

**WALTER SAAVEDRA RUIZ**

ONG Nuevo Destino, Perú

[unior77002@hotmail.com](mailto:unior77002@hotmail.com)



# LA GESTION DE RIESGOS EN EL DESARROLLO URBANISTICO DEL ASENTAMIENTO HUMANO DEFENSORES DE LA PATRIA

WALTER SAAVEDRA RUIZ

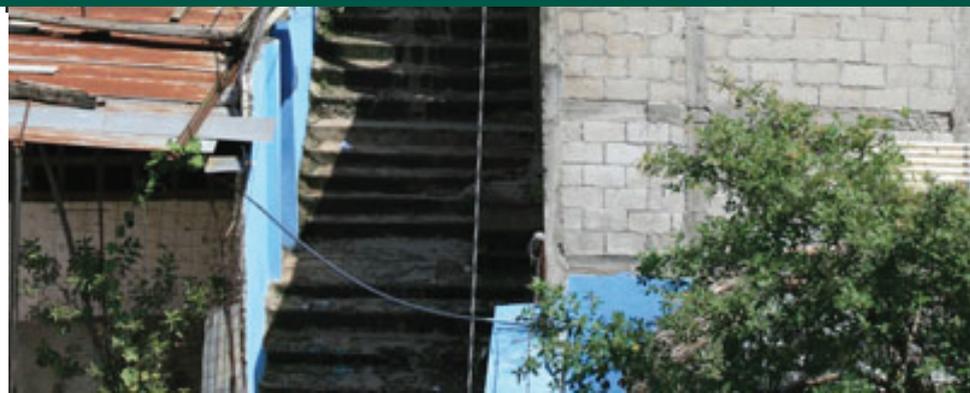




Foto: OXFAM

# Resumen

**E**n condiciones naturales, la construcción o destrucción del suelo son procesos dinámicos, sin embargo, el uso humano del suelo y las exigencias de la sociedad han creado un desequilibrio entre la destrucción del suelo y su proceso de recuperación. Al igual como ocurre con muchos otros recursos naturales, se está usando, contaminando y agotando el suelo tan rápido, que este apenas puede recuperarse mediante procesos naturales. Es necesario que se analice sus características, sobre todo cuando se le quiere usar para consolidar centros poblacionales ya que obviar esto nos podría hacer lamentar consecuencias graves y nos puede hacer creer equivocadamente que podemos habitar suelos de características negativas, no permitiendo que su población pueda disfrutar de una buena calidad de vida. Para lograr aplicar los estudios de planificación junto a las acciones de atención inmediata, sería necesario que juntas se anexaran, a estudios de gestión de riesgos. Así de esa manera se podrán ir perfilando metodologías apropiadas que permitan su estratégica aplicación, ya que actualmente estas metodologías son propuestas que deben consolidar su efectividad en todo proyecto de inversión pública que facilite su financiación.

Los problemas más comunes en relación al suelo tienen que ver con las actividades que quieran realizar en el las personas. Al respecto, los riesgos derivados de peligros antropico de los suelos son actualmente muy severos en sus consecuencias. La ocupación con fines de vivencia se encuentra entre uno de los mas graves problemas que afectan a los suelos cuando no es planificada debidamente. Estos poseen cierta capacidad para asimilar las intervenciones humanas sin entrar en procesos de deterioro, sin embargo, esta capacidad puede ser ampliamente sobrepasada dependiendo del uso, sobre todo cuando además se desarrollan allí, grandes grupos humanos, sin ninguna reglamentación u control por parte de las autoridades, que de esa manera se convierten en los responsables de las acciones que allí se generan.

En la mayoría de casos los centros urbanos defectuosos perjudican los entornos vecinos, perjudicando o trasladando su problemática a todos los grupos que los rodean, Como consecuencia de la acción, existe la posibilidad que los peligros generados en los límites del área ocupada, se extienda a ámbitos impredecibles de su jurisdicción. Algunos de estos males permanecen durante mucho tiempo en la zona de influencia directa y debido a que con el transcurrir del tiempo no se motiva la solución y mas bien se le abandona, es entonces cuando se integran paulatinamente a otras zona con problemáticas que se acentúan en esta época, debido a problemas económicos, delincuenciales y contaminantes que no solo dañan a la superficie del suelo sino la salud física y mental de la población, en especial de los niños. En este proceso existe la posibilidad de que se contamine los suelos habitados y por lo tanto eleva el riesgo de que se este afectando todo el ciclo de desarrollo del ecosistema que le rodea.

# Introducción

El diagnóstico de peligros naturales u antropicos a los que está expuesto el ecosistema analizado, posibilita el crear escenarios de riesgo que permitan gestionar con mayor objetividad los peligros a los que se expone al escenario analizado, sobre todo cuando las condiciones naturales del suelo puede elevar sus características de riesgo debido a condiciones sísmicas. Es cierto que las consecuencias muchas veces escapan a la voluntad del hombre, pero esto no quiere decir que este exento de toda responsabilidad, de modo que debería tener participación en algún proceso que permita la anticipación a los desastres y así pueda minimizar las pérdidas. Existe la posibilidad de que sea el gobierno de la jurisdicción, el que promueve indirectamente la vulnerabilidad de un centro urbano, más aun cuando no posee herramientas técnicas adecuadas para poder controlarla.

Si bien el desarrollo sostenible depende de elementos jurídicos, institucionales, humanos, políticos y financieros, el presente análisis basado en varios estudios, busca dentro de las posibles soluciones que se puede plantear, la creación de circunstancias económicas que permitan a través de derechos de propiedad y el ordenamiento legal, los parámetros para poder proteger el medio ambiente a través de una gestión adecuada en el mejoramiento del entorno urbano, y esto dependerá de alguna manera en determinar si los beneficios excedan a los costos. Si se cumple este análisis entonces debemos entender de que se amerita el hecho de que paulatinamente se les ayude con un mínimo de riesgo por lo que deberán estar creciendo dentro de un proyecto que tenga como objetivo el lograr el desarrollo de la calidad de vida de las personas involucradas.

En el presente análisis se trata de identificar las vulnerabilidades en el uso del suelo, en el cual las acciones del hombre se transforman en su principal peligro. Para mitigar las consecuencias se vuelve necesario el conocimiento del entorno urbano donde se desarrolla la comunidad con el fin de que se posibilite la aplicación de metodologías, cuyas propuestas se puedan consolidar efectivamente cuando se hace uso de herramientas indispensables como los proyectos de inversión pública.

## CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO URBANO DEL ESCENARIO ANALIZADO

Ventanilla, es un distrito en pleno proceso de consolidación y se constituye en un área de expansión de la provincia del Callao, y por la existencia de espacio utilizable aunque con topografía pronunciada, suelo arenoso, dificultad para los servicios públicos y poseer un extenso litoral marino se convierte en una de las más importantes de Lima Norte. La pobreza tiene entonces, una fuerte relación con la modalidad de acceso a la ocupación del suelo por asentamientos humanos y con la precariedad de las viviendas hacinadas se tornan más vulnerables ante los problemas ambientales por lo que en el Perú, el gobierno Central y Regional lo ha considerado como zona de tratamiento especial.

Las capacidades para la utilización de los recursos naturales, el adecuado uso de sus suelos, la racionalización del agua superficial y subterránea, la evacuación de residuos sólidos, la higiene de alimentos, la reducción de ruidos han rebasado largamente las capacidades de amortiguación y de recuperación de la Naturaleza; esto ha contribuido a una degradación de la calidad ambiental y a la disminución de la oferta ambiental; encontrando que la contaminación del aire adquiere gran importancia al tener en cuenta su transectorialidad. Hay que considerar que el clima del distrito tiene características propias debido a diferentes elementos como el porcentaje de humedad que es mayor durante los meses de invierno y menor durante el verano, lo cual puede influir en las reacciones de sinergismo de los diferentes elementos contaminantes presentes en la atmósfera.

Las temperaturas tienen comportamiento inverso al de la humedad atmosférica, esto es, mayores durante el verano y menores en el invierno; y, los vientos tienen predominancia suroeste, sur y sureste con valores normales de velocidades que son consideradas como leves. Presenta una situación que durante el invierno no contribuye al dinamismo de los elementos contaminantes que permitiría una adecuada dispersión. Si a todo esto le sumamos factores como la presencia del anticiclón semipermanente del Pacífico Sur que durante el verano se desplaza hacia el mar y durante el invierno se acerca hacia el continente generando una inversión térmica cuya altura oscila entre 400 y 1200 m., tendremos que las condiciones climatológicas no contribuyen a disminuir los niveles de contaminación que se han venido acentuando en el transcurrir de los últimos tiempos, debido a la dispersión de la contaminación hacia la atmósfera superior.

Por estudios generados en los arenales en donde se ubica el distrito (APESEG en el CISMID de la Universidad de Ingeniería) se han detectado fallas geológicas por donde discurren corrientes de agua subterránea. La cercanía a la desembocadura de la cuenca del valle del río Chillón (ubicado en el límite de ingreso al distrito) sumado al perfil topográfico que debido a sus cotas presenta un ángulo de deflexión que en su curso hacen discurrir las aguas subterráneas que en su camino primero se encuentra por debajo de una refinería, con el consiguiente riesgo de contaminación debido a la descarga de combustibles o la polución generada en más de 40 años. El referido curso de agua subterránea prosigue en dirección a la ciudad de Ventanilla y se enrumba hacia el litoral marino. Al llegar al balneario esta agua dulce no llegan al mar ya que debido a las características pantanosas de estos suelos, existe intrusión marina y es la causa de que estas aguas choquen y afloren a la superficie en forma de espejos de agua, conformando unos extensos humedales.

El A.H. “Defensores de la Patria” se encuentra ubicado espacialmente en el entorno inmediato de los Humedales de Ventanilla aunque se puede decir que esta población ocupó informalmente los suelos de los Humedales, que han sido declarada actualmente como una zona de reserva ecológica de carácter regional en un área de 275.45 Ha. y como tal se encuentra inscrita y registrada en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Ministerio de Agricultura – SINAMPE – PERU, desde el 21 de diciembre del 2006. Asimismo a su alrededor se encuentra el Parque Ecológico Municipal Laguna alrededor del cual al finalizar el año 2008 se ha generado otra invasión de personas en suelos de características similares al escenario analizado, sin siquiera esperar la resolución de la problemática en mención se ha formalizado la posesión de estos suelos.

El A.H. “Defensores de la Patria” se encuentra ubicado en el Distrito de Ventanilla, Región Callao. La extensión superficial sobre la cual se desarrollara el presente estudio es de 57.86 Ha. ocupadas con zonas urbanas de vivienda, comercio, parques y jardines, servicios comunales y áreas de tránsito y equipamiento. Fue reconocido como Agrupación urbano con Resolución N° 138-94-MPC-SMDU, de fecha 25 de Febrero de 1994. El plano definitivo de lotización fue aprobado por la Municipalidad Provincial del Callao por Resolución N° 0029-95 MPC- DGAH de fecha 16 de Febrero de 1995. Actualmente cuenta con plano aprobado por COFOPRI de fecha 16 de Mayo del 2000, Defensores de la Patria cuenta con 1,798 Lotes de vivienda, distribuidos en 55 manzanas. Actualmente dicho asentamiento cuenta en algunas zonas con servicio provisional de pilones de agua. Tiene una población proyectada actual (si consideramos proyectadas para servicios básicos de saneamiento agua y desagüe) de 12,586 habitantes aproximadamente que generan aproximadamente 6.04 Tn/día de residuos sólidos, actualmente cuentan con servicios de agua potable provisional de pilones, no cuentan con desagüe haciendo uso de silos artesanales.

Existe el riesgo que a través de los canales subterráneos se halla generado algún grado de contaminación de las aguas del distrito, pero además es posible que estas corrientes que llegan directamente a los humedales, estén contribuyendo a contaminar áreas de terreno que son considerados los mayores pulmones de purificación del aire de la provincia del Callao y de varias zonas aledañas, además estarían atentando con la gran diversidad de flora y fauna que se desarrollan en estos hermosos parajes naturales y que la sola presencia del asentamiento humano a contribuido a su rápido deterioro.



Foto: UNISDR

## CARACTERÍSTICAS DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

En las áreas de terreno ocupadas, los espejos de agua han sido tapados por toneladas de material de relleno y permitió que se construyeran viviendas sin ninguna supervisión técnica y sin el estudio necesario de mecánica de suelos. Las características naturales del suelo lo predisponen a que se genere el fenómeno de licuefacción de suelos en caso de un fenómeno sísmico intenso o por aumento del volumen de las corrientes subterráneas por un fenómeno natural como la corriente del Niño y esto generaría que esta zona sea vulnerable al colapso de las construcciones de las viviendas ubicadas en la zona. Por todo esto siempre se considero que la permanencia de esta población era la causa del deterioro de los humedales principalmente por la contaminación de residuos sólidos o la contaminación de los suelos debido a los silos edificados en la zona.

El análisis de la contaminación generada al medio ambiente y la posibilidad de cambios climáticos expuestos en los antecedentes de la investigación han generado la mejor caracterización del área donde se desarrollaran proyectos de inversión. Podemos asumir que con este análisis las características de suelos se identificaran como el mayor peligro que podría afectar a las viviendas ubicadas en el paraje y en consecuencia a sus habitantes.

El presente diagnóstico tiene como objetivo identificar participativamente las condiciones en que se encuentra el ambiente urbano y natural (recursos naturales, culturales, calidad ambiental y edificaciones) así como la problemática ambiental que también se expresa en los conflictos derivados por la utilización irracional de dichos recursos, la contaminación y la implementación de hábitos y malas costumbres que deterioran el ambiente. También se ha analizado la dinámica de los procesos naturales como son la interacción en el comportamiento de las variables climáticas y su influencia sobre el Callao; el río Chillón aporta con su carga de sedimentos y materia orgánica a la formación de una estructura deltaica; los procesos urbanos que generan en el sistema ingentes cantidades de residuos sólidos, los efluentes líquidos y las emisiones gaseosas que lanzados al suelo, ríos o mar y al aire están causando menoscabo en sus distintas unidades ambientales.

La contaminación puede estar generando un ciclo de enfriamiento global que podría generar una amenaza mucho mayor como la subida del nivel de las aguas del mar que podría elevar los niveles de los acuíferos poniendo en riesgo a toda una población ubicada en esas áreas de terreno que tienen un alto nivel freático y por sus características en la cercanía al mar, ha considerado su área como zona de influencia directa en caso de la presencia de un tsunami ocasionado ante un fenómeno sísmico de regular intensidad.

## DESARROLLO DE LA PROBLEMÁTICA

Representantes de una organización privada, empezaron a ofrecer la construcción de viviendas en las áreas de terreno analizadas, logrando convocar a un regular grupo de personas. Al percibir insitu las dificultades para la habitabilidad de la zona, abandonaron el proyecto, dejando a los primeros moradores que ya se habían ubicado en estas áreas y que a partir de un plano de lotización habían distribuido los lotes de vivienda. Los moradores de esta zona decidieron seguir poblando la zona con el objetivo de contar con un numeroso grupo que de esta manera ante su gran número, logre gestionar en forma efectiva los servicios básicos de saneamiento para una buena habilitación urbana. Debido a su modesta condición económica, requirieron los estudios necesarios al gobierno local y a partir de algunos análisis, se les decía que era imposible adecuar un sistema domiciliario de agua y desagüe, debido a los afloramientos de agua en la zona y que solo se podría resolver con un drenaje adecuado que se había ejecutado en varias ciudades del país y del extranjero. El gobierno local no se comprometía en la problemática, debido a los minúsculos presupuestos que tenía y tampoco lo gestiono, con lo cual solo quedaban en promesas que indignaban a la población afectada, que en el año 1993 eran de solo 173 personas (censo 1993).

La intención de contar con los servicios de saneamiento se fue convirtiendo en un tema que la población repetía, pero que nunca supieron la implicancia que sugería este proyecto y algunos dirigentes, a pesar que percibían los riesgos, los desestimaban adoptando un punto de vista que no aceptaba otra solución, ejerciendo una organización que a fuerza de exponer los males que los aquejaban en su vivencia, lograban sensibilizar a los gobiernos de turno, pero nunca se encaró su problemática de una forma sostenible.

El efecto de la descentralización de funciones del estado y la mejora económica del país, trajo al distrito presupuestos no esperados, con parte del cual se encargo la elaboración del estudio de drenaje subterráneo. La población sugirió lo que su sentido común de seguridad le decía sin saber que de la manera como se enfocaba la demanda era muy improbable que se desarrolle un proyecto que impulse el desarrollo de su comunidad. El gobierno local que terminaba su gestión en el año 2006, dejo financiado la ejecución del estudio encomendado.

El flamante gobierno municipal local (2007) elegido democráticamente, luego de informarse respecto a los resultados y recomendaciones del estudio y posterior monitoreo (que alerto de las amenazas de la permanencia en estas áreas de terreno), se ha preocupado de los resultados en los que advierten el riesgo que se generaría al ejecutar y activar el estudio de drenaje subterráneo ya que existe una infraestructura de viviendas, edificadas en el sector y que no fue incluida dentro del proyecto para disminuir su riesgo.

El autor de este análisis inicia su gestión en la problemática cuando analiza las amenazas que se crearían en la probable ejecución del referido estudio que como sistema era optimo pero que al ubicarlo en el escenario no aseguraba los objetivos previstos y que eran advertidos en el referido estudio. Es entonces cuando en el concurso ARPID de investigadores llega a calificar el tema "Evaluación del estudio de drenaje subterráneo en el AAHH Defensores de la Patria con el enfoque del Análisis de Riesgos". Su investigación con un tema puntual se dirigía a obtener experiencias que faciliten su aplicación a través de los proyectos de inversión pública.

Con las experiencias adquiridas para dar solución a la problemática es que se dispone a informar personalmente de sus conclusiones pero no lograba totalmente el entendimiento con el gobierno local con respecto a los tiempos de aplicación de la propuesta. Sabiendo que el gobierno local le encarga la evaluación del estudio de drenaje a una Institución Profesional de prestigio a nivel Nacional, el investigador logra presentarse y formar parte del equipo y trata de lograr el entendimiento de sus propuestas que concluyeron en la elaboración del informe y participación en el quipo de expositores de los diferentes temas analizados. El investigador intervino con el tema de Gestión de Resgos en los que recomendaba la metodología que debería enmarcar para lograr calificar a la mas idónea de las alternativas recomendadas y lograr mejorar la calidad de vida de la población El alcalde local considero que se dificultaba la aplicación de la metodología recomendada y acepto como solución al tema una de las alternativas del estudio el cual consistía en dejar de ejecutar el drenaje debido a que el proyecto ameritaba una actualización y de esta forma se buscaría lograr el objetivo de dotar de agua y desague al A.H. a través de un sistema condominial que no necesitaba excavaciones profundas.

Posteriormente el gobierno local decide seguir la metodología recomendada. Descartan al equipo de investigadores y finalmente me convocan para la ejecución del análisis y estudio. Para iniciar esta labor era necesario un presupuesto que por lentitud administrativa nunca se pudo gestionar a pesar que inicialmente solo pedía el apoyo en mano de obra ya que como tema de mi investigación me interesaba el iniciar su aplicación. Coincidentemente la población empieza a

reclamar al alcalde sobre la solución de sus problemas y la autoridad al enterarse que no se había avanzado en la propuesta, decide volver a retomar las formas clásicas de decidir un proyecto que significaba direccionar la elaboración del perfil de inversión sin un previo análisis de alternativas de forma multidisciplinaria. Se encarga la elaboración del perfil de sistema de agua y desague condominial. Se elige el sistema referido, porque aparentemente sin el drenaje era imposible enterrar tuberías y el condominial se aplicaba casi sobre la superficie, lo cual se convertía en la solución esperada para que a partir de allí se pueda iniciar el ansiado desarrollo urbanístico.

Lamentablemente se obvió ejecutar la parte inicial de la metodología recomendada y que debido a la complejidad del asunto se debería iniciar con estudios en los que era de prioridad la participación de su población. Se hacía necesario evaluar estructuralmente una por una el estado de las viviendas de la zona para poder mitigar lo inmediato ya que los defectos estructurales y las condiciones del suelo hacían impredecible el riesgo al colapso. El estudio geotécnico de los suelos se convertía en la herramienta que permita recomendar las características de construcción para la zona y los reforzamientos necesarios para las viviendas ya consolidadas.

Además la propuesta de Estudio Geotécnico, permitiría una microzonificación que ayudaría a lograr su Mapa de Riesgos. Al aplicar sus respectivos planes de uso de suelos y, si fuera posible, de desarrollo urbano posibilitaría definir las áreas de mayor riesgo y así se podría formular una propuesta integral. Con los estudios iniciados se podría propiciar un modelamiento integral de la vivienda adecuada para las características del suelo y que sea económicamente aplicable para una zona pobre. Así se podría dar recomendaciones constructivas para las nuevas viviendas o las de material provisional. El tercer estudio consistía en lograr cuantitativamente una propuesta económica de la inversión necesaria y así se facilitaría gestionar el presupuesto del reforzamiento de las viviendas actuales construidas de construcción de albañilería, que en lo posible se facilitaría a través de un proyecto de inversión pública. Además, lograr la participación activa y comprometida del gobierno local, instituciones y población en general en las actividades de Prevención y Mitigación a través de la propuesta.

Para fines de la elaboración del Plan de Mitigación se deberá considerar el análisis de la Vulnerabilidad Física en relación a la percepción de la construcción de las viviendas, tipos de materiales constructivos y ubicación de los asentamientos. Considerando además, la percepción de la población en relación a las infraestructuras de servicios básicos y públicos; y la ubicación de las futuras carreteras. Otro factor a ser considerado es la densidad poblacional. Los factores de vulnerabilidad socioeconómicos también deberán ser analizados con el fin de evaluar su participación en el inmediato mejoramiento urbano.



Foto: Plan Internacional

Actualmente en el año 2009 recién se esta finalizado el diseño del sistema de agua y desague condonional lo cual se dificulta debido a la topografía llana del suelo en el que se puede lograr su funcionamiento pero ameritaría su análisis antes de la ejecución. Debemos prevenir que con esta propuesta se seguirá poniendo en riesgo el desarrollo urbanístico ya que es muy posible que los tubos estén casi sobre la superficie con los consiguientes riesgos que se suman a los que ya por naturaleza trae el sistema condonional si no se aplican dentro de una estricta metodología. El desconocimiento de este análisis podría generar la repetición de errores y generar nuevas vulnerabilidades que solo demorarían el desarrollo urbano de la comunidad

Lo descrito justifica las causas de tener que analizar un proyecto en vías de ejecución y se supone que debido a esta investigación podemos encontrar virtudes y defectos que nos permitan crear el escenario ideal donde se desarrolle un proyecto final que sea sostenible en base a alternativas que vayan fluyendo sin tener que imponerlas, ayudados de los estudios que permitan comprobar la eficiencia de estas metodologías y que solo se habían generado a nivel de propuestas.

## ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE EXPOSICION FRAGILIDAD Y RESILIENCIA PARA EL DESARROLLO URBANO

### EXPOSICION

En este tema analizamos el escenario donde se requiere brindar un servicio de agua y desagüe, donde debido a sus condiciones geográficas esta ubicado en una zona de alta sismicidad, pero además por las características de sus suelos, cuenta con un alto nivel freático que imposibilita otorgarle un servicio domiciliario de saneamiento convencional si es que antes no se realiza un drenaje subterráneo. Pero todo este escenario esta ubicado en una zona de humedal que siempre trata de conservar un nivel de aguas superficiales, ya que esta zona es abastecida por canales subterráneos que traen aguas desde la cuenca del valle del río Chillón y donde al llegar a estas zonas choca con las infiltraciones marinas, originándose los afloramientos de agua, lo cual ha sido comprobado en los análisis de aguas del sector donde se han detectado intrusión de aguas marinas. Se podría decir que si elimináramos agua en las proporciones como pretende el estudio de drenaje subterráneo inmediatamente esta se recuperaría por el efecto de vasos comunicantes que se presenta en esta área geográfica donde es todo un sistema que se mantiene en equilibrio, lo cual pondría en un aprieto técnico la funcionalidad de una obra ingenieril de esta magnitud.

Todas las características expuestas de alguna manera contribuyen a la calidad de sus suelos donde permiten la presencia del fenómeno de licuefacción en el caso de un fenómeno sísmico intenso y ante la presencia del mismo originaria la desestabilización de todas las estructuras existentes lo cual si existen experiencias en todo el mundo determinándose la gravedad de este fenómeno.

Los efectos nombrados incidirán tanto en: el sistema de drenaje, sistema domiciliario de agua y desagüe y en toda edificación de la zona o que se proyecte para el futuro. Actualmente los sistemas de agua y desagüe no necesariamente tendrían que ir enterrados lo cual permitiría que la población tenga los servicios inmediatamente, lógicamente con el peligro de dañarse por estar a la intemperie o semienterrados, estos sistemas adema de ser económicos requieren para su funcionamiento una cultura de uso muy planificado ya que el beneficiario del servicio se convertiría en el mayor peligro para el sistema ya que lo podría hacer colapsar fácilmente. En este contexto se describe los graves peligros que se deberán considerar para poder adecuarlos según la naturaleza de estas áreas de terreno, lo cual nos llevara a analizar la alternativa de buscar otras áreas de terreno donde la inversión económica no sea usada para luchar contra la naturaleza sino para el mejoramiento de los sistemas empleados en la zona como de saneamiento y de vivienda. Si analizamos esta alternativa debemos recordar de escoger una zona donde los niveles de peligro puedan ser manejados con proyectos donde el nivel de riesgo sea de valores mínimos o que puedan ser gestionados fácilmente por sistemas de ingeniería. Se deberá analizar también las áreas propuestas para reubicación.

## FRAGILIDAD

Para edificaciones especiales se requieren estudios de mecánica de suelos, no solamente por la complejidad de la construcción sino también cuando la calidad del suelo así lo amerita. Para algunos tomadores de decisiones los estudios complementarios son innecesarios o costosos cuando quieren ser aplicados en poblaciones de extrema pobreza, donde por ejemplo en nuestro escenario investigado la calidad de suelos amerita un estudio real ya que en esta zona no existen parámetros de comparación de resistencia de suelos, que si existen en las zonas urbanas. Por los costos para realizar esos estudios, nunca se llega a analizar el suelo firme y el estudio realizado solo lo hizo a determinada profundidad, generalizando que las características logradas se le podría aplicar en toda su profundidad. El citado criterio se descarta cuando analizamos el efecto de las ondas sísmicas.

Algunos pobladores creyeron que bastaba con sobredimensionar el tamaño de las cimentaciones para poder lograr construcciones seguras o reforzar las estructuras. Se hace necesario diseñar las cimentaciones adecuadas para estas zonas y definir un modelo de construcción de acuerdo a la resistencia real del suelo, donde de repente no se recomiende la construcción en albañilería o solo se recomiende construcciones ligeras que no impliquen un gran esfuerzo sobre estos suelos. Lo preocupante es que limitaría el crecimiento vertical de la zona lo cual sería la única opción para dar cobijo a todas las familias de la zona. Esto permitiría tener conocimiento de las normas adecuadas de construcción en estos suelos.

Sería necesario una inspección general de las viviendas para tener un control estadístico de la cantidad exacta de viviendas de construcción de albañilería y los defectos estructurales que se presentan actualmente como de riesgo inminente para buscarle solución. Además los sistemas de saneamiento instalados en estos suelos se tornarían frágiles ya que no se prevendría el desarrollo de estos sistemas ante un fenómeno de licuefacción con la intención que pueda soportarlo. Se deberá evaluar los cimientos de estas estructuras para poder analizar como se han comportado durante su tiempo de construcción y poder planificar los reforzamientos que sean necesarios ejecutar. Se deberá analizar también las áreas propuestas para reubicación.

## RESILIENCIA

Uno de los factores determinantes en el crecimiento poblacional es debido a lo fácil que resulta vivir en las zonas de estudio, ya que no tributan al municipio y por lo tanto no existe un control de los riesgos que provocan. Realizan ampliaciones en las viviendas sin un conocimiento real de sus riesgos, ya que debido a su corto tiempo de vivencia no ha experimentado situaciones de riesgo que generen situaciones de desastre, lo cual ha disminuido con el tiempo la percepción de los riesgos que debería existir en la conciencia de los habitantes de la zona.

La población desde inicios de su consolidación, contó con un plano de lotización, que en su área física ha sido respetado. Esta confirmación facilita el cálculo de demanda por el servicio

de agua y desagüe en cada domicilio, siendo medido por el número de atenciones requeridas. Este cálculo solo podría variar si dentro de un mismo hogar se independizaran los servicios, aunque por lo general los servicios de saneamiento no se independizan por lo complicado de sus transformaciones, lo cual si se facilita con los servicios de energía eléctrica y teléfono. Esto es importante saber debido a las responsabilidades generadas por los servicios de uso y mantenimiento que se proyectan en la zona.

Los dirigentes deberán estar organizados para poder transmitir a sus pobladores todo el conocimiento necesario de las normas constructivas para esta zona y así tengan conocimiento de las estructuras idóneas, de modo que contribuyan a disminuir las vulnerabilidades de las edificaciones. Es necesario que las viviendas tengan el tiempo de soporte que facilite el poner a salvo a la población, adicionando los conocimientos de zonas seguras y rutas de evacuación en coordinación con sus moradores. Se deberá analizar también las áreas propuestas para reubicación, donde la metodología facilitara el entendimiento de los problemas y hará sostenible la capacitación ya que formara a un ciudadano con conocimiento de cultura de prevención

## EVALUACIONES Y DIAGNOSTICO DE PROPUESTAS

Se debe empezar analizando la situación de las edificaciones ya realizadas en la zona cuya información se reforzara con los estudios geotécnicos y que el estudio no ha contemplado por lo cual se dificulta su financiación, se podría incluir dentro del perfil de inversión pública así como se añaden obras complementarias dentro de un perfil de ejecución de obras civiles. Un ligero análisis no avalaría tales estudios a pesar de la mínima complejidad de las edificaciones, pero debido al gran impacto generado en cualquier alternativa por 1,800 viviendas o familias, entonces se vuelven necesarios los estudios especializados cuando se demuestra su costo-beneficio entendiendo que se dificulta cuantificar los beneficios en esta primera etapa.

Para cierto tipo de proyectos se puede entender de que la ausencia de estudios complementarios, dificulta la elaboración de un perfil de inversión, solo de esa manera el perfil propondrá buenas alternativas que posibilitaran escoger técnicamente a la mejor. Se entiende que la mejor alternativa para solucionar la demanda no siempre será la más económica por lo que entendemos que en ese discernimiento aparecerá la posibilidad de proponer una nueva alternativa después de realizar los estudios complementarios y en donde el análisis de riesgos no presente tantas variantes difíciles de mitigar.

Después de evaluar los objetivos específicos de la investigación se han formulado cuatro posibles alternativas para que se analicen en un nuevo perfil de inversión pública (pueden haber más alternativas):

## ALTERNATIVA 1

- Evaluar las posibles zonas geográficas consideradas como de expansión en su plan local de uso de suelo.
- Saneamiento físico legal de zonas geográficas designadas.
- Obras de habilitación urbana de nuevas áreas de terreno.
- Instalación de sistemas domiciliarios de agua y desagüe en zonas geográficas designadas.
- Habilitación y cercado de las áreas de terreno desalojadas.
- Reubicación de viviendas en nueva zona geográfica.
- Elaborar un plan de seguridad así como planes de contingencia en caso de desastres.
- Capacitación y entrenamiento de los planes de seguridad así como los de contingencias.

Esta alternativa debe ser considerada si es que se considera que la población se equivocó en la elección de las áreas de terreno donde edificaron sus viviendas. Debido al alto costo que significa el mejorar las condiciones de habitabilidad, esta alternativa se realizara teniendo como objetivo que la vivencia de las personas debe realizarse en áreas de terreno donde tenga condiciones mínima de seguridad con respecto a la presencia de peligros o de vulnerabilidades que se eleven ante la presencia de uno u otro, con el fin de que la población no solo crezca sino que se desarrolle.

Debemos tener en consideración que uno de los impedimentos mas resaltantes para que se ejecute esta alternativa es debido a que cada poblador ha invertido en la medida de sus posibilidades, en la construcción de sus viviendas.

Aproximadamente en su mayoría estan edificadas de los siguientes materiales:

Material de albañilería..... 40 %

Material liviano prefabricado..... 20 %

Material precario..... 40 %

Para ejecutar la construcción de las viviendas, solo algunos lo realizaron en base a préstamos personales que signifiquen actualmente una carga familiar. Tampoco se ejecuto en esta zona programas de préstamos para construcción multifamiliares. En esta población además de la magnitud numérica en familias se suma la débil economía de los moradores, lo cual no le permite el encargar este tipo de estudios y ejecutarlos debido a su alto costo, sumándose a esto que es necesario un mantenimiento y organización para disminuir los riesgos que generan el tratar de habilitar áreas de terreno con condiciones desfavorables para la vivencia. Debemos buscar que la inversión que realicemos valore positivamente las viviendas y por sobre todo se debe entender que estamos cuidando sus vidas pero especialmente la de sus hijos, que son al final los que percibirán los beneficios de las decisiones que adopten hoy los titulares.

Sabemos que actualmente la zona habitada fue designada como zona de expansión urbana a pesar que es un sector de peligro natural, muy alto. Una de las causas fue la carencia de plan de uso de suelo local lo cual es necesario elaborar para subsanar el error cometido y no repetirlo en la elección de la nueva zona donde los estudios de microzonificación o su mapa de peligro sea de un nivel medio o bajo.

Una de las estrategias para motivar en la población la idea de la reubicación es que las nuevas áreas designadas sean entregadas con servicios domiciliarios de agua y desagüe lo cual debe ser el punto inicial para la ubicación de estas áreas de terreno ya que se deberá evaluar que tenga un punto cercano de abastecimiento de este servicio con el objeto de que se pueda adecuar inmediatamente.

Actualmente los servicios domiciliarios de instalaciones de energía eléctrica y servicio telefónico se instalan rápidamente, lo cual no debería ocasionar mayores contratiempos en su instalación. Este tipo de proyectos de gran magnitud en los que se les quiere mejorar la calidad de vida de una población es atractiva para el financiamiento internacional de modo que se les pueda gestionar prestamos o financiación para la construcción de viviendas económicas, con la participación de ellos en la ejecución de estas, de modo que se mejore sus economías al generar labores que beneficiaran a un sector de la población.

Los estudios iniciales que hacíamos referencia nos darán el verdadero porcentaje de vivencia y de economías de modo que podamos controlar el crecimiento de esta población y poder planificar sus posibilidades de inversión. Debemos de considerar el uso adecuado que se le puede dar a las áreas de terreno desalojadas con el fin de cercar el terreno y así se evitaren nuevas ocupaciones poblacionales que podrían crear una nueva problemática aun más difícil de subsanar.

## ALTERNATIVA 2

- Reforzamiento de cimientos y estructuras de viviendas consolidadas con material de albañilería. Se analizara la protección de cimientos con geosintéticos.
- Drenaje subterráneo con mínimo impacto ambiental.
- Instalación de sistemas domiciliarios de agua y desagüe.
- Capacitación técnica para la autoconstrucción de futuras viviendas.
- Elaborar un plan de seguridad además de planes de contingencia en caso de desastres.
- Capacitación y entrenamiento de la población en los planes de seguridad así como los de contingencias.

La segunda alternativa es lo que en forma práctica la población requería anteriormente, sabiendo las diferentes causas que han originado la necesidad del estudio. Como estudio de ingeniería era necesario realizarlo con el fin de disminuir las vulnerabilidades físicas y naturales que incidían sobre la población. La primera etapa consiste en solucionar los riesgos conformados en las edificaciones de sus viviendas y locales públicos, y la segunda era por el sistema natural al cual se trataba de controlar con sus consiguientes riesgos. La citada alternativa nace con la idea general de que no hay problemática de desarrollo que no lo pueda tratar de solucionar los proyectos de ingeniería y en cambio para adoptar la primera alternativa ameritaba una serie de factores que había que gestionar, lo cual habría sido una de las causas de que nadie lo planificara o tuviera en cuenta. Se ha considerado con prioridad el reforzamiento de las viviendas construidas de una forma irregular y después de eso aplicar el sistema de drenaje subterráneo, situación resultante después de evaluar los riesgos existentes.

Además se deberán planificar las formas constructivas que deberían emplear las familias en los mejoramientos constructivos y sistemas de albañilería que realizaran los moradores de esta zona, donde definitivamente a partir de estas recomendaciones se tendría las herramientas necesarias para elaborar un plan de uso de suelo con el objeto de enmendar los defectos que se cometieron.

Esta alternativa debería ir acompañada de elaboración de planes de seguridad y medidas de mitigación de inmediata aplicación con efecto de disminuir los riesgos de este sistema de saneamiento.

### ALTERNATIVA 3

- Reforzamiento de cimientos y estructuras de viviendas construidas con material de albañilería.
- Instalación de sistemas alternativos (especiales para zonas riesgosas donde se dificulta ejecutar movimientos de suelos) de servicios domiciliarios de agua y desagüe.
- Elaborar un plan de seguridad así como planes de contingencia en caso de desastres.
- Capacitación y entrenamiento de la población en los planes de seguridad así como los de contingencias.

Esta tercera alternativa fue propuesta en el caso que el estudio investigado no disminuyera las vulnerabilidades del escenario evaluado y más bien estuviera creando una vulnerabilidad mayor en la población. Entonces se analizaría el costo de tremenda inversión solo para aumentar los problemas en el desarrollo de esta población y dejándola vulnerable a que se desarrolle un desastre de altas proporciones. La población durante quince años se acostumbro a convivir con sus vulnerabilidades pero sin capacitación ni ejecución de planes de seguridad. Ellos solo querían contar con instalaciones domiciliarias de agua y desagüe, pero no se presentaban nuevas técnicas de instalación que les permita contar con estos servicios a pesar de los peligros en sus suelos.

Esta alternativa de no ejecutar el sistema de drenaje subterráneo, tiene como prioridad que se refuercen las cimentaciones de las viviendas con el fin de disminuir sus riesgos ante la presencia de peligros naturales y además dirijan las formas constructivas para el futuro.

Actualmente hay una alternativa de solución alternativa para la colocación de servicios de agua y desagüe que es especial para zonas de riesgo. Este sistema no va enterrado a mucha profundidad como lo hace el sistema convencional y se facilita su funcionamiento debido a que se genera por gravedad. A pesar que el terreno es llano, los pobladores han ubicado sus viviendas en diferentes niveles que podrían ser aprovechados en proyectos un sistema con dominial que facilite su funcionamiento y debería analizarse para su aplicación.

Las alternativas deben plantear el proyecto de forma sustentable, no importando que su ejecución aparentemente se presente en varias etapas. La aprobación del proyecto es sobre el conjunto de medidas que solucionen la problemática de la población y no un proyecto sesgado como actualmente se estuvo considerando. Las formas de elaborar un perfil de inversión posibilita que en este ya se sepa las etapas y obras civiles o sociales a realizarse, además del costo exacto y la forma de financiarlo para ejecutar, pero debido al escenario analizado donde hay problemáticas instaladas (viviendas defectuosa), entonces amerita que estos estudios se realicen antes de la elaboración del perfil o dentro del perfil como se recomendó anteriormente.

Debido a la magnitud de este proyecto, solo a través de estos estudios se podrían tener cifras cuantitativas de estos reforzamientos, en forma unitaria (vivienda por vivienda) con lo cual se pueda aplicar en el perfil de inversión y finalmente evaluar el beneficio de su aplicación. Paralelamente este estudio (en donde tendrán participación la población), provocara la identificación de los peligros y vulnerabilidades de la zona y los provocados en su habilitación para que finalmente tengan la percepción adecuada de los riesgos en este escenario.

## ALTERNATIVA 4

- Estudios que permitan identificar el escenario de aplicación dentro de una metodología que permita que la población participe en su desarrollo.
- Elaborar el mapa de peligros a través de la microzonificación de la zona.
- Reubicación de moradores que se ubican en zonas de alto riesgo determinadas en los estudios. la zona escogida se deberá diseñar el desarrollo urbano de modo sea sostenible en el tiempo-
- Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores que ocupen zonas de riesgo moderado a través del reforzamiento de sus viviendas con parámetros propias para la calidad de sus suelos.
- Ordenanzas municipales que no permitan la ocupación de áreas de riesgo y darles un uso productivo que no permita una nueva ocupación informal.
- Planes de evacuación en los pobladores que ocupan áreas de riesgo moderado y que se quedarán en la zona

## POTENCIALES BENEFICIARIOS EN EL ANALISIS

Determinar la probabilidad de ocurrencia de los peligros en el horizonte de vida útil de cualquier propuesta que se aplique, permitirá lograr la resiliencia de la población, no solo de la zona donde se ejecutan los proyectos sino de todo el sistema que le rodea. La sociedad analizada esta en condiciones de corregir o evitar la construcción del riesgo y esta será exitosa en la medida que forma parte de la gestión del desarrollo territorial y del ambiente, con lo cual ayudaran a consolidar el desarrollo urbano de la zona.

El comportamiento de la población con relación a la problemática que le rodea y como se dilata su gestión, permite afirmar que existe una actitud indiferente frente al tema tanto por desconocimiento de los impactos negativos para la salud y la economía como por la escasa generación de conciencia y cultura ambiental a través de programas educativos de nivel formal y no formal como de los medios de comunicación.

Uno de los efectos que la globalización ha producido en la población metropolitana es su sensibilización frente al deterioro ambiental y la contaminación de carácter mundial, regional y nacional. Sin embargo, pese a ello, las conductas de los ciudadanos continúan siendo irresponsables frente al medio ambiente y aun es lejano de ser asumido en su vida cotidiana donde la pobreza se convierte en su lucha diaria. La relación entre el deterioro del medio ambiente y la calidad de vida de la población continúa siendo asumida en términos de percepción y no de actuación.

Es notorio el déficit de información y comunicación que existe respecto a la conservación y cuidado del medio ambiente en esta comunidad, de tal suerte que son evidentes los efectos del incumplimiento de los horizontes de responsabilidad de la gestión ambiental: familia, barrio, comunidad, distrito, etc.

La escasa participación de la población no los ha dejado percibir que el inmediato mejoramiento urbano en la construcción de sus viviendas redundaría de inmediato en la inserción económica que cambiaría positivamente todo el panorama de crecimiento en la zona y principalmente les daría mayor seguridad a sus formas de desarrollo.

## APORTES ESPERADOS

El buscar dinamizar y dirigir a los actores socio-económicos será fundamental para el surgimiento de iniciativas que son consideradas dentro de los objetivos propuestos de la actual investigación, para poder motivar a la población y que se anime a iniciar su participación en la gestión. Técnicamente esta labor de liderazgo asume su función, ya que genera la preocupación institucional o de organismos no gubernamentales que al final podrían ser de un gran aporte para que asuman su responsabilidad en estos problemas.

El defecto aun permanente, de postular el manejo de soluciones con enfoques parciales, sigue siendo la problemática que como tema de investigación global se observa en los estados donde no se había preparado a sus tomadores de decisiones para generar inversiones sustentables, en escenarios donde no se tenía una cultura adecuada de desarrollo, lo cual se hace evidente cuando se dispone de dinero para inversiones y no se han madurado las metodologías de aplicación para que se invierta adecuadamente. Los esfuerzos desplegados pueden llegar a un punto crítico donde no se acepta la ejecución de las ideas, debido a que han sido mal manejados y no consiguen iniciar el desarrollo sostenido de la zona. Quizás la problemática halla logrado que el estudio analizado cause preocupación en su aplicación y por eso no lo exceptuamos de una problemática general que el presente análisis buscara identificar y aportar para enrumbar la propuesta del proyecto.

Debemos aclarar que en las metodologías que se busca aplicar se pretende lograr la fusión de las ciencias económicas, las ciencias sociales, la problemática ambiental y la habitabilidad que convenientemente manejadas derivaran en un desarrollo urbano que sea sostenible. La interrelación de estos componentes no persigue suplantar a uno por otro, ya que para la solución de su problemática todas tienen un aporte importantísimo y se espera que si entran en conflicto sea por corto espacio durante el ejercicio de las metodologías.

La existencia de conflictos de competencia en la gestión del desarrollo motivada tanto por la descoordinación en las intervenciones que realizan los diferentes niveles de gobierno (sectorial, provincial y distrital) como en la duplicidad de regulaciones, dificultan su aplicación ocasionando contradicciones o confusiones y retroceso en los objetivos proyectados. La debilidad de las instituciones, especialmente las municipalidades distritales, para ejercer sus funciones ambientales

tanto en lo que concierne a planificación, operación como control es debido básicamente a que cuentan con escasos ó inadecuados instrumentos y mecanismos de gestión ambiental. El limitado control y vigilancia sobre las actividades contaminantes que por su número y/o envergadura, sobrepasan la capacidad de gestión y control de las instituciones encargadas de la supervisión y fiscalización así como de tomar las medidas coercitivas y correctivas generaran las normas e instrumentos para evaluación ambiental, los vacíos de regulación que existen en ciertos temas y los engorrosos procedimientos administrativos y judiciales que pueden llegar a durar varios años.

Resulta difícil poder dar cifras sobre el grado de sensibilización o conciencia que pueden tener los actores del Callao con relación al medio ambiente. Sin embargo, el conjunto de actitudes y comportamientos nos permiten afirmar que en El Callao, así como en el resto de Lima Metropolitana, no se cuenta con una adecuada cultura ambiental que lleve al ciudadano a utilizar adecuadamente el ambiente, a cumplir las normas y a protegerse de algunas actividades contaminantes que a veces se toman como algo natural por ser cotidiana y muchas veces sin querer depredamos el medio urbano..

El objetivo de la presente investigación es mostrar que por parte de los investigadores se están haciendo esfuerzos por la aplicación de los conceptos puestos a prueba en las diferentes experiencias y que para su eficiente aplicación normativa, falta que las organizaciones publicas y privadas que analizan su aplicación lo tengan que apoyar puntualmente de modo que al impulsarlos, toda la comunidad y los gobiernos, vean los resultados de una aplicación eficiente.

## **ESTRATEGIAS FINALES**

Quedó expuesto una vez más que las condiciones naturales locales tienen una gran influencia en el grado de daños en las edificaciones e infraestructura y en la distribución geográfica mas aun cuando no se asumen medidas preventivas o las que se asumen son equivocadas

Finalmente, es importante señalar que corresponde, principalmente, a los Gobiernos Regionales y Locales asumir, con el mayor sentido preventivo, sus respectivas responsabilidades frente a los efectos que podrían provocar los desastres naturales en el futuro.

En lo que se refiere a la discontinuidad en la ejecución de planes, programas y proyectos, este problema se puede subsanar, en gran medida, si, durante el proceso del manejo edil, se logra una participación ciudadana plena, sobre todo en la trascendental etapa de toma de decisiones para el desarrollo de las ciudades para lo cual deberán organizar equipos de trabajo que asuman las funciones de prevención.

El gobierno local no ha sabido anticiparse con un plan de ordenamiento u ocupación territorial para que identifique los peligros naturales y de esta manera hubiera direccionado el crecimiento en las zonas mejor habitables. Los planes de desarrollo urbano basados en sus respectivos mapas de peligros, constituyen una valiosa y efectiva metodología para reducir significativamente las pérdidas humanas y materiales que pueden causar futuros eventos naturales intensos. Se debe recordar que no solo se tiene la problemática de los Humedales sino el de la ocupación informal de todas las laderas de cerro en forma riesgosa

Las autoridades municipales nunca negarían la financiación de estudios y su ejecución, para efectos de mejorar la habitabilidad de sus viviendas, a pesar que son muy costosos ya que merecen una investigación detallada. Con estos estudios se espera tener una guía metodológica para poder mejorar las construcciones defectuosas y poder recomendar las formas constructivas de las futuras edificaciones, con la intención de disminuir sus vulnerabilidades. No hay que olvidar la casi total responsabilidad que deber asumir el gobierno local no solo en la planificación, ejecución, funcionamiento y sostenimiento de la obra, sabiendo que la despreocupación aumentaría intempestivamente la vulnerabilidad de la zona y que podría generar un desastre con la consecuente pérdida de todo lo invertido en mejorar su habitabilidad. No se debe olvidar que las decisiones apresuradas que las bases populares generalmente toman al establecerse no consideran, a menudo, las posibles amenazas o peligros que podrían sobrevenirles en el futuro.

Se debe lograr el entendimiento de que cada uno de los estudios deben de realizarse mediante talleres que muestren los resultados a la población y de esta manera los llevemos de la mano a lograr un sentido común de prevención de riesgos, que se iniciara con el conocimiento de los riesgos de la zona que habitan, de modo tal que una vez concluidos, puedan participar escogiendo la alternativa que sea menos riesgos para su desarrollo

Debido a la complejidad de la problemática, este tipo de perfiles son participativos para las conclusiones finales y principalmente la alternativa viable o de ejecución. Una vez concluidas las posibles alternativas de solución con todas sus condicionantes y esfuerzos que cada uno implica deberán exponerse a la población ya que serán ellos quienes decidan la alternativa técnica adecuada y los compromisos que asumirán para su ejecución efectiva.

Lo que no se debe postergar es la gradual reubicación de las edificaciones construidas en sectores de peligro muy alto en el distrito El rápido crecimiento poblacional ha sobrepasado la capacidad del gobiernos local para proporcionarles servicios adecuados, provocando un acentuado deterioro de la vida urbana. El presente análisis pretende aportar de modo que exponga una problemática que por su gravedad necesita el apoyo de las instituciones dedicadas a esta loable labor la cual es preservar la vida humana de una forma sostenible.