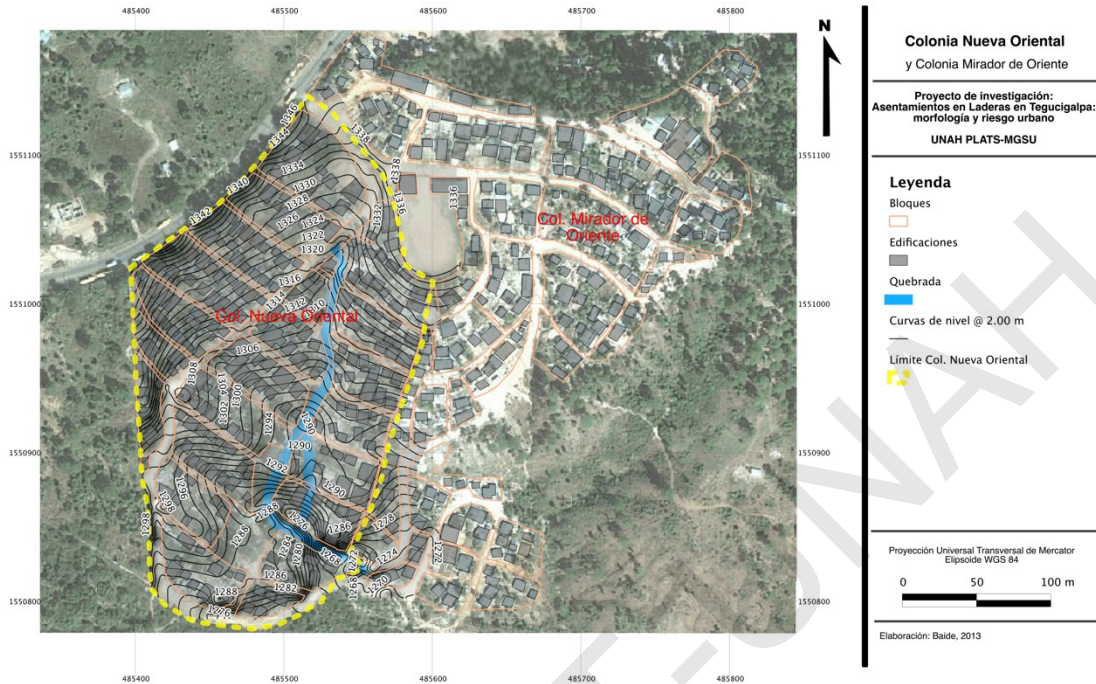
Capítulo 4. Colonia Nueva Oriental: morfología y riesgo urbano

El asentamiento en estudio nace como consecuencia de un proceso de toma de tierras desde el año 2001 en la periferia Este de la ciudad, junto a otros asentamientos inmersos en el mercado informal de tierras posterior al paso del Huracán Mitch. Ubicado en una zona catalogada como altamente amenazada por movimientos de ladera (IHCIT-UNAH-UNDP, 2011), cuenta con una población de más de 2000 habitantes procedentes en su mayoría de otros asentamientos irregulares de la ciudad, que encontraron en el sitio una oportunidad de acceder a un lote propio. Además de la ausencia de infraestructura adecuada para enfrentar la amenaza de deslizamiento, la comunidad no tiene acceso a la red de agua potable ni al sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad.

En el sitio donde se ubica la Colonia Nueva Oriental se encuentra también la Colonia Mirador de Oriente, con la que comparten equipamiento social, vías de comunicación y conforman una unidad de análisis territorial homogénea (ver Mapa 4.1); sin embargo, cada una de ellas cuenta con su propia organización comunitaria. El estudio de caso se centra en la Colonia Nueva Oriental, no obstante se analiza la totalidad del sitio en términos de morfología urbana.

Mapa 4.1

Colonia Nueva Oriental y Colonia Mirador de Oriente



4.1. Caracterización del asentamiento

4.1.1 Situación física

La Colonia Nueva Oriental se ubica a la altura del kilómetro 7 de la carretera CA-6 que conduce de Tegucigalpa hacia la ciudad de Danlí, al oriente de la ciudad capital. El asentamiento se emplaza fuera del perímetro urbano vigente definido por el Municipio del Distrito Central, además de situarse físicamente fuera de la mancha urbana de la ciudad, por lo que lo catalogamos como asentamiento periurbano (ver Fig. 4.1).

Fig. 4.1

Ubicación Colonia Nueva Oriental



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen satelital de Google Earth, 2011.

La zona presenta un entorno natural dominado por una cobertura de bosque de pino, mezclado con roble y matorrales, con una topografía quebrada con pendientes que varían en su mayoría entre 25% y 30% (Geoconsult, s/f). La composición geológica del sitio corresponde a una zona de contacto de rocas de origen volcánico en la parte superior de la montaña con rocas de origen sedimentario en la base, descrito en la siguiente estratigrafía:

“- Ignimbritas Riolíticas en la parte superior de dureza intermedia hasta muy duras, como parte del Grupo Padre Miguel

- El grupo Valle de Ángeles localizada subyacentemente que contiene las formaciones de lutitas, areniscas y conglomerados de cuarzo en su último miembro conocida como Miembro Villanueva de esta Formación geológica.

- Depósitos de talud formados por detritos volcados de parte de las ignimbritas que forman las laderas inestables de variables espesores y que varían su dureza o consolidación según el grado de permeabilidad que presenten dependiendo del contacto con las zonas de recargas hidrológicas ya sea por la acción de aguas subterráneas que se percolan a través de las fracturas verticales de las ignimbritas que al llegar al contacto con las lutitas que son mas impermeables por su contenido arcilloso, elevan su nivel freático, reduciendo así su esfuerzo efectivo o bien por escorrentías superficiales que dan lugar a infiltraciones verticales produciendo a la vez erosiones en la superficie que modifican la morfología de la masa estable, dando lugar a los deslizamientos.

- Una zona de transición entre la superficie de las Capas Rojas y los detritos sedimentarios, formada por sedimentos re-depositados por erosión de ambos estratos manifestándose por fragmentos detríticos en una matriz rojiza.” (Geoconsult, s/f)

El modelo geológico descrito corresponde a los estudios geotécnicos realizados posteriores a la activación de la falla en el kilómetro 6+500 de la Carretera Tegucigalpa - Danlí, que se ubica contiguo a la Colonia Nueva Oriental. Tal como lo explica el documento en mención, este modelo es similar al que se presenta en las zonas inestables del área de Tegucigalpa y alrededores, donde existen puntos de contacto entre el grupo Padre Miguel y el grupo Valle de Ángeles (ver Fig. 4.2).

Fig. 4.2

Formaciones geológicas del sitio



a. Grupo Valle de Ángeles

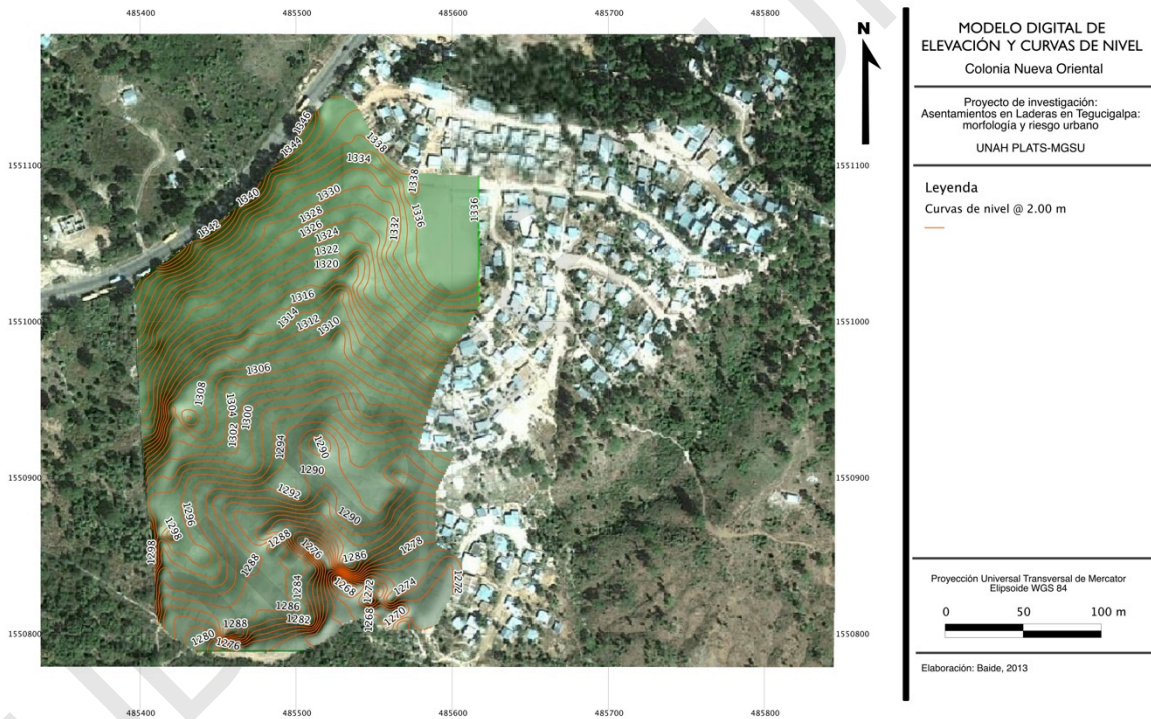


b. Grupo Padre Miguel

La topografía del sitio de emplazamiento específico del asentamiento en estudio, cuya configuración natural ha sufrido modificaciones para la construcción del asentamiento, presenta pendientes que en su mayoría oscilan entre 16% – 30%, con algunas zonas de pendientes mayores a 45%, especialmente en el borde Noroeste (colindante con la Carretera CA-6), en la parte Oeste (colindante con el Motel Luxor y bordeando la calle principal de la colonia), y en la porción Sur de la colonia, en la depresión donde se ubica el paso de las quebradas que cruzan la colonia en sentido Norte-Sur (ver Mapas 4.2 y 4.3).

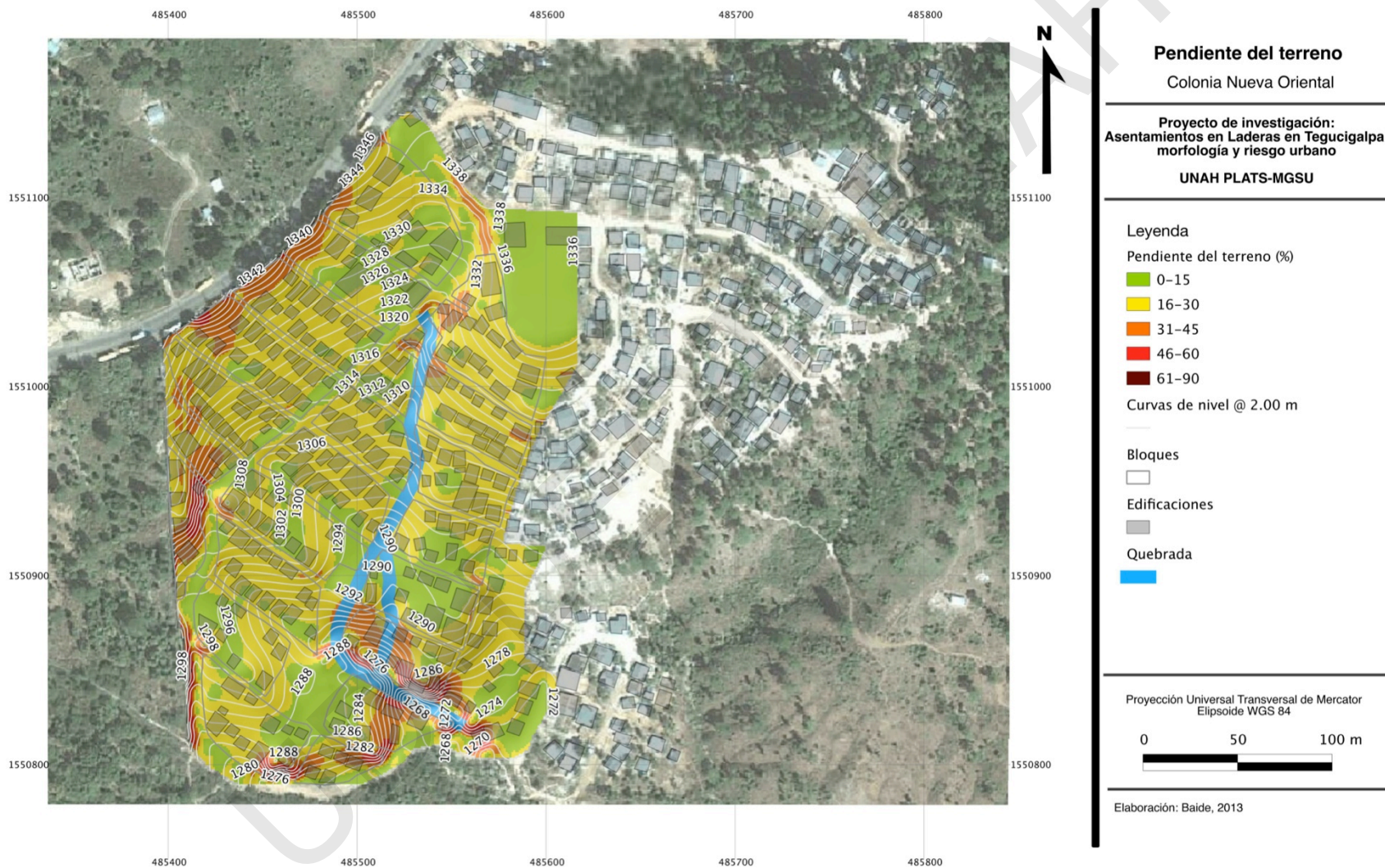
Mapa 4.2

Topografía del sitio: Colonia Nueva Oriental



Mapa 4.3

Pendiente del terreno: Colonia Nueva Oriental



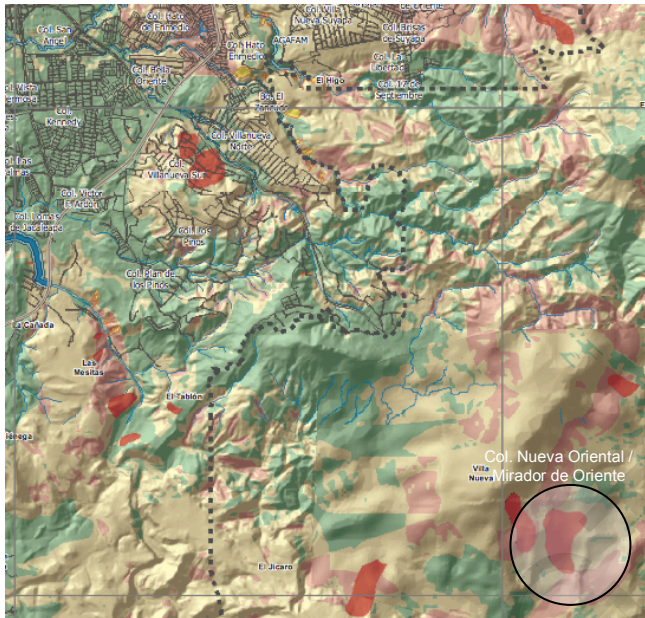
En cuanto a las precipitaciones, los registros tomados por la estación meteorológica de Toncontín indican que en la zona se registran 858.55 mm por año, siendo mayo, septiembre y octubre los meses más lluviosos, y febrero, marzo y abril los que presentan menos precipitación (Fundación Vida, 2008). En la época lluviosa, el asentamiento es cruzado por varios cuerpos de agua que son correderos naturales de los cuales resaltan las quebradas anteriormente mencionadas; si bien se han construido obras de drenaje pluvial superficial (cunetas) por parte de la comunidad en algunos de los callejones del asentamiento, no existe infraestructura de manejo de aguas lluvias suficiente que canalice las escorrentías en los meses más críticos de la temporada lluviosa.

En la parte sur del asentamiento se ubica un pozo natural que sirve a los habitantes de fuente de agua para aseo personal, el cual ha ido disminuyendo su caudal y la calidad del agua con el paso del tiempo producto de actividades de origen antrópico (contaminación por disposición de residuos sólidos y deforestación).

Finalmente, las condiciones físicas anteriormente expuestas muestran una predisposición natural a enfrentar amenazas de movimientos de ladera, que se acentúan por la modificación del terreno natural sin las adecuadas medidas en cuanto a infraestructura y manejo de las aguas. Esta zona es catalogada con la condición de “Alta amenaza de movimiento de ladera” (IHCIT-UNAH-UNDP, 2011), (ver Fig. 4.3). Por otro lado, los registros de precipitación en la zona se convierten en un potencial para la cosecha de aguas lluvias como alternativa para la dotación de agua potable de la comunidad, convirtiéndose en una medida de reducción de vulnerabilidad en tres vías: por un lado, para hacerle frente al no acceso al sistema de red de agua potable del SANAA y por otra parte, mejorando la gestión de las aguas lluvias, las que se convierten en factores detonantes de desastres como inundaciones pluviales y movimientos de ladera cuando no son manejadas de forma adecuada, y finalmente, reducir el volumen de sedimentos

que se puedan depositar en el Río Tatumbla, localizado al Sur del asentamiento en la parte baja de la ladera.

Fig. 4.3 Mapa Multiamenaza (Inundaciones y Movimiento de laderas) del Municipio del Distrito Central (zona Este de la ciudad)



Simbología del Mapa de acuerdo a la Ordenanza Alcaldía del Municipio del Distrito Central

Inundaciones	Movimientos de ladera	Regulaciones del uso del territorio
Alta amenaza de inundaciones	Alta amenaza de movimiento de ladera.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reubicadas a largo plazo, o protegidas con obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal.
Media amenaza de inundaciones	Media amenaza de movimiento de ladera Alta susceptibilidad de movimiento de ladera	Zona de restricción. Se debe analizar si las construcciones existentes cumplen con las reglas y normas o si deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas. Se deben realizar análisis para definir si es posible mitigar la amenaza existente.
	Media susceptibilidad de movimiento de ladera	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Baja amenaza de inundaciones	Baja susceptibilidad de movimiento de ladera	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la existencia de amenazas moderadas y poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante éstas.

Fuente: "Mapa Multiamenaza (Inundaciones y Movimiento de laderas) del Municipio del Distrito Central", IHCIT-UNAH-UNDP, 2011

4.1.2 Origen y evolución del asentamiento

Previo a la ocupación del sitio, conocido originalmente como "Paso de la Culebra", la zona estaba limitada al Sur por el paso de la antigua carretera que conectaba con el municipio de Tatumbla. El terreno natural ya había sufrido modificaciones en la zona que ocupa actualmente la cancha, la cual era utilizada como basurero.

En el año 2001 los primeros pobladores de la Colonia Nueva Oriental iniciaron un proceso de ocupación irregular del sitio, llegándose a establecer de forma permanente en el año 2003. Originalmente se ubicaron en los terrenos que actualmente corresponden a la Colonia Mirador de Oriente, específicamente en la zona aledaña a la calle principal, donde en la actualidad se ubica la Escuela Tim Hans (ver Fig. 4.4, imagen a). Dicha ubicación fue escogida debido a la topografía

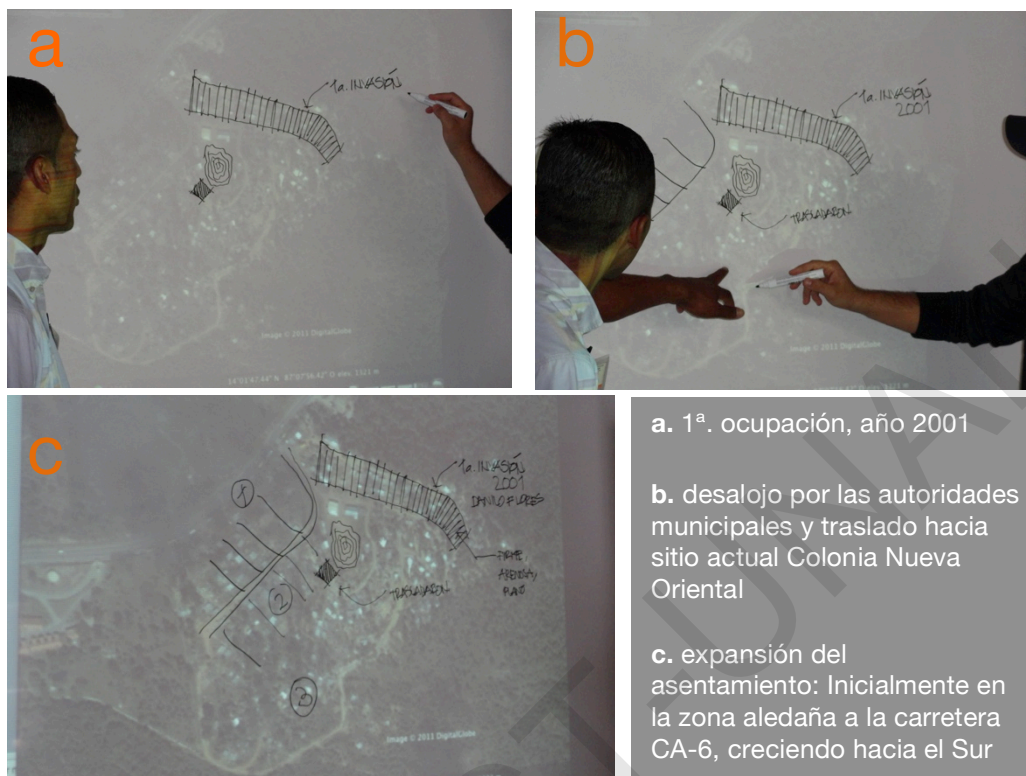
más regular respecto al resto del sitio, así como por presentar un suelo más firme y arenoso.

El asentamiento inicial consistió en campamentos de viviendas temporales construidas con materiales de desecho (plásticos, cartones, madera, etc.), y fueron desalojados por las autoridades de la Alcaldía Municipal⁷ aproximadamente un mes después de haberse instalado. Una vez desalojados del sitio original, los pobladores se trasladaron al sector aledaño al lado Oeste de la actual cancha, donde fueron demarcando y repartiendo las parcelas definitivas para cada familia (ver Fig. 4.4, imagen b). El proceso consistió en la limpieza del terreno y la definición de lotes con dimensiones aproximadas de 8m x 15m, cercándolos con postes de madera, alambre y materiales encontrados en el sitio. Los primeros lotes fueron repartidos por medio de un sorteo entre los primeros pobladores.

A partir del año 2003, la Colonia Nueva Oriental experimentó un proceso de crecimiento y posterior densificación que inició en los terrenos aledaños a la Carretera CA-6, expandiéndose hacia el sur hasta su consolidación (ver Fig. 4.4, imagen c).

Una vez asentados de forma permanente, los pobladores iniciaron un proceso de gestión de ayuda con distintas entidades del ámbito nacional e internacional, obteniendo la ayuda de varias iglesias evangélicas de origen estadounidense quienes les apoyaron en la mejora de sus unidades habitacionales, pasando de construcciones de materiales de desecho a viviendas de madera, siendo este último el material de construcción predominante en la actualidad.

⁷ Según la información proporcionada por los pobladores de la Colonia Nueva Oriental, ellos fueron desalojados por la AMDC del sitio original, y posteriormente fue utilizado para la reubicación de familias provenientes de la zona de la falla de El Reparto, en la ladera del cerro El Picacho.

Fig. 4.4 Proceso de construcción inicial del asentamiento 2001-2003

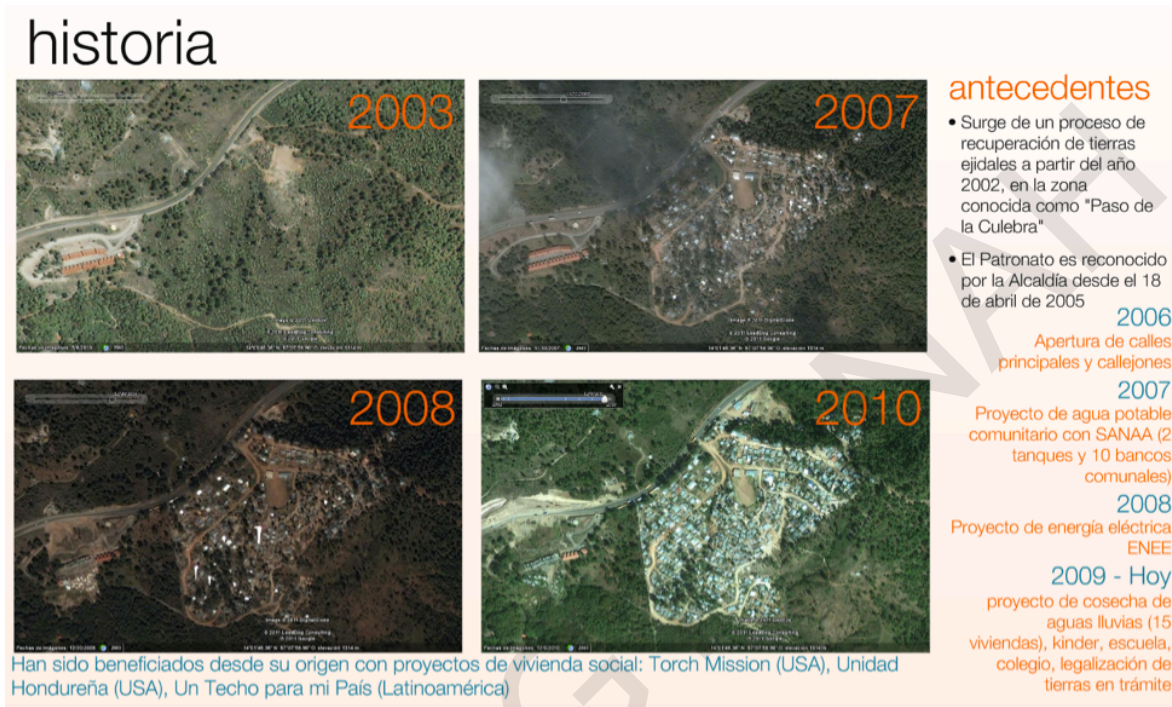
Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información primaria en "Taller 1: Morfología y Riesgo Urbano, Col. Nueva Oriental", Técnica "Evolución del asentamiento en la historia", Octubre 2011.

El patronato fue reconocido por la Alcaldía Municipal del Distrito Central desde el año 2005, y es a partir de ese momento que la comunidad obtiene alguna respuesta a las gestiones realizadas con las instituciones estatales prestadoras de servicios básicos: en el 2006 realizan la apertura formal de calles y callejones peatonales; en 2007 obtienen una donación de dos tanques de almacenamiento de agua de parte del SANAA; y finalmente en 2008 se ejecuta el proyecto de energía eléctrica por parte de la ENEE.

Actualmente, la colonia se encuentra en proceso de legalización predial con la Alcaldía Municipal del Distrito Central, y desde el 2009 hasta la fecha han llevado a cabo varios proyectos de mejoramiento barrial ejecutados por la comunidad como la construcción de cunetas y la construcción de aula para colegio, así como la organización de un comité de vigilancia comunitario. Por otra parte, el nivel organizativo alcanzado les ha facilitado seguir recibiendo apoyo de ONGs

nacionales y extranjeras para mejora de viviendas y soluciones alternativas de dotación de agua.

Fig. 4.5 Crecimiento y densificación Col. Nueva Oriental y Col. Mirador de Oriente



Fuente: Elaboración propia a partir de levantamiento de información primaria en "Taller 1: Morfología y Riesgo Urbano, Col. Nueva Oriental", Técnica "Evolución del asentamiento en la historia", Octubre 2011.

Al surgir como un proceso irregular de toma de tierras municipales privadas, el asentamiento ha dependido desde su inicio de la capacidad de gestión de la comunidad para acceder a los servicios básicos, regularizar la situación legal de la tenencia de la tierra y obtener el apoyo para el mejoramiento de la infraestructura vial.

Como es común para este tipo de asentamientos, se ocupan terrenos ubicados en zonas frágiles físicamente y desarticuladas de las redes de servicios de la ciudad, lo que significa un incremento en el costo y dificulta el acceso a las intervenciones de las autoridades.

A pesar de lo anteriormente expuesto, el hecho que el asentamiento sea de reciente creación y esté en proceso de consolidación se presenta como una

oportunidad para la implementación de medidas que incorporen la gestión del riesgo en proyectos de mejoramiento del hábitat.

4.1.3 Comunidad

a. Características de la población

- Población

De acuerdo a la información primaria ⁸ recolectada con las autoridades comunitarias y pobladores participantes en los talleres, la comunidad la integran aproximadamente 270 familias, que equivalen a un estimado de 1500 personas. La población adulta (mayor de 18 años) censada en el patronato para efectos electorales comunitarios es de 368 votantes, lo que equivale a un 25% de la población aproximada de la comunidad; el resto de la población, equivalente al 75%, estaría compuesta por niños y niñas menores de 18 años. El promedio de personas que conforman los hogares, según la información levantada en los grupos focales, es de 6 personas.

- Lugar de procedencia

La mayor parte de las familias proceden de otras colonias de origen informal de Tegucigalpa, especialmente de la Colonia Villanueva localizada también en la zona Este de la ciudad, y en menor medida de otros municipios cercanos al Distrito Central. La motivación principal de los pobladores que decidieron trasladarse al asentamiento en estudio fue la oportunidad de acceder a un lote propio, ya que previamente alquilaban su vivienda.

⁸ Por ser un asentamiento de reciente conformación, los hogares no fueron parte del levantamiento de información del último Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en el año 2001 por el Instituto Nacional de Estadística.

Las familias procedentes de la Colonia Villanueva siguen manteniendo un vínculo cercano con ésta debido a relaciones familiares, de amistad, y sobre todo por hacer uso de los servicios de salud y educación ahí localizados, ya que la Colonia Villanueva, al ser un asentamiento bien consolidado, cuenta con mayor disponibilidad de servicios.

- Situación socioeconómica y ocupación

Las familias de la Colonia Nueva Oriental sufren limitaciones económicas, donde en la mayoría de los hogares trabajan dos personas, con salarios aproximados de L.3,500.00 cada uno (Fundación Vida, 2008). La población adulta masculina se dedica a diversas actividades en el sector formal e informal de la economía, donde sobresalen los guardias de seguridad, albañilería, motoristas y comerciantes individuales del sector informal. En el caso de las mujeres adultas, una gran parte se dedica a actividades domésticas en sus propios hogares, habiendo también empleadas domésticas, promotoras de ventas, y comerciantes individuales del sector informal. Resalta en este tema la presencia de un buen número de pulperías y otros pequeños negocios en la colonia.

Las limitaciones económicas y el nivel de educación de la población adulta limita las posibilidades de mejorar la calidad de vida de la población a corto plazo en términos de mejoramiento del hábitat, sin embargo, la población infantil y joven del asentamiento puede tener otras posibilidades a futuro debido al acceso a servicios de educación por su cercanía a los centros básicos, de educación media y universitarios, que les permitiría mejorar los ingresos familiares a mediano plazo.

- Organización y participación comunitaria

La principal estructura organizativa de la Colonia Nueva Oriental es el Patronato, que fue reconocido por la Alcaldía Municipal del Distrito Central desde el 18 de abril del 2005. La junta directiva del patronato se encarga de llevar el registro de

los lotes que son otorgados a las familias, y son los responsables de coordinar el proceso de legalización de tierras con la Alcaldía Municipal.

Además, el patronato se encarga de la gestión y ejecución de proyectos de mejoramiento de la colonia, tales como: organización del comité de vigilancia, coordinación de trabajos comunitarios para construcción de cunetas, limpieza de callejones y mantenimiento de calle. La colonia cuenta también con una Junta Administradora de Agua, que se encarga de administrar el proyecto comunitario de agua, sin embargo, en el tiempo de elaboración de la presente investigación, la Junta de Agua se encontraba con problemas internos por lo que era el patronato quien daba seguimiento al sistema.

La comunidad, en general, se involucra en las actividades en pro del mejoramiento del asentamiento, aportando mano de obra no calificada en obras de construcción de cunetas y para la limpieza de callejones y calles, especialmente los días domingo, con el involucramiento de jóvenes, mujeres y hombres.

El nivel organizativo con el que cuenta la comunidad y la alta participación de los habitantes en las iniciativas de mejoramiento de la colonia son una potencialidad para la conformación del CODEL (Comité de Emergencia Local), el cual puede surgir de la plataforma ya instalada en el patronato. La comunidad requiere de capacitación en el tema de gestión del riesgo e incorporarlo en las decisiones encaminadas a la gestión de proyectos de desarrollo.

b. Acceso a servicios básicos

- Educación y Salud

La población infantil y juvenil del asentamiento, que representa la mayoría, tiene acceso a la educación prebásica, básica y media. Las colonias Nueva Oriental y Mirador de Oriente cuentan con un centro de educación prebásica y con la

Escuela Tim Hans, que recibe la mayor parte de la demanda de servicios de educación básica. En el caso de la educación media, la mayoría de los jóvenes se trasladan a la Aldea Villa Vieja (Liceo Mixto Horizontes) o a la Colonia Kennedy (Instituto Jesús Milla Selva). La colonia no cuenta con un Centro de Salud, por lo que la mayor parte de la población se traslada al Centro de Salud ubicado en la Aldea Villa Vieja, y en menor medida a los centros de salud de la Colonia Villanueva y de la Colonia Los Pinos.

- Transporte y Energía

El medio de transporte más utilizado es el bus, contando la colonia con una parada de buses que los trasladan al centro de la ciudad capital. El costo del servicio es de L.3.00 por viaje, y la mayor parte lo utiliza en horario matutino para trasladarse a sus centros de trabajo o estudio, y por la tarde o noche para regresar a sus hogares. La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica con conexión a cada vivienda desde el 2008, prestado por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica.

- Agua potable y saneamiento ambiental

La colonia no tiene acceso a la red de tubería de agua potable ni alcantarillado del SANAA; su ubicación en la zona periurbana, a 5 km de distancia del sistema de agua potable (Fundación Vida, 2008), y su altitud promedio, arriba de los 1300 msnm, dificultan en gran medida la conexión a corto y mediano plazo al sistema de abastecimiento de agua por tubería del SANAA.

La comunidad resuelve la necesidad de dotación de agua a través de varias alternativas: la compra a camiones cisterna (con un costo al 2011 de L.20.00 el barril cuando se obtiene de los camiones del SANAA y a L.30.00 cuando se

compra a distribuidores privados)⁹; un sistema comunitario de almacenamiento de agua que distribuye a llaves localizadas en puntos de acceso estratégico para los diferentes sectores de la colonia; y finalmente, una buena parte de la comunidad almacena agua lluvia, ya sea con sistemas formales o con sistemas de construcción artesanal. La mayor parte de la población combina las diferentes alternativas, ya que es la única forma de satisfacer la necesidad del hogar ante la escasez del recurso y la frecuencia de cada uno de los servicios.

Para las familias de esta zona, el impacto de la compra de agua en el presupuesto del hogar representa hasta un 20% de sus ingresos mensuales, comprando en promedio alrededor de 16 barriles al mes (Fundación Vida, 2008). Finalmente, la dotación actual mensual por vivienda de agua para uso doméstico es de aproximadamente 661 galones, lo que representa apenas un 20% de la dotación ideal mensual por vivienda que debe ser de 3,532 galones (Fundación Vida, 2008).

El sistema de saneamiento predominante es la letrina de foso simple, y en mucha menor medida los inodoros conectados a fosa séptica. En las condiciones actuales del asentamiento, la letrina de cierre hidráulico y la fosa séptica no son opciones viables, debido a que no se cuenta con un abastecimiento permanente de agua. La topografía del terreno y su composición geológica dificultan la construcción de las letrinas: en las zonas de composición rocosa se dificulta la excavación de agujeros de más de 1 metro de profundidad, lo que obliga a elevarlas del nivel del terreno (Fundación Vida, 2008). Las aguas grises se vierten directamente a los patios, se canalizan hacia la quebrada si la vivienda esta ubicada en las inmediaciones, o se dirigen directamente a los callejones y a las calles.

Los residuos sólidos son trasladados a un contenedor ubicado en las inmediaciones de la carretera, donde son retirados por el camión recolector de la

⁹ El costo por M3 de agua en esta colonia periurbana es de aproximadamente L.140.00, 80 veces el precio que se paga en promedio en el sistema de abastecimiento de la ciudad que equivale a L.1.70 por M3.

basura dos veces a la semana. Sin embargo, una buena parte de los pobladores practica la quema de basura, además de la disposición de los residuos en la parte baja de la colonia, en las proximidades del pozo natural, que es utilizado para lavar ropa y aseo personal.

La gestión del agua se convierte en uno de los temas que tienen mayor incidencia en la generación de condiciones de riesgo en este tipo de asentamientos: en primer lugar, el limitado acceso a agua potable y la gestión inadecuada de aguas servidas son factores desencadenantes de enfermedades de origen hídrico, y por otro lado, la falta de infraestructura adecuada para la canalización de las aguas lluvias y la disposición directa de aguas grises al terreno genera procesos de saturación del suelo, aumento de la escorrentía y erosión del terreno, lo que puede desencadenar escenarios de riesgo de movimiento de ladera e inundación pluvial.

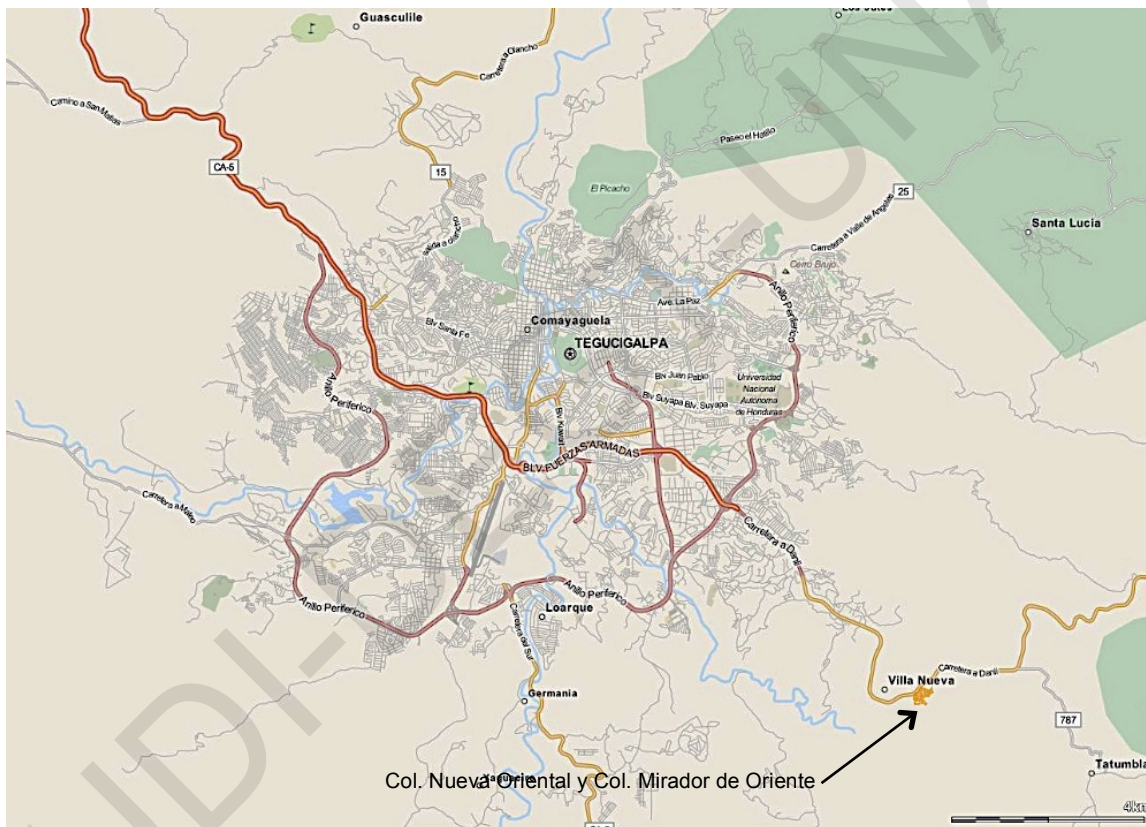
Finalmente, prácticas culturales como la quema de basura y la disposición de los residuos sólidos en la parte baja del asentamiento se vinculan directamente a escenarios de contaminación ambiental, que no solo afectan a la población de la colonia sino también desembocan en la parte baja del asentamiento y descienden la ladera hasta caer al Río Tatumbla, ubicado al sur del asentamiento.

Ante el hecho de no contar a corto plazo con una fuente de agua permanente que abastezca a la comunidad, y frente a la necesidad de reducir el caudal de agua que se vierte directamente al terreno, la práctica de la cosecha de aguas lluvias se presenta como una medida de adaptación que puede ser potenciada por la comunidad y aprovecharse como un mecanismo de reducción de vulnerabilidad.

4.2. Morfología urbana del asentamiento

El asentamiento en estudio, localizado en la periferia Este de Tegucigalpa, presenta un tejido aislado y discontinuo desarrollado fuera del perímetro urbano, y desarticulado de la trama de la ciudad. La única conexión con la ciudad se da a través de la carretera CA-6, que comunica al Distrito Central con la zona oriental del país (ver Fig. 4.6).

Fig. 4.6 Localización del asentamiento respecto a la trama urbana del Distrito Central



Fuente: Elaboración propia a partir de mapa base de OpenStreetMap y de capas vectoriales generadas en el levantamiento físico del sitio de estudio, 2013.

El tipo estructural de crecimiento urbano según el orden y relación entre los procesos de urbanización, parcelación y edificación (Solà-Morales, 1997), en el caso de las Colonias Nueva Oriental y Mirador de Oriente, responde a la secuencia Parcelación-Edificación-Urbanización. Este tipo de crecimiento urbano

es característico de los asentamientos periurbanos del Distrito Central que han surgido fuera de los esquemas de planificación urbana existentes, caracterizados por procesos de autoconstrucción, ocupación extralegal de terrenos, ausencia de regulación en los procesos constructivos, y la ausencia de dotación de servicios básicos e infraestructura, estos últimos sujetos a la presión y gestión de la comunidad ante las instituciones públicas (Hidalgo, 2010).

4.2.1 Estructura urbana del asentamiento

El asentamiento conformado por las Colonias Nueva Oriental y Mirador de Oriente esta limitado al Noroeste por la Carretera CA-6, al Oeste por el Motel Luxor y al Noreste por una propiedad destinada a la fabricación de ladrillo. El resto del asentamiento (hacia el Este y Sur) esta limitado por bosque de pino que, si bien representa una barrera natural, esta sujeto a la presión de la posible expansión del asentamiento ladera abajo y sufre de una paulatina deforestación. (ver Fig. 4.7).

Fig. 4.7

Estructura del asentamiento respecto al entorno

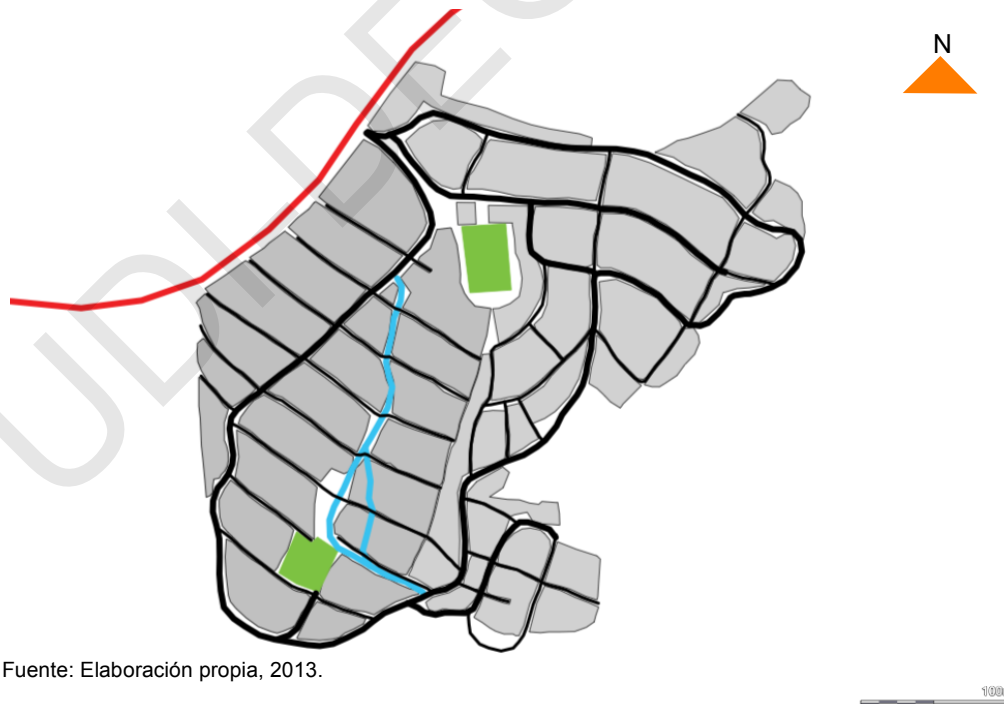


Fuente: Elaboración propia a partir de imagen satelital de Google Earth, 2013.

La estructura urbana del asentamiento en estudio está definida por la trama viaria, donde la calle vehicular funciona como un eje a partir del cual se disponen de forma perpendicular, en la mayoría de los casos, los callejones que conectan con las manzanas que componen el asentamiento. La traza es irregular no planificada (Caballero, 2011), de inspiración ortogonal con un eje central (calle vehicular) y condicionada por factores topográficos que inciden en la variabilidad de las dimensiones de las manzanas (ver Fig. 4.8).

La geometría de las manzanas en la Colonia Nueva Oriental se acerca a la forma rectangular, salvo en las que se localizan en el extremo Oeste de la Colonia que colinda con una propiedad privada, y en la parte Sur donde la curva de la calle vehicular define el límite de las manzanas. En el caso de la Colonia Mirador de Oriente, la forma y dimensiones de las manzanas presentan mayor irregularidad, asociada a la disposición de las vías vehiculares y de los callejones, y a la topografía del sitio.

Fig. 4.8 Esquema de estructura urbana – Col. Nueva Oriental y Col. Mirador de Oriente



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Entre ambas colonias se da una discontinuidad en la conexión peatonal a nivel de las manzanas colindantes, lo que crea un límite interno que marca una división física entre ellas y evita la permeabilidad de las circulaciones peatonales; no obstante, la calle vehicular que cruza la Colonia Nueva Oriental se prolonga hacia la colonia Mirador de Oriente permitiendo la conectividad entre ambas colonias.

Como elementos estructurales adicionales a la trama viaria destacan: la cancha de fútbol, ubicada entre las dos colonias, que funcionalmente sirve a los pobladores de ambas comunidades; las quebradas (cuerpos de agua en la época lluviosa) que cruzan en sentido Norte-Sur a la Colonia Nueva Oriental, las cuales rompen la continuidad de las manzanas ubicadas al Sureste de la calle vehicular; y el área verde en la zona sur de la Colonia Nueva Oriental, la cual funciona como un espacio público de esparcimiento.

La cancha de fútbol y el área verde funcionan como nodos y puntos de referencia en la dinámica funcional de los asentamientos, teniendo una mayor jerarquía la cancha de fútbol localizada entre las dos colonias, siendo un sitio donde confluyen las calles principales de ambas colonias, además de concentrar en sus alrededores otros elementos importantes de equipamiento como la iglesia, el comedor infantil y el centro comunal de Mirador de Oriente.

4.2.2 Forma de ocupación del sitio respecto a la topografía

Para esta sección, que corresponde únicamente a la Colonia Nueva Oriental, se seleccionan tres elementos morfológicos para el análisis de la adaptación del asentamiento a las condiciones topográficas del sitio: la calle vehicular, los callejones y la disposición de las parcelas-edificaciones (Ver Fig. 4.9).

Fig. 4.9 Esquema Figura-Fondo + Topografía – Col. Nueva Oriental



Fuente: Elaboración propia, 2013.

La calle vehicular principal, en el tramo correspondiente a la Colonia Nueva Oriental (540 m de longitud aprox.), presenta una pendiente promedio cercana al 15%, la cual está en el límite de inclinación recomendada para tránsito vehicular. El tramo localizado en la zona colindante con el Motel Luxor en la parte Suroeste del asentamiento y prolongándose hacia el Este (aprox. 210 m de longitud), presenta pendientes mayores al 20% alcanzando un máximo de 24%, valores que exceden la inclinación recomendada para este tipo de vías (ver Fig. 4.10).

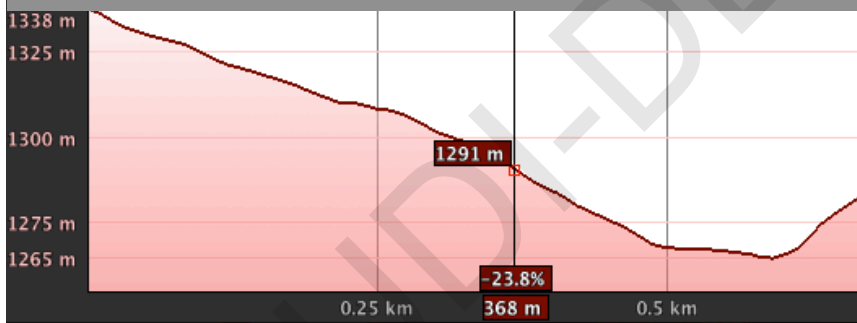
Considerando las características topográficas del sitio, la calle vehicular fue trazada adaptándose de la mejor forma a las curvas de nivel, salvo en el tramo Sur mencionado anteriormente, donde su trazo fue condicionado por la colindancia forzando su alineamiento en contra de la pendiente del terreno.

Fig. 4.10

Calle vehicular: perspectiva y perfil longitudinal – Col. Nueva Oriental



Perfil longitudinal de la calle vehicular – pendiente máxima 24%

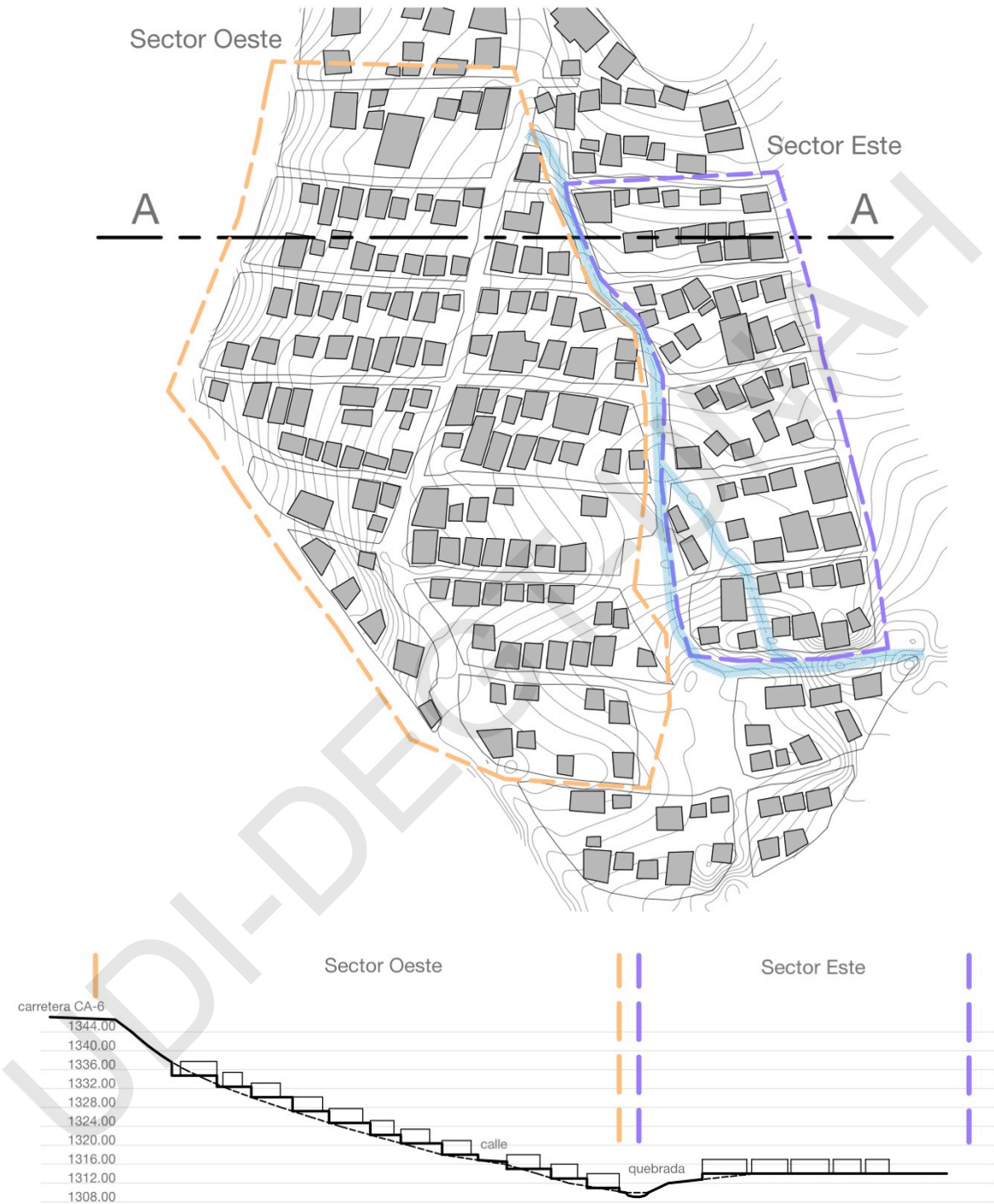


Fuente: Elaboración propia a partir de imagen satelital de Google Earth, 2013.

Los callejones peatonales, que tienen como eje la calle vehicular, están dispuestos en contra de la pendiente del terreno en el sector localizado al Oeste de la quebrada, y presentan una pendiente promedio de 30%, alcanzando valores mayores al 45% en la zona colindante a la carretera CA-6 y en las cercanías de la quebrada. La inclinación dificulta la accesibilidad de los habitantes de la comunidad, ya que los callejones no cuentan, en su mayoría, con obras de infraestructura tales como gradas y cunetas que permitan facilitar el tránsito peatonal y el manejo de las aguas lluvias (ver Sector Oeste en Fig. 4.11 y 4.12).

Por otra parte, los callejones del sector ubicado al Este de la quebrada presentan pendientes bastante suaves, producto de la adaptación de la trama a la topografía en esta sección del asentamiento; si bien la pendiente del terreno es similar, la disposición de las parcelas y manzanas a favor de la pendiente permiten reducir los cambios de nivel entre las edificaciones, además de facilitar el tránsito peatonal (ver Sector Este en Fig. 4.11 y 4.13).

Fig. 4.11 Plano general y perfil A-A: forma de ocupación vs. topografía. Col. Nueva Oriental



Sin escala

Fuente: Elaboración propia, 2013.

La trama de inspiración ortogonal da como resultado manzanas rectangulares, cuyo ancho corresponde, en este caso, a dos parcelas. Este esquema no se comporta de forma homogénea respecto a las condiciones topográficas en todo el asentamiento, dado que su trazo no correspondió necesariamente a la lectura de las pendientes que diera lugar a una adaptación más armónica.

Tal como se puede apreciar en la Figura 4.11, las manzanas en el Sector Oeste tienen su longitud mayor en contra de la pendiente, lo que significa mayores movimientos de tierra para la nivelación del terreno y una difícil accesibilidad a las viviendas. Por otra parte, en el Sector Este la relación de la disposición de las manzanas respecto a la topografía es inversa, con el lado más largo a favor de la pendiente, lo que permite el acceso a las viviendas por una vía plana y la reducción en los movimientos de tierra mejorando la accesibilidad, la visual de los ocupantes, reduciendo la alteración de las pendientes naturales del terreno.

Si bien se ha identificado esta diferencia entre dos sectores que corresponden a una misma tipología de trama, la variación es producto de un cambio de orientación de la pendiente del terreno en el Sector Este.

Fig. 4.12 Callejón Sector Oeste



Fig. 4.13 Callejón Sector Este



A partir del análisis de los procesos y elementos correspondientes a la morfología urbana del asentamiento, hacemos una relación de los mismos con las variables de riesgo urbano, identificando los siguientes factores de vulnerabilidad:

1. **Tejido aislado y discontinuo, desarticulado de la trama urbana de la ciudad:** se convierte en un factor de vulnerabilidad, ya que dificulta la conectividad con el resto de la ciudad, limitando el acceso del asentamiento a redes de servicios de la ciudad por la distancia y, generando la ocupación de zonas no aptas para vivienda, sin una adecuada adaptación a las condiciones del sitio.
2. **Tipo estructural de crecimiento urbano en el orden Parcelación-Edificación-Urbanización (P-E-U):** no permite resolver las redes de servicios internas del asentamiento de forma oportuna, además de no incorporar un adecuado análisis del sitio para la disposición de la trama; en este caso ésta última responde a optimizar el aprovechamiento del espacio indistintamente de las condiciones propias del terreno. Este esquema de crecimiento urbano incide de forma directa en la generación de desencadenantes antrópicos, tales como la

inadecuada gestión de las aguas pluviales, aguas servidas y de los residuos sólidos.

3. Traza irregular no planificada de inspiración ortogonal: Dado que el trazo no corresponde a un análisis de las pendientes del terreno, la trama resultante conlleva una exposición diferenciada a la amenaza de movimientos de ladera, derivada de la mayor o menor alteración del terreno natural donde se emplazan las edificaciones. De igual forma, la trama no responde a las condicionantes geológicas e hidrológicas del sitio, por lo que se incrementa la exposición a la amenaza antes mencionada.

4.2.3 Tipologías de vivienda y sistemas constructivos

A excepción del equipamiento existente en el asentamiento, la tipología de edificaciones corresponde a unidades de una planta de uso habitacional y, en algunos casos, de uso mixto cuando la familia posee algún pequeño negocio (pulpería, salón de belleza, etc.).

La vivienda típica se compone de un espacio principal, donde se ubican la sala/comedor, cocina y habitaciones, y por otra parte espacios auxiliares en el exterior que corresponden a la letrina de foso simple, zona de aseo/lavandería, y reservorios de agua. Las parcelas son delimitadas, en algunos casos, con cercos de alambre con posteo de madera.

Encontramos diversas soluciones constructivas que han ido evolucionando a lo largo del proceso de consolidación del asentamiento, pudiendo clasificar, según el origen de la gestión de la vivienda, en dos grupos:

a. Viviendas autogestionadas: los sistemas constructivos utilizados y calidad de la infraestructura varían según la antigüedad de los ocupantes en la colonia y su capacidad económica (ver fig. 4.14); encontramos viviendas construidas con

materiales de desecho, con adobe, de ladrillo de barro con estructura de concreto reforzado, y de bloque de concreto con estructura de concreto reforzado.

Fig. 4.14 Viviendas auto gestionadas



b. Viviendas construidas con apoyo externo: esta tipología es la más abundante en el asentamiento, y consiste en unidades habitacionales básicas con estructura, paredes y piso de madera (ver fig. 4.15), construidas con el apoyo de ONGs de origen externo.

Fig. 4.15 Viviendas construidas con apoyo externo

Torch Mission - USA



- Inician su apoyo en el 2005, con la donación de viviendas de madera de pino y machimbre. Continúan trabajando en brigadas todos los años.
- La vivienda es donada en su totalidad, y el beneficiario no participa en la construcción de la misma.
- Letrina como solución sanitaria.

Techo para mi País - Latinoamérica



- Inician su apoyo en el 2010, con la construcción de unidades básicas (viviendas de emergencia) de madera de pino, techo de lámina de zinc, piso de madera, como primera etapa del proyecto.
- El beneficiario es escogido después de una encuesta, y debe aportar L.3000.00 (\$150.00) y participar en la construcción. La ONG realiza alianzas con empresas privadas y cuenta con voluntarios.

- Sistemas constructivos y su relación con la ladera

La forma de implantación de las viviendas respecto a la topografía del sitio (corte de la ladera + relleno de material) requiere de muros de contención que permitan la conformación de las terrazas. Las soluciones implementadas por los habitantes del asentamiento son variadas de acuerdo a la capacidad económica y la disponibilidad de materiales, identificando tres tipos predominantes: muros de contención de llantas usadas, muros de mampostería de piedra sin mortero, y muros de mampostería de piedra con mortero (ver fig. 4.16).

Fig. 4.16 Tipos de soluciones de contención



a. Muro de contención de llantas usadas

b. Muro de mampostería de piedra sin mortero

c. Muro de mampostería de piedra con mortero



Se ha identificado, en gran parte de los casos, precariedad en las obras de contención antes descritas, que sumado a la disposición directa de aguas grises al terreno y a la ausencia de drenajes pluviales, se convierten en un factor de riesgo vinculado a la erosión e inestabilidad del terreno. Por otra parte, la construcción de viviendas de una sola planta, con materiales livianos, en su mayoría madera como material predominante, ha contribuido a minimizar el riesgo ya que las edificaciones no cargan excesivamente el terreno.

Sin embargo, la tendencia es sustituir la madera por materiales y sistemas constructivos "más duraderos", como el bloque de concreto y estructura de concreto reforzado, además de aumentar el número de niveles de las viviendas debido al crecimiento de las familias, lo que supondría incrementar considerablemente la carga sobre el terreno.

4.3 La forma de construcción del asentamiento y su relación con la generación de riesgos

El levantamiento de información primaria con actores de la comunidad sirvió para conocer el proceso de construcción del asentamiento, los recursos con los que cuentan, las potencialidades, y las amenazas a las que están expuestos según su percepción. Lo anterior, sumado a las variables abordadas en el levantamiento físico del sitio, permite presentar una identificación de las amenazas a las que está expuesto el sitio de estudio, con sus condicionantes y desencadenantes, así como su origen.

Igualmente, se exponen los factores de vulnerabilidad, resiliencia y adaptación propios de la comunidad, que parten de las variables estudiadas en la caracterización y su relación con la generación de condiciones de riesgo.

Como punto de partida para el análisis del riesgo en el sitio de estudio, se clasifican las variables descritas en la caracterización del asentamiento (físicas-naturales, socioeconómicas, saneamiento ambiental y morfología urbana) como factores vinculados a las amenazas (condicionantes y desencadenantes) y los referidos a la vulnerabilidad y a las capacidades de resiliencia/adaptación, para determinar su papel en la generación de riesgos:

Cuadro 4.1 Variables estudiadas y su papel en la generación de riesgo de desastres

Factores vinculados a riesgo de desastres				
Variable	Condicionante	Desencadenante	Vulnerabilidad	Resiliencia/adaptación
situación física natural				
pendientes > 30%				
cobertura forestal (pino)				
geología: zona de contacto				
falla geológica adyacente				
precipitaciones quebradas				
socio-económico				
limitación económica				
organización comunitaria				
agua y saneamiento				
limitado acceso a agua potable				
sistema de saneamiento deficiente				
gestión inadecuada de aguas servidas				
gestión inadecuada de aguas lluvias				
gestión inadecuada de residuos sólidos				
cosecha de aguas lluvias				
morfología urbana				
tejido aislado, discontinuo y desarticulado de la trama de la ciudad				
tipo estructural de crecimiento PEU				

traza irregular no planificada de inspiración ortogonal emplazada en ladera				
sistemas constructivos				
precariedad en obras de contención				
predominio de sistemas constructivos livianos				

Fuente: Elaboración propia, 2013.

4.3.1 La percepción del riesgo en la Colonia Nueva Oriental

Uno de los principales hallazgos producto del proceso participativo con la comunidad fue el constatar que la población tenía, previo a llevar a cabo los ejercicios, un conocimiento limitado sobre el la generación de condiciones de riesgo derivada de la relación entre las condiciones físicas naturales del sitio con las acciones que como comunidad han emprendido en el proceso de construcción del asentamiento.

Por otra parte, si bien la comunidad reconoce que está expuesta a amenazas de origen hidrometeorológico estacionalmente con condiciones de fragilidad geológica y además enfrentan eventos de pequeña magnitud con bastante regularidad, ellos no se consideran a sí mismos como una comunidad en riesgo. En la mayoría de los casos la población procede de otros asentamientos irregulares ya consolidados que presentan condiciones de mayor exposición a movimientos de ladera producto de prácticas constructivas no adecuadas y sobre todo a una mayor densidad de ocupación del terreno; por tal razón, al comparar su situación actual con la anterior tienen la percepción de mejoría.

4.3.2 Recursos

Con el fin de identificar la exposición a las amenazas de los elementos físicos relevantes para la comunidad según su función, se ubicaron en el mapa los siguientes recursos (ver Mapa 4.4):

- **Vías de comunicación:** calles vehiculares y callejones peatonales
- **Viviendas**
- **Espacios verdes:** cancha de fútbol, área verde en el sur, y terreno baldío utilizado como área de juego para los niños.
- **Centro educativos:** Escuela Tim Hans (localizada en Col. Mirador de Oriente), Jardín de Niños (localizada en Col. Mirador de Oriente) y local para colegio, ubicado en Col. Nueva Oriental.
- **Equipamiento:** Comedor infantil y Centro Comunal Mirador de Oriente, ambos localizados frente a la cancha de futbol.
- **Comercios:** pulperías en su mayoría, salón de belleza, zapatería, mecánico.
- **Iglesias:** cinco iglesias evangélicas, destacando la iglesia localizada al Oeste de la cancha de futbol.
- **Tanques de agua comunitarios**
- **Parada de buses**

Los elementos que presentan mayor exposición a las amenazas identificadas por la comunidad (ver Mapa 4.4) son las vías de comunicación (peatonal y vehicular), que se encuentran afectadas por las amenazas de movimiento de ladera e inundación pluvial, y la red comunitaria de agua potable (que si bien no fue mapeada, salvo los tanques de agua, los participantes mencionaron su exposición a derrumbes en algunas zonas y al robo del equipo). Las instalaciones educativas, canchas y equipamiento se localizan en zonas donde no se ubicaron amenazas, salvo los incendios forestales producidos por la caída de rayos en la zona sur del asentamiento.

Mapa 4.4 Mapa de riesgos y recursos participativo - Colonia Nueva Oriental y Colonia Mirador de Oriente



4.3.3 Amenazas

A partir de la caracterización del asentamiento y de los insumos recogidos en los talleres participativos, se identifican las principales amenazas a las que está expuesta la población:

- **Movimiento de ladera (socio natural):** derrumbes y deslizamiento
- **Inundación pluvial (socio natural):** escorrentías y lodo en callejones y calle vehicular
- **Inundación fluvial (socio natural):** desbordamiento de quebrada
- **Contaminación ambiental (antrópico):** residuos sólidos a la intemperie, disposición directa al terreno de aguas servidas
- **Sismo (natural)**
- **Incendio forestal (antrópico/natural)**

De acuerdo a la temática que aborda la presente investigación, el análisis se centra en las cuatro primeras amenazas; movimiento de ladera, inundación pluvial, inundación fluvial y contaminación ambiental, ya que son las que están ligadas de forma directa a la morfología urbana del asentamiento. La amenaza sísmica, que si bien está presente en todo el territorio nacional por nuestra ubicación geográfica, se convertiría en un desencadenante de movimientos de ladera que afectaría a la población, sus viviendas y medios de vida.

Las amenazas de movimiento de ladera e inundación pluvial tienen como condicionante natural la topografía del sitio de emplazamiento, y como detonante principal de origen natural las lluvias, que se acentúan en los meses de mayo a octubre de cada año. De igual forma, ambas amenazas se vinculan directamente con factores antrópicos derivados de la forma de emplazamiento del asentamiento tales como: disposición de las vías de comunicación en contra de la pendiente, cortes de taludes y ausencia de infraestructura de canalización de aguas lluvias y aguas servidas.

La comunidad ya ha experimentado derrumbes en zonas que se caracterizan por la pendiente pronunciada del terreno, la fragilidad del mismo, la infiltración de agua y la ausencia de estructuras adecuadas de contención y de canalización de aguas. Como podemos apreciar en el Mapa 4.4, la zona con mayor cantidad de derrumbes y problemas de inundación pluvial es el Sector Oeste (ver fig. 4.11), el cual se caracteriza por la disposición de manzanas y callejones en contra de la pendiente del terreno.

La amenaza de movimiento de ladera también refiere a posibles deslizamientos de masa que están vinculados a la falla geológica adyacente, a la infiltración de agua y a las características geológicas del sitio. Si bien la población no ubicó dicha amenaza en los mapas, la zona es de "Alta amenaza de movimiento de ladera" según IHCIT-UNAH-UNDP (2011), y el área identificada como tal trasciende los límites del asentamiento en estudio.

El saneamiento ambiental (que incluye la dotación de agua potable, gestión de las aguas servidas, agua lluvia y residuos sólidos) se convierte en un desencadenante de origen antrópico para las cuatro amenazas antes referidas, y se encuentra ligado a la forma y proceso de construcción del asentamiento física e históricamente, así como a prácticas culturales. En conclusión, el asentamiento se localiza en una zona con predisposición natural a amenazas que se ven acentuadas por factores antrópicos que podrían ser manejados adecuadamente y reducir así su impacto sobre los medios de vida de la población.

4.3.4 Vulnerabilidad / Adaptación y Resiliencia

En el ámbito urbano la vulnerabilidad se relaciona tanto con la estructura, función y forma de los asentamientos, así como con las características de las comunidades que los habitan y sus modos de vida. De igual forma, los factores que se pueden vincular a las capacidades de adaptación y resiliencia refieren a las mismas dimensiones propias de la comunidad.

En este estudio se han identificado factores de vulnerabilidad y capacidades de adaptación que corresponden a los siguientes ámbitos: situación socio económica de la población, organización comunitaria, tenencia de la tierra, acceso y calidad de los servicios de agua y saneamiento ambiental, estructura y forma del asentamiento y su relación con la ciudad, y finalmente los sistemas constructivos. Se presenta a continuación una síntesis en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.2 Factores de Vulnerabilidad y Adaptación / Resiliencia

Variable	Vulnerabilidad	Adaptación/Resiliencia
situación socio económica	<ul style="list-style-type: none"> - Bajos ingresos familiares - Bajo nivel educativo de población adulta 	<ul style="list-style-type: none"> - Población infantil y joven educada
organización comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> - Poca comunicación y ausencia de trabajo conjunto entre patronatos de las colonias Nueva Oriental y Mirador de Oriente - Ausencia de CODEL, falta capacitación en tema de gestión del riesgo - Problemas internos en Junta de Agua 	<ul style="list-style-type: none"> - Patronato fortalecido, con capacidad instalada para organizar CODEL - Participación de la comunidad en obras de mejoramiento del asentamiento, incluyendo jóvenes y mujeres
origen del asentamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Origen informal: inseguridad en la tenencia de la tierra, ocupación de terrenos ubicados en zonas expuestas a amenazas, ausencia de obras de urbanización 	<ul style="list-style-type: none"> - Reciente creación, en proceso de consolidación: permite intervenciones para mejoramiento del hábitat con enfoque de gestión del riesgo.
agua y saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Limitado acceso a agua potable - Saneamiento básico deficiente (letrina de foso simple) - Disposición de aguas servidas directa - Ausencia de manejo de aguas lluvias - Disposición de residuos sólidos a la intemperie -Infraestructura comunitaria existente expuesta a amenaza de movimiento de ladera 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia en cosecha de agua lluvias - Alternativas de saneamiento como alcantarillado simplificado o alcantarillado condominial, con tratamiento en humedales en terrazas
estructura y forma del asentamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Desarticulado de la trama de la ciudad - Traza de inspiración ortogonal no planificada y no adaptada a la topografía - Tipo estructural de crecimiento Parcelación-Edificación-Urbanización 	<ul style="list-style-type: none"> - Obras de saneamiento ambiental y recuperación de bosque que se conviertan en un límite para el crecimiento del asentamiento ladera abajo - conservación de la cobertura forestal y manejo adecuado de los taludes ladera arriba - Recursos importantes de la comunidad ubicados en zonas de baja exposición a amenazas

sistemas constructivos	<ul style="list-style-type: none"> - Precariedad en obras de contención - Tendencia al uso de materiales constructivos más pesados (bloque y estructura de concreto reforzado) sin las obras adecuadas de contención y canalización de aguas 	<ul style="list-style-type: none"> - Predominio de sistemas constructivos con materiales livianos - Experiencia previa de construcción en laderas
------------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia, 2013.

- Vulnerabilidad

Como podemos observar, la vulnerabilidad de este tipo de asentamientos esta ligada de forma directa con la forma en la que se construyen, desde el ámbito de la naturaleza de la propiedad de la tierra, su ubicación respecto al resto de la ciudad, el patrón de asentamiento y su forma de adaptación a las condiciones topográficas, y a la ausencia de una infraestructura adecuada que responda a las condiciones del sitio. De igual forma, la gestión inadecuada del agua y de los residuos sólidos, además de ser un desencadenante de movimientos de ladera e inundaciones pluviales, se presenta como un factor de vulnerabilidad vinculado a la salud de la población y a la estabilidad física de las construcciones.

- Medidas de adaptación / resiliencia

La organización y participación comunitaria, la experiencia en soluciones alternativas como la cosecha de aguas lluvias y el predominio de sistemas constructivos livianos son factores que deben ser fortalecidos para reducir vulnerabilidad del asentamiento, sirviendo de base para intervenciones que busquen el mejoramiento del hábitat y la reducción de riesgos. El estado actual de consolidación del asentamiento, donde aún falta resolver servicios tales como la dotación de agua potable, gestión de aguas servidas, y pavimentación de calles, brinda la posibilidad de llevar a cabo un proceso de acondicionamiento de los espacios que considere una adecuada integración de las redes de servicios a la estructura actual del asentamiento y a las condiciones naturales del entorno.

En cuanto a la estructura del asentamiento, que responde a un entramado derivado de la cuadrícula tradicional implantado en una ladera, encontramos que se pueden llevar a cabo intervenciones de mejoramiento en la infraestructura vial (calle vehicular y callejones peatonales) tales como la construcción de gradas acompañadas de cunetas, y la pavimentación de la calle vehicular existente con sistemas que permitan una infiltración con las respectivas obras de canalización de aguas lluvias, que vendrían a reducir el impacto negativo de las escorrentías en la generación de riesgos.

Las medidas anteriormente propuestas deberán ser precedidas por la implementación de un sistema integral de saneamiento ambiental, el cual, una vez asegurada la dotación de agua potable, puede consistir en una red de alcantarillado no convencional (simplificado o bien una red de alcantarillado condominial) dadas las condiciones del sitio y la naturaleza del asentamiento; ambos sistemas se han implementado de forma exitosa en otros asentamientos irregulares en laderas en Latinoamérica, como los casos de Cali, Colombia (Valencia, 2003), o Salvador de Bahía, Brasil (Melo, 2005), entre otros.

Dada su condición de asentamiento periurbano aislado de la red de la ciudad, se debe resolver de manera particular el tratamiento de las aguas residuales; una opción viable podría ser la implementación de un sistema de humedal artificial de flujo superficial libre (EAWAG-SANDEC, 2005), desarrollado en este caso en terrazas. Los humedales se convertirían en un elemento estructural del asentamiento que serviría de límite para un eventual crecimiento ladera abajo, siendo también un elemento con cobertura natural que se integraría al sitio y produciría un efluente con condiciones de ser vertido al Río Tatumbra.

Para la implementación del sistema de saneamiento integral, el cual debería servir a las dos colonias involucradas, es necesario llevar a cabo los estudios técnicos pertinentes para determinar su viabilidad, además de contar con la asesoría y acompañamiento de las autoridades competentes. El éxito de los casos citados

como experiencias importantes en Latinoamérica dependió de forma directa en el involucramiento de la comunidad en la selección, diseño y ejecución de las alternativas tecnológicas seleccionadas.

UDI-DEGT-UNAH

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. La selección del sitio de emplazamiento de los asentamientos

La selección de sitio de emplazamiento en asentamientos como la Colonia Nueva Oriental ha sido determinado por los siguientes factores:

- La necesidad de vivienda de población de bajos recursos económicos ante la exclusión del mercado formal de tierras.
- La aspiración de la población de tener acceso a los servicios y oportunidades que representa la cercanía al centro urbano.
- La ausencia de políticas de vivienda social en el contexto urbano.
- La falta de aplicación de los instrumentos de planificación y normativas existentes para el control y desarrollo urbano, lo que ha derivado en la ocupación de terrenos de vocación forestal con condiciones de fragilidad física, localizados fuera del perímetro urbano oficial.

2. Determinantes de la morfología urbana de asentamientos irregulares en laderas en la zona periurbana de Tegucigalpa

A partir del caso abordado en la presente investigación, podemos concluir que los principales factores que determinan la morfología urbana de este tipo de asentamientos, según nuestros hallazgos, son:

- Factores físicos naturales como la topografía del terreno, la estructura geológica y la dinámica hidrológica que condicionan las intervenciones en la transformación

del entorno natural en un asentamiento humano; en muchos casos los factores naturales se convierten en limitantes físicas para la construcción, consolidación y expansión de los asentamientos, no obstante si se integra el proceso de construcción del asentamiento con una lectura adecuada del entorno se altera en menor medida el equilibrio natural y se generan espacios urbanos de mayor calidad.

- La desarticulación de los asentamientos periurbanos con la trama urbana de la ciudad: al ser un tejido aislado y discontinuo respecto al resto de la ciudad se dificulta la conectividad y el acceso a redes de servicios.

- La preeminencia de la optimización del espacio disponible para fines particulares frente a una adecuada lectura de las condiciones propias del sitio: esto determina la tendencia al uso de trazas de inspiración ortogonal que no necesariamente se adaptan de la mejor manera a la topografía de sitio.

- La construcción del asentamiento, desde la escala de vivienda hasta la colonia, se ve determinada por las limitaciones técnicas y económicas de las comunidades; esto impacta en la precariedad de las obras de infraestructura, de las soluciones constructivas a nivel de viviendas y de las soluciones de saneamiento gestionadas y utilizadas por la población.

- Finalmente, se destaca que las comunidades implementan soluciones alternativas como muros de contención con llantas recicladas, sistemas artesanales de cosechas de aguas lluvias, autoconstrucción de infraestructura (cunetas, gradas, puentes) que sumado a la experiencia previa de construcción sobre laderas podrían ser aspectos a ser potenciados con una adecuada asistencia técnica para el mejoramiento en las prácticas constructivas.

3. La forma de ocupación de la ladera y la generación de riesgos

A partir de la vinculación de las variables abordadas en la investigación con su papel como factores relacionados a las amenazas y/o a la vulnerabilidad, en el marco de nuestro estudio de caso, concluimos lo siguiente:

- Todas las variables físicas naturales son factores condicionantes, a excepción de las precipitaciones; la lluvia es un factor desencadenante de las amenazas de inundación y de movimiento de ladera (deslizamientos y derrumbes).
- Los factores que se categorizan como desencadenantes de amenazas están vinculados a aspectos que tienen su origen en la forma de ocupación, específicamente a lo referente al saneamiento ambiental: saneamiento básico deficiente, gestión inadecuada de aguas grises y aguas lluvias, disposición de residuos sólidos a la intemperie. De igual forma, la traza del asentamiento que se estructura con las vías y manzanas en contra de la pendiente incrementa las condiciones de riesgo.
- Los factores de vulnerabilidad identificados corresponden a la situación socio económica de la población, al limitado acceso a agua potable y a las siguientes variables vinculadas a la morfología urbana: tejido aislado, discontinuo y desarticulado de la trama de la ciudad; el tipo estructural de crecimiento urbano en el orden Parcelación-Edificación-Urbanización; la traza irregular no planificada de inspiración ortogonal emplazada en ladera; finalmente, la precariedad en las obras de contención.
- Los factores identificados como capacidades de adaptación y construcción de resiliencia presentes actualmente en la comunidad corresponden a la organización comunitaria, la experiencia en cosecha de aguas lluvias y el predominio de construcciones con materiales livianos.

4. Conclusión final

De acuerdo a los hallazgos contextuales y a los específicos de nuestro estudio de caso, consideramos que la forma de ocupación del terreno (desde un sentido amplio: abarcando la dimensión morfológica, las soluciones constructivas y el saneamiento ambiental) se convierte en la principal causa de generación de riesgos; dado su papel, por un lado, de desencadenante de amenazas socio naturales y antrópicas, y por otra parte por convertirse en factor de vulnerabilidad física.

Por otra parte, la misma forma de ocupación se convierte en la principal herramienta para reducir condiciones de riesgo en las laderas: partiendo de implantar sobre el terreno asentamientos con estructura y formas adaptadas a las características del sitio, con soluciones constructivas livianas e incorporando medidas de adaptación que permitan una gestión integral de las aguas.

Finalmente, concluimos que desde los resultados del estudio de la morfología urbana y su relación con los riesgos confirmamos la pertinencia del enfoque de la construcción social del riesgo:

"...el riesgo es una construcción social, derivado de las formas particulares en que el desarrollo se instrumenta; se expresa social y territorialmente y es el resultado de las formas en que las amenazas y vulnerabilidades interactúan mutuamente...Además, por la relación estrecha que existe entre desarrollo (o no desarrollo) y riesgo, los esquemas de gestión exigen la participación activa de los actores públicos y privados, de la sociedad civil y las comunidades." (Cardona et al, 2005)

Recomendaciones

Se presentan una serie de recomendaciones orientadas a distintos actores institucionales a partir de los hallazgos de la presente investigación.

A nivel de gobierno local:

- Con el fin de frenar la ocupación de terrenos similares al sitio de emplazamiento del asentamiento en estudio se deben destinar y fomentar, desde la autoridad local, usos adecuados de acuerdo a las condiciones físicas naturales presentes en el territorio: espacios públicos, reservas con usos múltiples, ejemplo: áreas de conservación de cuencas, proyectos de desarrollo local con prácticas sostenibles, etc.
- Se deben incorporar en la normativa de zonificación y reglamento de construcción instrumentos que regulen la construcción en zonas periurbanas, considerando las variables de riesgo y morfología urbana: forma y estructura adaptadas a la topografía, sistemas constructivos livianos, alternativas de dotación de agua y gestión de aguas lluvias (cosecha de aguas lluvias), elementos estructurales que limiten el crecimiento futuro de los asentamientos, planes de desarrollo comunitario que guíen las intervenciones de consolidación y mejoramiento barrial considerando una ruta crítica que evite que los proyectos implementados se conviertan en generadores de riesgo.
- Se deben conformar y fortalecer los CODELEs en asentamientos periurbanos en proceso de consolidación, aprovechando las estructuras organizativas ya existentes que gozan de legitimidad y cuyo trabajo esta vinculado directamente a la gestión del desarrollo de la comunidad.

A la academia:

- Desde la disciplina de la arquitectura, se debe generar un cuaderno de herramientas que oriente a las comunidades en el uso de materiales y sistemas constructivos livianos para construcción de viviendas dignas, modulares y con posibilidades de ampliación, que vaya acorde con las particularidades culturales, la disponibilidad de materiales y las condiciones propias de la topografía y suelos de nuestro contexto.
- Se debe profundizar en el estudio de alternativas para el saneamiento ambiental en este tipo de asentamientos, que permitan, por un lado, reducir la vulnerabilidad a amenazas como la contaminación ambiental, las inundaciones y los movimientos de ladera, y por otra parte, mejorar las condiciones sanitarias de la comunidad.

A la comunidad:

- Se deben rescatar y reforzar las prácticas ya existentes que significan una mejor adaptación a las condiciones físicas naturales y socio económicas del asentamiento: la cosecha de aguas lluvias, la utilización de materiales livianos para la construcción de las viviendas, el uso de materiales reciclados para obras de contención y la participación activa de la comunidad en las obras de mejoramiento.
- Se debe aprovechar el nivel de organización comunitaria alcanzado, potenciándolo a través de la capacitación de sus líderes y de la comunidad en general para que las intervenciones en pro del mejoramiento del barrio incorporen una lógica de reducción de riesgos y sostenibilidad económica, social y ambiental. El hecho de ser un asentamiento aún en proceso de consolidación se presenta como una oportunidad de tomar decisiones que permitan mejorar las condiciones de habitabilidad a partir de medidas puntuales: priorizar la dotación de agua potable y la solución integral de saneamiento ambiental, y además, establecer

medidas estructurales consensuadas que limiten la expansión física del asentamiento ladera abajo.

UDI-DEGT-UNAH

Bibliografía

Alcaldía Municipal del Distrito Central (2009). *Censo de Población y Vivienda en Zona de Riesgo, Colonia Guillén*. Dirección de Gestión Comunitaria y Desarrollo Humano, Gerencia Instituto de Desarrollo Municipal.

Alcaldía Municipal del Distrito Central (2009). *Informe de evaluación de la Colonia Guillén*. Dirección de Gestión Comunitaria y Desarrollo Humano, Gerencia de Prevención y Mitigación.

Alcaldía Municipal del Distrito Central (s/f). *Inventario de CODELes organizados por barrios y colonias del Municipio del Distrito Central*. Comité de Emergencia Municipal del Distrito Central, CODEM-DC.

Alcaldía Municipal del Distrito Central (s/f). *Clasificación de Colonias y Barrios en zonas de riesgo*. Comité de Emergencia Municipal del Distrito Central, CODEM-DC.

Angel, S. et al (2004). *Rapid Urbanization in Tegucigalpa, Honduras. Preparing for the Doubling of the City's Population in the Next Twenty-five Years*. Princeton: Princeton University.

Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (2009a). *Incorporando la gestión del riesgo de desastres en la inversión pública. Lineamientos y estrategias para la formulación y evaluación de proyectos*. 1ª. Ed. Lima, Perú: PREDECAN.

Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (2009b). *Incorporando la gestión del riesgo de desastres en la planificación del desarrollo. Lineamientos generales para la formulación de planes a nivel local*. 1ª. Ed. Lima, Perú: PREDECAN.

Asociación de Organismos No Gubernamentales (2009). *Estado y perspectiva de la gestión del riesgo en honduras a diez años del Mitch (una visión desde sociedad civil articulada en la mesa nacional de gestión del riesgo)*. Tegucigalpa, Honduras: ASONOG.

Banco Mundial. (2012). *Resumen ejecutivo. Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá, Colombia: Banco Mundial.

Caballero, Elsa Lily (2007). *La construcción de ciudades vulnerables*. (1a. ed.). Tegucigalpa, Honduras: Alin Editora.

Caballero, Elsa Lily (2010). *Centroamérica: Gestión Urbana para una Ciudad Democrática, Incluyente y Sostenible*. Honduras: PLATS-UNAH.

Caballero, Elsa Lily (2012). *El concepto de ladera urbana*. UNAH-MGSU, NCCR North-South.

Cardona, Omar (2001) *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión*. Bogotá, Colombia: CEDERI

Cardona, O., Lavell, A., Mansilla, E., Moreno, Á. (2005). *Avances en las estrategias de desarrollo institucional y sostenibilidad financiera de la gestión del riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.

Carreño, M., Cardona, O., Suárez, D., Barbat, A. (2009). *Midiendo el desempeño de la gestión del riesgo de desastres a nivel urbano*. Artículo derivado de II

International Conference on Sustainability Measurement and Modelling, ICSMM 09. Barcelona: CIMNE.

Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (2007). *Glosario Actualizado de Términos en la Perspectiva de Reducción de Riesgo a Desastres del Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central*. CEPREDENAC.

Cortés et al (s/f). *Evaluación de amenaza por deslizamientos, Senahú, Alta Verapaz, Guatemala*. Taller Binacional Guatemala-El Salvador sobre Gestión Local del Riesgo por Deslizamientos.

EAWAG-SANDEC (2005). *Compendio de Sistemas y Tecnologías de Saneamiento*. EAWAG-Alianza por el Agua-Cooperación Suiza en América Central.

EGI (2001). *Avance Plan Territorial Área Metropolitana Tegucigalpa*: Honduras

EIRD (2009). *2009 UNISDR Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra: Naciones Unidas

Escobar, Carlos (2002). *La degradación de laderas urbanas y su relación con la pobreza en Revista Luna Azul (Manizales) Universidad de Caldas, julio-diciembre, No. 15*. URL: http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/Revista15_4.pdf

Fundación Vida (2008). *Determinación del potencial para implementar sistemas de cosecha de agua en la zona peri-urbana de Tegucigalpa". Informe final de la consultoría presentado al Proyecto FORCUENCAS. Tegucigalpa*.

Guerreiro, Maria (2002). *O território e a edificação. O papel do Suporte Físico Natural na Génese e Formação da Cidade Portuguesa*. Lisboa: ISCTE-Mestrado en Desenho Urbano.

Hidalgo, Adriana (2010). *Morfología y actores urbanos, formas de crecimiento en la periferia urbana. El caso de Tunja, Boyacá, Colombia*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

IHCIT-UNAH-UNDP (2011). *Mapa multiamenaza (Inundaciones y Movimiento de laderas) del Municipio del Distrito Central - República de Honduras*. Tegucigalpa, Honduras.

Instituto Nacional de Estadística INE (2009). *Trigésima Octava Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples, Mayo 2009*. Tegucigalpa, Honduras.

Instituto Nacional de Estadística INE. (2001). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Tegucigalpa, Honduras.

JICA, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (2002). *Estudio sobre el control de inundaciones y prevención de deslizamientos de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa de la República de Honduras, Informe Final*. Honduras

Lavell, Allan (1993) *Las ciencias sociales y desastres naturales en América Latina: un encuentro inconcluso*. En Maskrey, A. (ed.) *Los desastres no son naturales*. LA RED, Colombia.

Lavell, Allan (1999). *Gestión de Riesgos Ambientales Urbanos*. Costa Rica: FLACSO, La Red.

Lavell, Allan (2003) *La gestión local del riesgo, nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica*. CEPREDENAC-PNUD.

Lavell, Allan (2008). *ENOS: Variabilidad Climática y el Riesgo de Desastre en las Américas: Proceso, Patrones, Gestión*. Costa Rica: FLACSO, Oxfam, La Red, IAI

Lessard, Marie. (2009). *Seminario Morfología Urbana*. Maestría en Gestión Social Urbana. Universidad Nacional Autónoma de Honduras - Grupo Interuniversitario de Montreal. Comayagua, Honduras.

López, J. y López C. (2004). *El urbanismo de ladera: un reto ambiental, tecnológico y del ordenamiento territorial en Revista Bitácora Urbano Territorial*: (Bogotá) enero-diciembre, año/vol. 1, número 008.

Lungo, Mario (s/f). *Centroamérica. La Ciudad y sus Vulnerabilidad*. (Fotocopia)
Lungo, M. y Baires, S. (1998). *Hábitat Popular Urbano y Riesgos Ambientales. Estudio de cuatro comunidades precarias del Área Metropolitana de San Salvador. Cochabamba: PROMESHA/IIA/UMSS*.

Lynch, Kevin (1960). *The image of the city*. Cambridge: The M.I.T. Press.

Lynch, Kevin (1971). *Site Planning*. 2nd Ed., The Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.

Martínez, W. (2010) *Informe técnico deslizamiento Colonia Guillén*. Geólogo Consultor, PNUD-Recuperación Temprana, para la Dirección de Gestión Comunitaria y Desarrollo Humano, Gerencia de Prevención y Mitigación, Alcaldía Municipal del Distrito Central.

Melo, José (2005). *La experiencia de los sistemas de agua y alcantarillado condominiales en Brasil. Estudios de caso de Brasilia, Salvador y Parauapebas*. Lima: BM-BNWP-WSP.

Navarrete, Daniela (2008). *Tegucigalpa, espejismo de la modernidad: el impacto de los discursos liberal y neoliberal sobre la capital de Honduras (siglos XIX y XX)*, *Amérique Latine Histoire et Mémoire. Les Cahiers ALHIM*, 15 | 2008. URL: <http://alhim.revues.org/index2918.html>

Oliveras, R. (2007). *Herramientas de Planeamiento Participativo para la Gestión Local y el Hábitat*. México: CYTED.

Petroni, C. y Kratz, R. (1966) *Diccionario de Urbanismo*. Buenos Aires: Ed. Cesarini .

Rogers, R.D. y O'Conner, E.A. (1993). *Mapa Geológico de Honduras: Hoja de Tegucigalpa (2ª. Ed.)*, Instituto Geográfico Nacional, Tegucigalpa, Honduras, escala 1:50,000.

Salamanca, Luis et al. (2008) *Los enfoques teóricos del desastre y la gestión local del riesgo (Construcción crítica del concepto)*. La Paz, Bolivia: NCCR/OXFAM/FUNDEPCO.

Salgado, Marcela et al. (s/f). *Desigualdades Socio-Ambientales Urbanas. Estudio de Caso en la Comuna de Peñaloen*. Chile: Universidad de Chile. URL: http://captura.uchile.cl/jspui/bitstream/2250/5647/1/M_SALGADO_prealas.pdf

Sánchez W., Suárez G. (2012) *Desastres, Riesgo y Desarrollo en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras: PNUD Honduras.

Secretaría de Gobernación y Justicia, Proyecto Mitigación de Desastres Naturales (2007). *Plan de Prevención y Emergencia Local, Colonia Guillén, Municipio del Distrito Central*. Fondo de Desarrollo Social para la Gestión de Desastres de la Comunidad en Barrios de Tegucigalpa.

Sgroi, Alejandra (2011). *Ficha No. 19 del Taller Morfología Urbana*. Taller Vertical Meda Altamirano Yantorno, Programa de investigaciones del Taller. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Solà-Morales, Manuel (1997). *Las formas de crecimiento urbano*. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Valencia, Jesús (2003). *Una red de alcantarillado no convencional para la prevención de desastres. Altos de Menga, Cali, Colombia*. en *Hábitat en Riesgo. Experiencias Latinoamericanas*: Córdoba, Argentina. Ed. CYTED.

Vigliocco, M. y Meda, R. (1991) *Estructura Urbana y Uso del Suelo - Aplicación a ciudades bonaerenses*. Buenos Aires: Ed. Civildad.

UDI-DEGT-UNAH