

Recibido: 09 / 11 / 2007, aceptado en versión final: 25 / 11 / 2007

## Plan de prevención de desastres en el distrito de Los Olivos

Ing. Silvia Iglesias León, M.Sc.\*; Ing. Roger Zúñiga Estremadoyro

### RESUMEN

El estudio de investigación propone un Plan de Prevención de Desastres basado en la obtención de un producto final: un plano-imagen de vulnerabilidad logrado con el uso de la cartografía digital a partir de la imagen de satélite "IKONOS". Dicho plano-imagen ha permitido ubicar las áreas vulnerables en caso de sismo, tomando en consideración la pendiente del terreno así como el tipo y uso de construcciones. Se tomó como área piloto una zona del distrito de Los Olivos, localizado en el norte de la ciudad de Lima.

**Palabras clave:** Plan de Prevención, Desastres Naturales, Geomática, Impactos por sismos

### ABSTRACT

The paper proposes a Plan of Prevention of Disasters based on a final product: a map – image of vulnerability that was gotten using the digital cartography from a satellite image "IKONOS". That map – image has permitted the location of vulnerable areas in case of earthquakes taking into consideration the slopes and the building type and use. A study area located at the north of Lima, the District of Los Olivos, was chosen.

**Keywords:** Prevention Programme, Natural Disasters, Geomatics, Seismic Impacts.

### I. ANTECEDENTES

El Perú está ubicado en una zona sísmica, en el cinturón de fuego del Pacífico. El prolongado "silencio" de un desastre hace pensar que puede producirse un sismo de alta magnitud en Lima, capital del país, con repercusiones graves en esa ciudad.

Es por ello que se hace necesario preparar a la población para que sea consciente de la importancia de disponer de un plan de prevención.

Este Plan de Prevención de riesgos debe ser dirigido por la Municipalidad y ampliamente divulgado, porque un plan de prevención sin la participación de la población poco puede servir.

La Universidad, a través de la Escuela de Ingeniería Geográfica, está dispuesta y es capaz de contribuir a desarrollar un plan que contenga una base cartográfica de apoyo en cuanto a la mitigación de los impactos que podrían ocasionar un sismo, habiendo tenido como experiencia la evaluación de impactos ambientales en determinados proyectos y elaboración de sistemas de información geográfica en otros.

En esta ocasión, lo que se busca es integrar la cartografía digital con el área temática ambiental y específicamente de desastres naturales como es el caso de los impactos de un sismo. Se tomó como área piloto el distrito de Los Olivos, ubicado al Norte de la ciudad de Lima (ver Figura 1).

\* Docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Geográfica, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. E-mail: silvia\_iglesias\_2000@yahoo.com

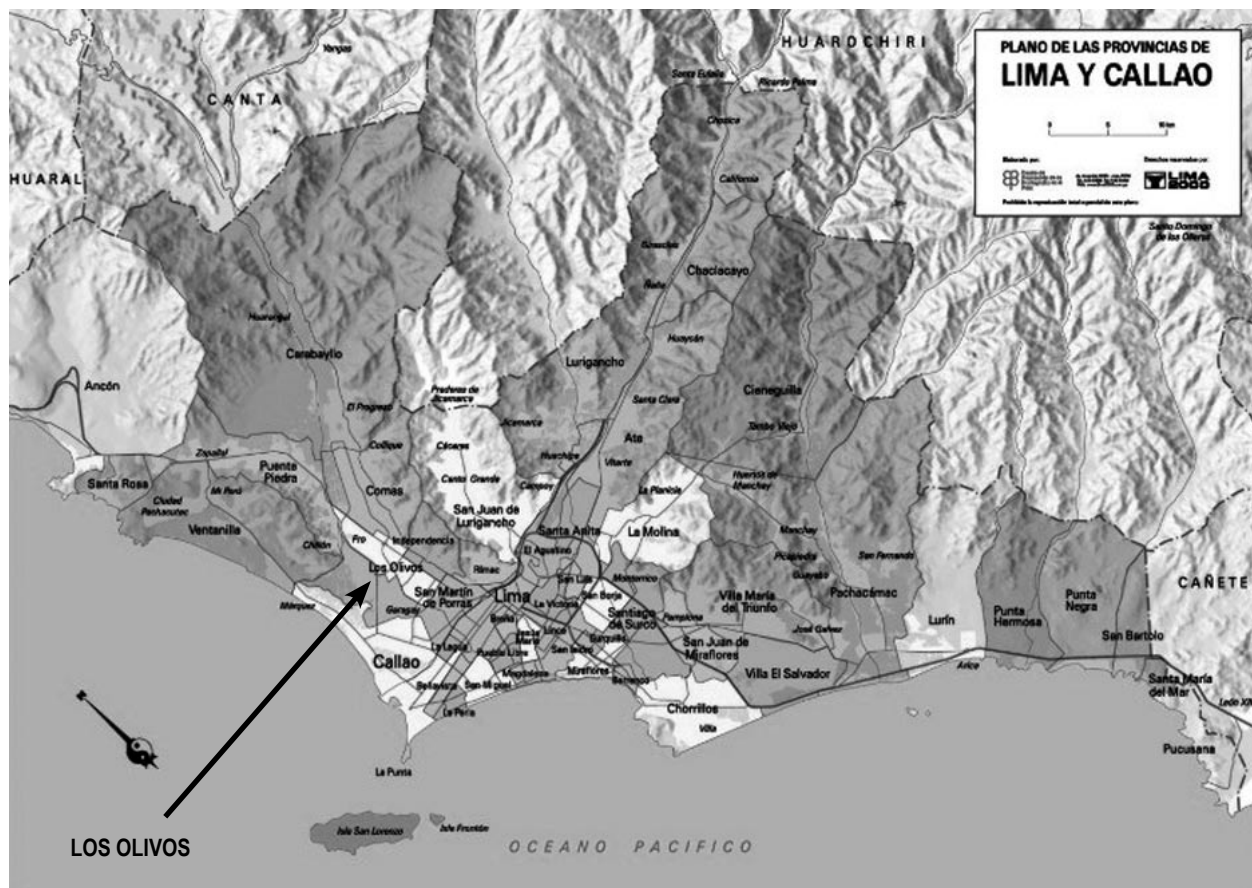


Figura 1. Plano de ubicación del distrito de Los Olivos.

## II. METODOLOGÍA

### Etapa de Pre Campo

Se elaboró los planos, basándose en el plano catastral del distrito de Los Olivos, y se identificó las zonas vulnerables de acuerdo a la topografía y otras áreas temáticas como la densidad de población. También se ubicó las zonas seguras en caso de sismo y zonas de concentración después del sismo.

Se señaló en el plano: centros médicos, centros de abastos, centros de servicios, etc.

### Etapa de Campo

Se verificó in situ los datos establecidos en la etapa de pre campo. Se ubicaron los centros de salud, estaciones de bomberos, colegios y otros lugares de concentración de personas tanto en el horario diurno como nocturno para reconocer las áreas críticas.

### Etapa de Post Campo

En esta etapa se elaboró el documento basado en el producto final que consistió en un plano-imagen de vulnerabilidad en relación a un desastre natural,

específicamente un sismo, haciendo uso de la cartografía digital. Este documento servirá como herramienta al gobierno local para la toma de decisiones en caso de un sismo.

## III. METAS ALCANZADAS

Se logró preparar un plano topográfico (ver Figura 2) y de vulnerabilidad, agregando información satelital de la imagen IKONOS del año 2002 (ver Figura 3) a los planos topográficos existentes a escala 1/5000 así como el tipo y uso de construcciones. También se obtuvo una imagen en tres dimensiones del área de estudio (ver Figura 5).

En general, se han obtenido los resultados que se indican a continuación:

- Obtención de la cartografía usando planos topográficos existentes a escala 1/5000 (IGN, 2005), a los cuales se agregó información satelital del año 2002: Imagen de satélite IKONOS, que permitió ubicar las áreas vulnerables teniendo en cuenta la pendiente del terreno, así como el tipo y uso de construcciones.

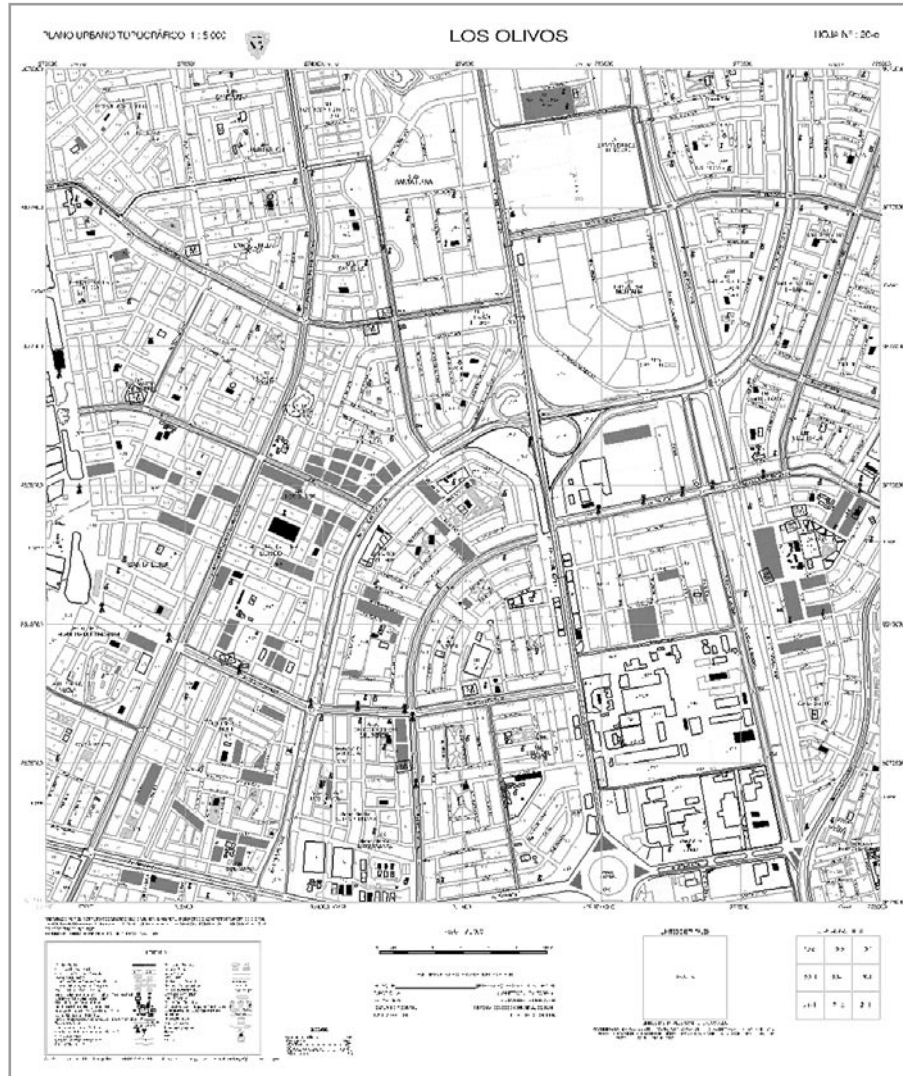


Figura 2. Plano topográfico del distrito de Los Olivos.

- La imagen IKONOS, para ser utilizada, debe ser primero ortorrectificada con diferentes tipos de programas como PCI, Herat Mapper y Erdas, entre otros; y para ello se ha utilizado como base la cartografía anteriormente presentada y se ha efectuado labor de campo para detectar áreas vulnerables; asimismo, se ha identificado edificios de más de tres pisos.
- La imagen IKONOS de resolución de 1m se ortorrectificó utilizando el Programa PCI y como base la cartografía existente al 5000 del distrito de Los Olivos
- Esta información se ha enriquecido enormemente, como se puede apreciar en la imagen, lo cual permite, a nivel de manzana, contar con información reciente y de alta calidad.
- Elaboración de planos temáticos relacionados con la mitigación de sismos como el plano de áreas

vulnerables, el cual se basó en información diversa tomada del Cismid y en la verificación efectuada durante el trabajo de campo (ver Figura 4).

### Los planos temáticos como herramienta

Los planos temáticos sirven como herramienta para:

- Preparar a la población, a fin de que sepa qué hacer en caso de un desastre, mediante la publicación o exposición pública del proyecto de investigación.
- Constituir un ejemplo (proyecto piloto) para otros distritos.
- Reducir el impacto del desastre hasta en un 80%, sensibilizando a la población acerca de la importancia de disponer de un programa de riesgos y prevención de desastres urbanos.



Figura 3. Imagen Ikonos Los Olivos.



Figura 4. Áreas vulnerables

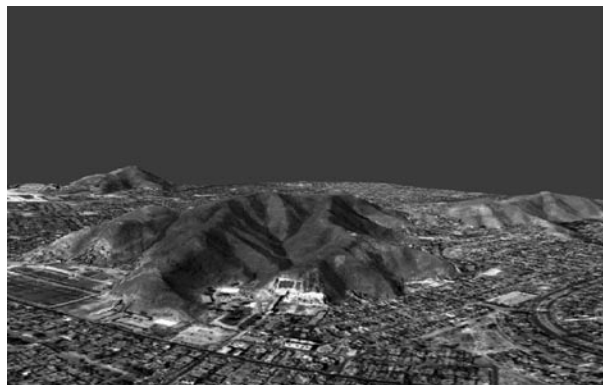


Figura 5. Panorama Los Olivos

**Logros con los planos temáticos obtenidos usando la imagen de satélite Ikonos**

Con los planos temáticos obtenidos, usando la imagen de satélite Ikonos, se logró determinar:

- El suelo del distrito de Los Olivos, que es uniforme a excepción de dos áreas bien marcadas de pendientes pronunciadas donde se ubican AA.HH. como Virgen de Guadalupe, Las Vegas, Las Mercedes, Los Ángeles y San Antonio de Padua, etc; por ello, estas zonas deben tener un tratamiento especial.

- En el área de estudio se ha localizado cuatro tanques elevados cuya construcción no fue supervisada por SEDAPAL de acuerdo a consultas realizadas. Por lo tanto, existe un peligro potencial en caso de sismo.
- Se ha identificado como áreas vulnerables las áreas de comercio y áreas de esparcimiento nocturno, dichas áreas, en el plano de prevención de desastres han sido separadas.
- Los edificios altos (más de tres pisos) han sido igualmente identificados, constituyendo un 10%.

## VISTA DE RIESGOS



Vistas 1 y 2. Áreas vulnerables.

- En el área piloto, central del distrito de Los Olivos, se localiza el Cerro Sol de Oro y Mercurio donde se encuentra los AA.HH. en la ladera: Virgen de Guadalupe, Las Vegas, Las Mercedes, Los Ángeles, San Antonio de Padua, Cerro El Pacífico, Sarita Colonia, Carlos Mariátegui, algunos de ellos muy cerca de los tanques elevados.
- De producirse un sismo de una magnitud mayor a 6, dichos asentamientos, junto con los tanques, pueden colapsar. Esta área junto con la del Cerro La Milla, que presenta las mismas características y está ubicada en el distrito de San Martín de Porres, es la más vulnerable a un sismo.
- Existe otra área al Norte del distrito de Los Olivos, limita con el río Chillón, que se debe estudiar en forma independiente tomando en cuenta el área de la cuenca y todos los distritos que la comprenden.

#### Identificación de los impactos ambientales previsibles como consecuencia de un posible sismo

La evaluación de impactos ambientales es una herramienta para la toma de decisiones (Glasson *et al.*, 1994). Los impactos ambientales, en caso de sismo, son aquellos que se producirían sobre la población y sobre la infraestructura. Estos se indican a continuación, de acuerdo a la metodología empleada tomada de la *Guía para elaborar EIA* (Ministerio de Energía y Minas, 1994).

- Deslizamiento de material  
En las laderas de los cerros identificados, perjudica a los Asentamientos Humanos Virgen de Guadalupe, Las Vegas, Las Mercedes, Los Ángeles, y San Antonio de Padua (coordenadas UTM: 274,500 y 8'672,500 Norte)

- Colapso de edificaciones  
Principalmente de las que presentan más de tres pisos y aquellas ubicadas en áreas vulnerables (ver Vistas 1 y 2).
- Inundaciones  
En las áreas adyacentes donde se ubican los tanques elevados (coordenadas UTM: 274,860 Este y 8'670,780 Norte).
- Caída de torres  
En las áreas adyacentes donde se ubican las torres (coordenada UTM: 274,790 Este y 8'600,730).
- Incendios  
En las áreas adyacentes donde se ubican las torres y en general en las demás áreas a consecuencia del sismo. (Ubicación: Calle F. Váldez intersección con Av. Alfredo de Mendiola - Panamericana).
- Pánico  
En las áreas de concentración masiva de personas: comercio, colegios, recreación nocturna, dependiendo de la hora en que pueda suceder el sismo. (Ubicación: Calle F. Váldez intersección con Av. Alfredo de Mendiola - Panamericana).

#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se ha logrado elaborar un Plano de Vulnerabilidad usando la cartografía digital que puede usarse como base para elaborar un Plan de Prevención de Desastres.
- Con este plano se pudo determinar los impactos previsibles de un sismo y se puede proponer las medidas de mitigación.
- La técnica para elaborar planos cartográficos y temáticos a fin de elaborar un plan de prevención

con las técnicas modernas que se dispone es muy fácil de realizar.

- Esta tecnología debe difundirse a nivel de todos los distritos sobre todo por los bajos costos.
- Las municipalidades tienen una herramienta muy poderosa para actualizar la información catastral usando la imagen QUICKBIRD y o las que vengán en el futuro.
- La Municipalidad del distrito de Los Olivos debe realizar o solicitar a quien corresponda un estudio de los suelos donde se ubican los tanques elevados, identificados en el Cerro Sol de Oro y Mercurio.
- Cuando se reciban solicitudes de Licencia de Construcción, deberá necesariamente requerirse

un análisis de suelos para aquellas construcciones de más de dos pisos con la finalidad de prevenir posibles derrumbes en caso de sismo.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Geográfico Nacional. *Planos topográficos del distrito de Los Olivos*, escala 1:5,000.

Imagen Ikonos, 2002.

CISMID. Información diversa.

Ministerio de Energía y Minas (1994). *Guía para elaborar Estudios de Impacto Ambiental*, 52 pp.

Glasson, J.; Therivel, R.; Chadwick, A. (1995), *Introduction to Environmental Assessment and Management*, Inglaterra, 342 pp.