# Estudio de identificacion de zonas de riesgos en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto : construccion de los mapas y comentarios

Sébastien Hardy, J. Argollo, C. Centellas, K. López, E. Mamani Mamani, Javier Nuñez Villalba, C. Olmos Agreda, Y. Ramirez, P. Tarqui

▶ **To cite this version:**

Sébastien Hardy, J. Argollo, C. Centellas, K. López, E. Mamani Mamani, et al.. Estudio de identificacion de zonas de riesgos en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto : construccion de los mapas y comentarios. IRD ; VIDECICODI ; GMEA, 66 p., 2008. ird-00333897

**HAL Id: ird-00333897**
**https://ird.hal.science/ird-00333897**

Submitted on 24 Oct 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Institut de recherche
pour le développement

# ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGOS EN LOS DISTRITOS 5 Y 6 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

## CONSTRUCCIÓN DE LOS MAPAS Y COMENTARIOS

DEFENSA CIVIL

COMISION EUROPEA
Ayuda Humanitaria

2008

Fotografía tapa: Vista sobre el distrito 6 de la ciudad de El Alto (S. Hardy, IRD, enero de 2008).

**Autor:**
Sébastien Hardy, Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
UR 029, Programa PACIVUR
Av. Hernando Siles n°5290, esq. Calle 7 Obrajes
CP 9214 LA PAZ
BOLIVIA
Tél.: 00 591 2 278 29 69
Mail: sebastien.hardy@ird.fr

**Equipo:**
Jaime Argollo, UMSA, Facultad de Ciencia Geológica
Christian Centellas, UMSA, Facultad de Ciencia Geológica
Karina López, UMSA, Facultad de Ciencia Geológica
Edwin Mamani Mamani, UMSA, Facultad de Ciencia Geológica
Javier Nuñez Villalba, IRD, UR 029
Carlos Olmos Agreda, UMSA, Instituto de Hidráulica e Hidrología
Yuly Ramirez, UPEA, Facultad de Ingeniería de Sistemas
Paulino Tarqui, UPEA, Facultad de Ingeniería de Sistemas

**Correcciones:**
Cecilia González, IRD

## AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos la colaboración de las numerosas instituciones y personas que nos facilitaron informaciones, datos y el espacio para la realización de esta investigación, entre ellas:*

***Gobierno Municipal de El Alto***
Secretario General
Felipe Pajarito Chipana, H. Alcalde del distrito 5
Edwin Eliseo Huanca Huanca, H. Alcalde del distrito 6
Ing. Franklin Ledezma, Responsable de Emergencias

***SEDUCA El Alto***
Lic. Carlos Limachi

***SEDES El Alto***
Dr. Honorato Calderón

***Cámara departamental de industrias***
Giovana Chávez Núñez
Bladimir Magne

***Universidad Pública de El Alto***
Ing. Johnny Angulo Pacheco
Ing. Mary Medina

***Universidad Mayor de San Andrés***
Juan Yhonny Mollericona, Facultad de Sociología

***Policía nacional, unidad de bomberos de El Alto***
Coronel Freddy Torrez

Los habitantes de los distritos 5 y 6 de El Alto

# Glosario

**En orden alfabético**

| | |
|---|---|
| COE | Centro Operativo de Emergencia |
| COOPI | Cooperazione Internazionale |
| CRP | Centro de Recursos Pedagógicos |
| DIPECHO | Disaster Program European Comision Humanitary Office |
| ECHO | European Comision Humanitary Office |
| EPSAS | Empresa Pública y Social de Agua y Saneamiento |
| GMEA | Gobierno Municipal de El Alto |
| IGM | Instituto Geográfico Militar |
| INE | Instituto Nacional de Estadísticas |
| IRD | Institut Français de Recherche pour le Développement |
| SAR Illimani | Search And Rescue Group |
| SEDUCA | Servicio Departamental de Educación |
| SERES | Servicio Regional de Salud |
| U.E | Unidad Educativa |
| UMSA | Universidad Mayor de San Andrés |
| UPEA | Universidad Pública de El Alto |

# INDICE


1. INTRODUCCION 6

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO 9

3. RESULTADOS OBTENIDOS 10

4. CONSTRUCCION DE LOS MAPAS 11
- 4.1. Mapas de amenazas 11
  - 4.1.1 Mapas de amenazas de origen natural 12
  - 4.1.2. Mapas de amenazas de origen antrópico 17
- 4.2. Mapas multiamenazas 21
- 4.3. Mapas de elementos expuestos 24
  - 4.3.1 Mapas de población expuesta (densidad y nivel de vulnerabilidad por densidad) 24
  - 4.3.2 Mapas de elementos materiales expuestos 25
- 4.4. Mapas de vulnerabilidad 27
  - 4.4.1 Mapas de vulnerabilidad de la población 27
  - 4.4.2 Mapas de vulnerabilidad de los hogares 28
  - 4.4.3 Mapa de vulnerabilidad global 30
- 4.5 Mapas de elementos útiles para la gestión de crisis 30
- 4.6 Mapas de elementos de apoyo a la población 30
  - 4.6.1 Los centros de salud 30
  - 4.6.2 Los refugios posibles 33
- 4.7 Mapas de exposición a multiamenazas 33
- 4.8 Mapas de lugares seguros 38
- 4.9 Mapas de eventos catastróficos pasados 41

5. COMENTARIOS SOBRE LOS MAPAS ESENCIALES 44
- 5.1. Mapas de amenazas 44
  - 5.1.1 Mapas de amenazas de origen natural 44
  - 5.1.2 Mapas de amenazas de origen antrópico 44
- 5.2 Mapas multiamenazas 45
- 5.3. Mapas de elementos expuestos a multiamenazas 46
  - 5.3.1 Mapas de exposición de la población a multiamenazas 46
  - 5.3.1 Mapas de exposición de los elementos de apoyo en caso de emergencia a multiamenazas 47
- 5.5 Mapas de eventos pasados 48

6. COMENTARIOS SOBRE LOS MAPAS INTERMEDIOS 48
- 6.1 Mapas de vulnerabilidad 51
  - 6.1.1 Mapas de vulnerabilidad de la población 51
  - 6.1.2 Mapas de vulnerabilidad de los hogares 51
  - 6.1.3 Mapa de vulnerabilidad global 52
- 6.2 Mapa de elementos útiles para la gestión de crisis 52
- 6.3 Mapas de elementos de apoyo a la población: los centros de salud 53
- 6.4 Mapas de los centros educativos 53
- 6.5 Mapas de accesibilidad 56

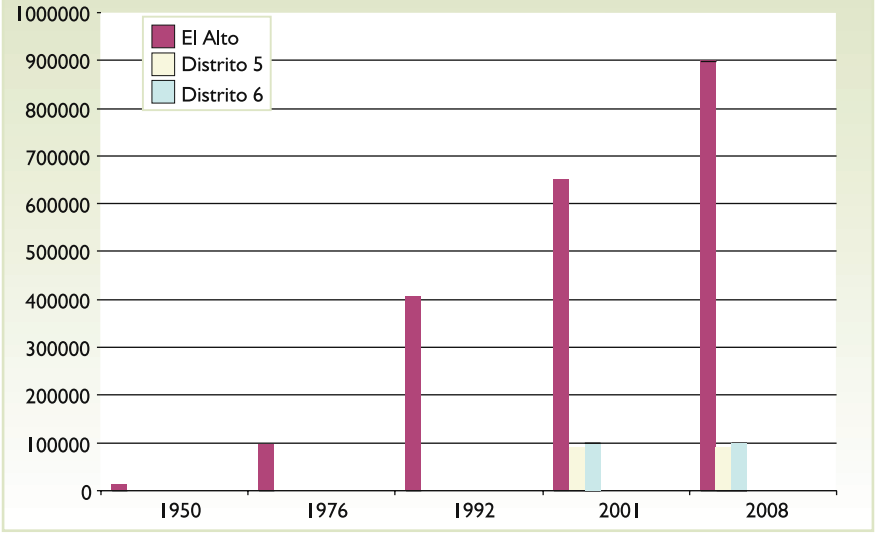
7. CONCLUSION

8. ANEXO 57
- 8.1 Lista del juego de figuras presentes en el CD 57
- 8.2 Lista de los eventos pasados 59

# 1. Introducción

La ciudad de El Alto ya pertenece a los símbolos bolivianos. Suburbio popular de la ciudad de La Paz desde finales de los años 1940, representativa de la pobreza urbana (65% de la población es pobre) (INE, 2005) en las ciudades periféricas, El Alto se ha convertido también en uno de los lugares más emblemáticos de las reivindicaciones sociales en Bolivia. Los denominados "sectores populares" construyen la ciudad a través de duras luchas. Por eso, El Alto se caracteriza por movilizaciones populares que van en pos de la satisfacción de demandas vecinales, sociales y territoriales, que escapan en su mayoría a las autoridades representativas y elegidas. Esta situación originó que El Alto tuviera varios apelativos como "ciudad problema", "ciudad en conflicto", que además alude a su perfil urbanístico desordenado y a la carencia de servicios básicos. Estos apelativos intentan reflejar la compleja realidad de El Alto que está en permanente expansión. En la actualidad se divide en 11 distritos municipales, ocho urbanos y tres rurales.

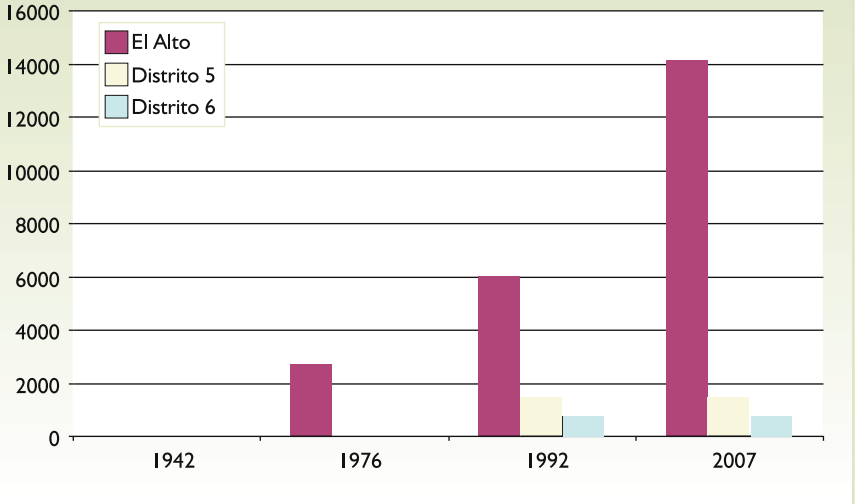
**Gráfico N° 1: Evolución de la población de El Alto**




Fuente: INE, varios datos censales, URL: http://www.ine.gov.bo.

Estos aspectos que marcan el imaginario hacen olvidar que la ciudad de El Alto, ubicada a más de 4000 metros de altura, en la dura zona ecológica del Altiplano boliviano (ver fotografía N° 1 en la portada), con su fuerte expansión poblacional (su tasa de crecimiento intercensal 1992-2001 es de 5,1%, superior al promedio departamental que es 2,3%) (INE, 2005) (ver grafico N° 1) y espacial (ver grafico N° 2), se expone a varias amenazas, de origen natural como antrópico.

**Gráfico N°2: Evolución de la superficie urbana en hectáreas de El Alto**

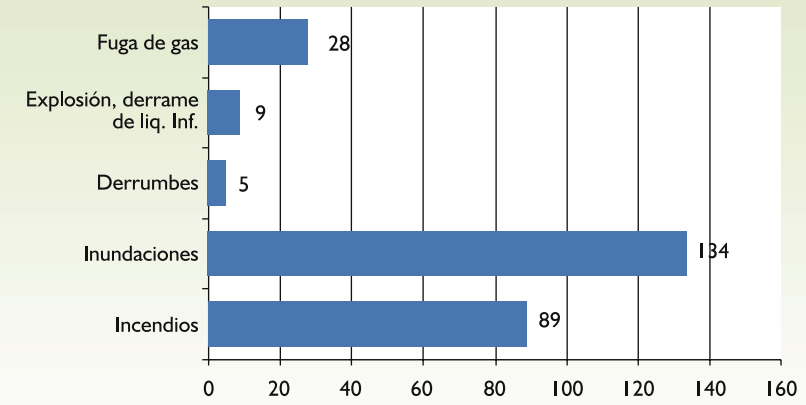



Fuentes: PDM 2006-2010 de El Alto.

El Alto ha sido afectado mayormente por desastres de origen natural relacionados con las inundaciones como producto de las lluvias torrenciales, nevadas y granizadas (ver grafico N° 3). Entre los años 2006 y 2007, la unidad de bomberos de la Policía atendió un total de 134 emergencias por inundaciones, la mayoría de ellas ocurridas en los distritos 5, 6 y 8. Las granizadas también ocasionaron una serie de emergencias y desastres tanto en el área urbana como rural de El Alto. En enero de 2008, la zona más dañada por este fenómeno fue Pomamaya Alta ubicada en el distrito 9, con 160 familias que perdieron sus cultivos de papa, quinua y trigo. La mayoría de las emergencias por incendios, fuga de gas y explosión o derrame de líquido han ocurrido en domicilios.

Finalmente se registraron 5 casos de emergencias por derrumbes sucedidos en las zonas de Alpacoma y Villa Exaltación del distrito 1.

**Grafico N°3: Casos atendidos por la unidad de bomberos El Alto 2006-2007**




Fuente: Datos de la Unidad de bomberos de El Alto, Policía Nacional

Los distritos 5 y 6, ubicados al norte del municipio, no escapan a los desastres y daños. Estos concentran población (densidad) y elementos del funcionamiento de la ciudad (feria 16 de Julio y parte del aeropuerto de la zona metropolitana, etc.). En enero de 2008, la zona Huayna Potosí del Río Seco (distrito 5) se inundó de noche (10:40 p.m.), a pesar de las obras de ingeniería civil que se realizaron en ella para canalizar el río Seco, afectando a los vecinos más cercanos del río, que han tenido que buscar un refugio en un local de la junta de vecinos de repente habilitado para esa tarea (fotografía N° 2)

*Fotografía Nº 2: la zona de Huayna Potosí (distrito 5) dañada por la inundación del río Seco en enero 2008 (A. Gizon, COOPI, enero de 2008).*

El 9 de noviembre de 2007 una explosión debida a una fuga de gas destruyó una casa en el distrito 6, afectando al mismo tiempo la seguridad de los hogares más cercanos. El 26 de febrero de 2008 en la zona Alto Lima 2da sección (distrito 6), una familia ha sido evacuada por los bomberos por causa del derrumbe de su casa.

Estos ejemplos no exhaustivos subrayan no solamente la necesidad de identificar las zonas de riesgos en El Alto en todas sus dimensiones, sino también de crear las herramientas de manejo de crisis, como las rutas de evacuación de la población expuesta y la organización de su acogida para su recuperación.

Identificar las zonas de riesgos necesita un trabajo en varias direcciones al mismo tiempo. Se trata en un primer tiempo de conocer las amenazas a las cuales se expone la población. Por otro lado, es necesario conocer la población que se expone a las amenazas, es decir conocer cuáles son sus características en términos de capacidad de enfrentar un evento dañino, cuáles son los bienes expuestos y las consecuencias de su daño. La población y sus bienes representan los elementos esenciales expuestos a las amenazas, ya que no existe la amenaza si no hay algo expuesto, algo que perder.

Las amenazas, de origen natural como antrópico, son procesos que parecen poder escapar a la responsabilidad de la población. Sin embargo, la población interviene muy a menudo en ellos, participando en la modificación del escurrimiento del agua instalándose en el lecho del río o muy cerca de una fábrica por ejemplo. En ese sentido, la población participa en la construcción de los riesgos, creando el peligro por diferentes razones.

Por esta razón, la identificación de las zonas de riesgos en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto no es un fin para prepararse a los desastres. Es únicamente un primer paso para crear una toma de conciencia que tiene que desembocar en decisiones de la población en colaboración con sus autoridades en términos de planificación preventiva urbana.

# 2. Antecedentes y objetivos del estudio

En el marco del programa DIPECHO que se ocupa de la preparación de la población ante desastres, la ONG italiana Cooperazione Internazionale (COOPI) realizó, con fondos del Departamento de ayuda humanitaria de la Comisión Europea (ECHO), un proyecto de preparación ante desastres en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto. En este contexto, el Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD) ha sido contratado para realizar, en colaboración con un equipo de científicos bolivianos, la *Identificación de zonas de riesgos en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto*.

El objetivo del estudio ha sido producir conocimientos útiles para la preparación ante desastre y el manejo de crisis (o gestión de emergencias) en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto. El presente informe identifica entonces las amenazas de origen natural y antrópico que existen en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto, y establece el conocimiento de las condiciones de exposición de la población a estas amenazas, de sus bienes, de sus actividades y sobre todo, la localización y la exposición de los elementos útiles para la gestión de las crisis.

El estudio representa una base técnica de información para los responsables municipales y los habitantes de los distritos 5 y 6, que otorga a la vez herramientas adecuadas para el manejo de crisis como la ubicación de las áreas más seguras al interior de las zonas indicadas para el manejo de una emergencia, y da pistas de actividades de preparación ante desastres (rutas de evacuación de población).

La originalidad del estudio de identificación de las zonas de riesgos en los distritos 5 y 6 tiene en su carácter de capacitación. Se ha compuesto a través de convenios un equipo multidisciplinario, con representantes de varias ciencias, procedentes de Bolivia y de Francia. La idea del IRD, en este aspecto, era transferir a Bolivia las competencias para realizar estudios de identificación de zonas de riesgos, para que las autoridades bolivianas puedan contar en el futuro con sus propias capacidades locales. Cada vez que ha sido posible, se seleccionó a jóvenes estudiantes de diferentes niveles (último año de licenciatura, doctorantes), de preferencia originarios de El Alto, para que se capaciten en el tema de los riesgos a través de la investigación. Esos jóvenes que provienen de la Universidad Pública de El Alto (UPEA) han armado la base de datos y el Sistema de información geográfico (SIG ArGis 9.x). Estos dos estudiantes de la carrera de ingeniería de sistemas aprovecharon del estudio de identificación de las zonas de riesgos para realizar su proyecto de grado a partir de este trabajo, realizando plataformas para que los operativos de los riesgos puedan consultar más fácilmente los datos creados y tomar decisiones adecuadas. Cuando aún no existían las competencias en la UPEA en el sentido de favorecer las colaboraciones entre instituciones universitarias complementarias, precisamente son jóvenes de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz los que participaron en la investigación, realizando su proyecto de grado sobre el tema de los riesgos en sus respectivas disciplinas (geología, geografía, sociología, hidrología). Para trabajar en óptimas condiciones, cada institución recibió el equipamiento necesario. Todos estos jóvenes se han capacitado para seguir realizando estudios de riesgos, estimulando de esa manera las capacidades locales de investigación sobre la identificación de los riesgos y la gestión de los desastres, así como la reproducibilidad de esta parte del proyecto al final de su tiempo financiado por el programa DIPECHO del Departamento de ayuda humanitaria de la Comisión europea.

El carácter de capacitación del estudio va más allá de la capacitación de jóvenes universitarios en el tema de los riesgos. En efecto, para que la inversión que representa la base de datos y el SIG sea lo más optima posible, se decidió capacitar a técnicos de la Alcaldía central de la ciudad de El Alto y de las subalcaldías 5 y 6, actores de la gestión de los riesgos en El Alto. Se trata de enseñarles a manejar los datos creados, usar el sistema de información geográfica con la idea de que sigan usando la base de datos sobre el tema de los riesgos, de mantenerla al día y tal vez de completarla con los otros distritos.

Ahora, mucho depende de la voluntad política local, del interés de la población, para desempeñar los próximos pasos en cuanto al tema de los riesgos en El Alto.

# 3. Resultados obtenidos

Para poder crear la información técnica de apoyo sobre los riesgos en los distritos 5 y 6 de El Alto, el equipo de investigación ha tomado en cuenta diferentes variables en el ámbito de los riesgos. Con respecto a las amenazas, se trabajó sobre:

- **La amenaza de origen natural:** inundación (que implica: desbordes de río, lodazales, deslizamientos y derrumbes de construcciones).
- **La amenaza de origen antrópico:** contaminación por desechos sólidos y líquidos, actividades económicas nocivas e incendios.

Para evaluar la vulnerabilidad en los distritos 5 y 6, el equipo tomó en cuenta:

- **La exposición:** la población, las infraestructuras más importantes para el funcionamiento de los distritos (escuelas, lugares de las comunidades como las iglesias, sedes sociales, etc.) y las principales actividades que concentran población, es decir **los elementos esenciales.**

Para ayudar a la preparación ante un desastre y tener una mejor organización en época de emergencia, se identificó:

- **Los elementos útiles para la gestión de crisis** (centros de decisión y de intervención durante situación de crisis), el apoyo a la población (atención médica, refugios y albergues), las comunicaciones (movilidad dentro de los distritos a partir de los puentes, de las ferias).

El equipo ha desarrollado su análisis en los **espacios siguientes:**

- Las orillas de los ríos Seke, Seco, Convento y Umajalsu en el Distrito 5, y de los ríos Faboca, Litoral y 5 de Agosto en el Distrito 6.
- Los alrededores de las plantas industriales en actividad o abandonadas existentes en la jurisdicción de los dos distritos de intervención, las calles de los dos distritos (desechos sólidos y líquidos, incendios).

El resultado es la producción de una serie de mapas donde se reflejan cartográficamente los aspectos expuestos anteriormente. Para construir estos mapas ha sido necesario realizar investigaciones más específicas que vienen aparte de este informe principal debido a sus características más técnicas.

En todo el proceso de investigación, la población participó plenamente, contestando a encuestas (fotografía N° 3) que ayudaron a identificar los elementos esenciales expuestos, por ejemplo los refugios y sus modalidades de funcionamiento.

*Fotografía N° 3: la población - como en Solidaridad (distrito 5) - ayudó mucho, contestando a las preguntas al momento del levantamiento de datos de campo (C. Olmos, UMSA, enero de 2008).*

# 4. Construcción de los mapas

Los mapas más importantes están disponibles en formato papel (A0) y digital (A0 y A4 en PDF en el CD) y aparecen en esta publicación. Los otros mapas están únicamente disponibles en formato digital (A4 en PDF en el CD). La información intermedia creada por el equipo de investigación está disponible en informes complementarios en papel y digital (PDF en el CD).

## 4.1. Mapas de amenazas

Los mapas de amenazas se hicieron a partir de estudios preliminares (un estudio de hidrología-hidráulica, y uno de geología y otro de las amenazas de origen antrópico) para identificar los problemas posibles que se traducen en amenazas, y luego cartografiarlos.
Dos grandes tipos de mapas están disponibles. Un mapa tradicional de amenazas por tipo (de origen natural o antrópico) y un mapa de amenazas por tipo, que refleja el nivel de amenaza. Para este último, se optó por una representación de los datos en función (1) de su origen principal (natural o antrópico) y (2) del nivel de amenaza clasificándolo en tres – bajo, medio, alto – y representándolos en tres colores progresivos para permitir una mejor lectura de los resultados (amarillo, naranja y rojo), y su fácil manejo por los diferentes actores.

**Matriz metodológica de medición del nivel de amenazas de origen natural o antrópico, ejemplo**

| Tipo | Valor de amenaza | Nivel de amenaza |
|---|---|---|
| Amenazas de origen natural | 3 | Alto |
| Amenazas de origen antrópico | 2 | Medio |

Fuente: Equipo IRD.

### 4.1.1 Mapas de amenazas de origen natural

Los mapas por distrito de amenazas de origen natural toman en cuenta las amenazas por tipo, es decir por su origen hidrológico (área máxima de inundación del río Seke y Seco a 100 años; zonas con ríos menores sin regulación; zonas con ríos que cruzan espacios abiertos; zonas húmedas) y por su origen geomorfológico (inestabilidad por deslizamiento de terreno; inestabilidad por terreno inestable). Este es un mapa clásico de amenazas de origen natural (figura N° 1 y figura N° 2).

A partir de estos primeros resultados se construyó también un mapa de amenazas clasificadas en tres niveles – bajo, medio y alto – según los resultados de los análisis desarrollados. Para una mejor lectura de la información, las amenazas de origen natural han sido representadas en tres niveles de colores que corresponden a los niveles de amenazas –amarillo, naranja y rojo.

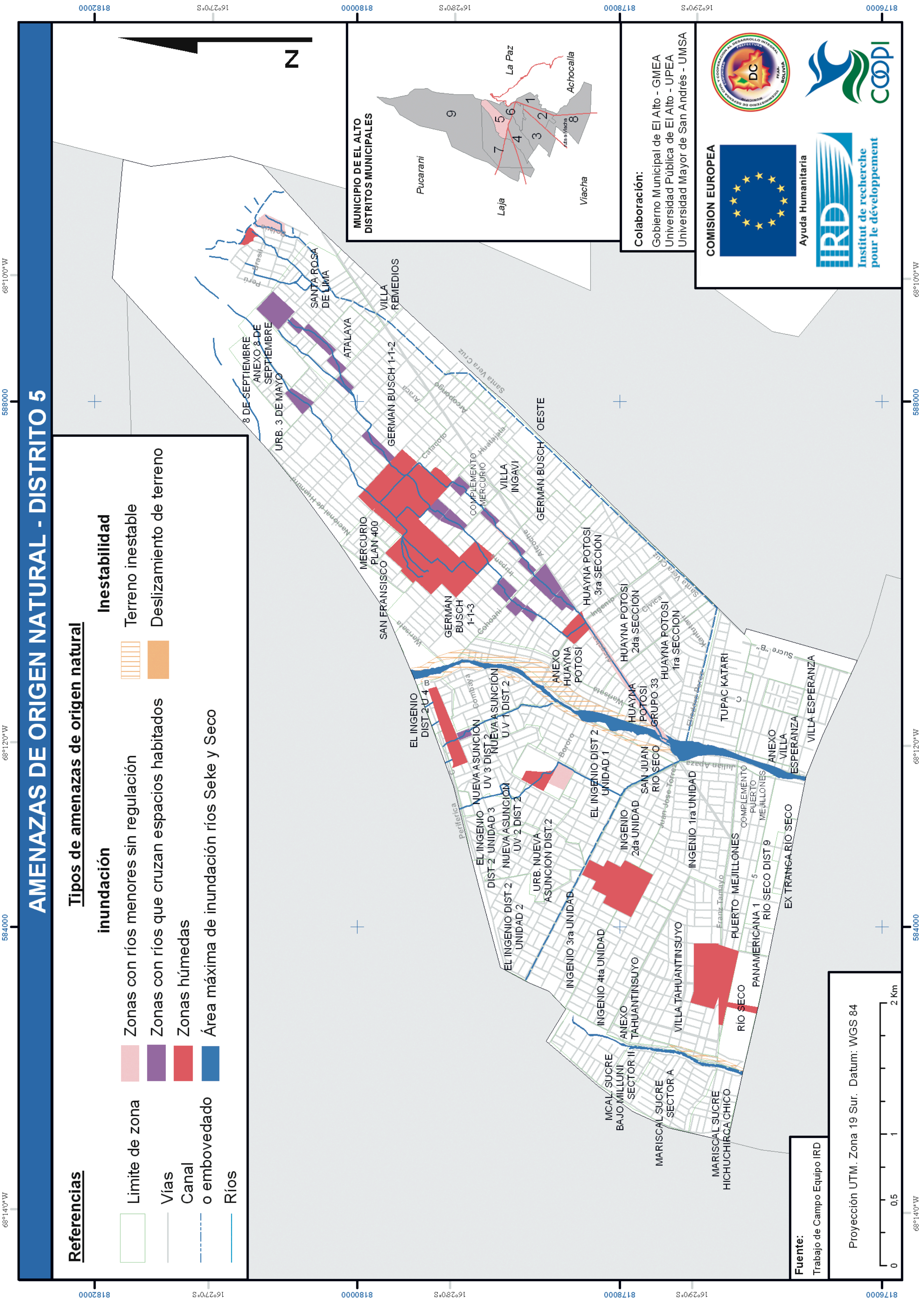
#### *4.1.1.1 Amenazas por inundación*

El análisis de hidrología (ver informe técnico en el CD) ha tratado de identificar los procesos físicos que pueden ser considerados como generadores de amenazas (fotografía N° 4), para poder llegar a un mapa de amenaza por inundación (figura N° 3 y figura N° 4).

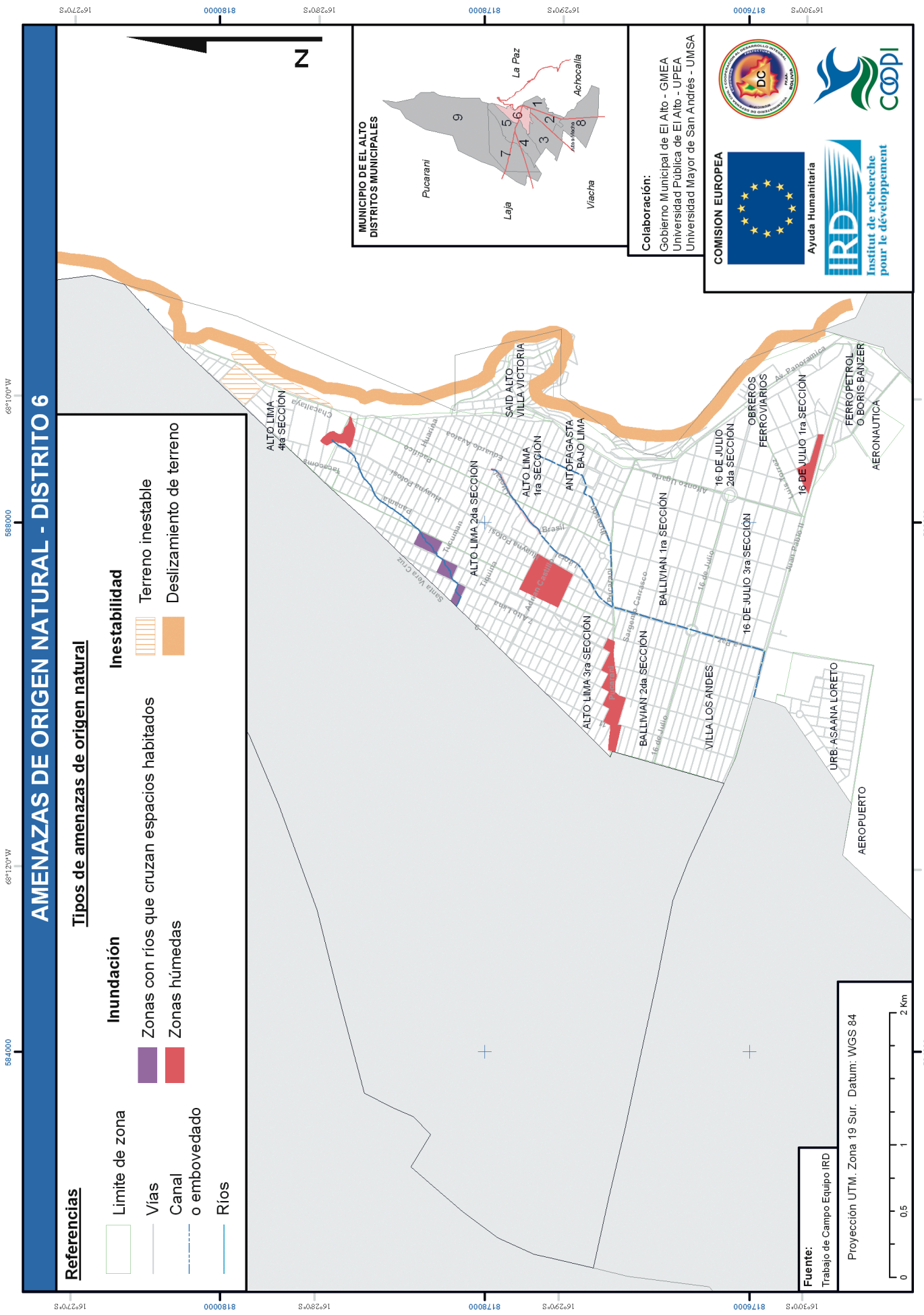
Ocho criterios de peligros han sido tomados en cuenta y se reflejan directamente o indirectamente en el mapa de amenaza por inundación, por su nivel de amenaza:

**1) Los lechos de los ríos.** Este criterio refleja la ubicación de los ríos identificados en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto. Durante el proceso de estudio se dibujó la estructura del drenaje por los años 1950, fecha en la que la zona de estudio casi no se encontraba ocupada. Esta reconstrucción fue realizada empleando fotografías áreas de 1955 (vuelos IGM, Gabinete de Fotogrametría Nacional) e imágenes satelitales posteriores (1990, 2002, 2006), datos de ubicación de embovedados proporcionados por el Gobierno Municipal de El Alto (GMEA). Esta primera etapa se combinó luego con un trabajo de prospección y validación de resultados en campo, a fin de lograr una mejor identificación de los trazos de estos ríos. Debido a la falta de referencias sobre los nombres originales, se optó por colocar ya sea Umajalsu o Convento como nominaciones a los ríos denominados "Sin nombre". Esta identificación proviene de los pocos nombres que se pudieron encontrar de estos ríos en las cartas nacionales (IGM, 1956). Se ha tomado en cuenta que en el proceso de urbanización de una ciudad como la de El Alto, la modificación del drenaje natural ha sido drástica. Este aspecto tiene menores consecuencias con una buena planificación, la definición de normas que apoyen la misma, el control en el asentamiento y en la expansión de la ciudad y un plan de regulación y control de los ríos. Sin embargo, el rápido crecimiento de la ciudad sobrepasa las capacidades de sus administradores y legisladores en estos últimos aspectos. La ciudad participa activamente en los procesos de daño identificados. Por esta razón, en este criterio de ubicación de los ríos, se dibujó además de los cursos naturales de los ríos, las partes canalizadas y embovedadas, es decir con regulación.

## Figura Nº 1: Amenazas de origen natural – Distrito 5



## Figura Nº 2: Amenazas de origen natural – Distrito 6



Después de esta primera identificación de los lechos de los ríos ya sean naturales o artificiales, se les ha atribuido un nivel de amenaza en tres clases –bajo, medio y alto– en función del peligro que representan. Cuando se trata de los **embovedados** se ha decidido dar un nivel de amenaza bajo, solamente para subrayar que **no se debe construir encima de ellos y para que las autoridades municipales tomen las disposiciones necesarias a fin de respectar esta regla.** Los lechos de ríos canalizados tienen un nivel de amenaza medio. Se supone que las canalizaciones han sido hechas tomando en cuenta la recurrencia de los caudales posibles. Sin embargo, algunas veces se vio que los caudales calculados por recurrencia de 20 años, 50 años y 100 años sobrepasan las canalizaciones. El nivel medio de amenaza sirve en este caso para recordar que **el hecho de canalizar un río no significa la desaparición de la amenaza para la población y sus bienes.** Los **ríos sin ninguna regulación** tienen un nivel de amenaza alto, ya que se trata de ríos que emplean las calles de los distritos estudiados como su zona de drenaje. Por último, se cartografió estos niveles de amenaza en tres colores –rojo, naranja y amarillo– para reflejarlos visualmente.

**2) Desborde de grandes ríos.** Este criterio se refiere a las amenazas implicadas en la convivencia con los grandes ríos de la zona en estudio, el Seco y el Seke. Por su falta de regulación en los tramos altos y su nueva condición regulada (canalización) en la parte baja de la zona de estudio, los grandes ríos representan una fuente de peligro de desborde que debe ser tomada en cuenta. Para cada uno de ellos, se calculó los caudales a 20, 50 y 100 años de recurrencia, asignando un nivel de amenaza alto, medio y bajo respectivamente tomando en cuenta la recurrencia de estos caudales. Se cartografió este nivel de amenaza en tres colores –rojo, naranja y amarillo– para reflejarlo visualmente.

Para calcular los caudales, dos aspectos adicionales han sido tomados en cuenta: (1) el cambio en el régimen climático que se refiere a las amenazas que podrían tener lugar a raíz de las aparentes tendencias de cambio que se están dando actualmente en el registro climático de la zona de estudio; (2) los estudios de carácter hídrico estandarizados complementan el antecedente aspecto, ya que presentan la incertidumbre que existe a raíz de la utilización de diferentes criterios para la generación de tormentas de diseño (todos estos criterios son válidos y justificables). Esta incertidumbre puede ser un generador de amenazas, si se toma en cuenta situaciones tales como el posible subdimensionamiento de obras de protección o regulación hidráulica de diferente importancia. Entró en el cálculo de los posibles caudales de los principales ríos de los distritos 5 y 6 con recurrencia a 20, 50 y 100 años.

**3) Zonas húmedas.** Este criterio ha sido definido a fin de analizar los espacios que presentan concentración de agua (superficial o en terreno saturado), así como puntos de convergencia de aguas de origen pluvial. Se tomaron puntos de control alrededor de las zonas donde se identificaron estas áreas de concentración de humedad en una visita realizada en un día con precipitaciones. Posteriormente, en un día seco, se visitó los mismos lugares a fin de confirmar la extensión de esta área. Los espacios identificados generan una situación de humidificación a sus alrededores, con impacto directo al vecino y a la infraestructura de estas zonas. Se ha asignado un nivel de amenaza alto a este criterio por los daños que genera cada año. Se cartografió este nivel de amenaza en rojo para reflejarlo visualmente.

**4) Ríos que cruzan espacios habitados.** Este criterio se refiere específicamente a los cursos que cruzan propiedades, sin ningún tipo de regulación, es decir a cielo abierto. Existen dos aspectos a ser tomados en cuenta en esta definición: (1) es posible considerar una zona de amenaza directa, aledaña al curso que pasa por medio de las propiedades, misma que abarcaría en general entre 10 a 15 metros a cada lado del riachuelo, donde las viviendas vecinas estarían directamente comprometidas; (2) por otro lado, se observa que la amenaza directa identificada puede extenderse de forma indirecta a la manzana donde se encuentra.
Bajo este criterio se optó por la **identificación del manzano por el que pasa el río como un área en amenaza en su totalidad.** Se ha asignado un nivel de amenaza alto a este criterio. Se cartografió este nivel de amenaza en rojo para reflejarlo visualmente.

*Fotografía n° 4: Erosión y desborde de los ríos torrenciales son las principales amenazas a las cuales se expone la población en los distritos 5 y 6 (S. Hardy, IRD, enero de 2008).*

A partir de esos resultados, se construyó un mapa de nivel de amenazas clasificadas en tres niveles – bajo, medio y alto – según los resultados de los análisis hechos, y están representadas en tres niveles de colores correspondientes –amarillo, naranja y rojo (figura N° 5 y figura N° 6).

El mapa sintético de nivel de amenaza por inundación agrupa los cuatro criterios seleccionados, dando a cada uno un nivel de amenaza diferente.

**Matriz metodológica de medición del nivel de amenazas por inundación**

| Valor amenaza lechos de ríos | | | Valor amenaza desbordes de grandes ríos | | | Valor amenaza zonas húmedas | Valor amenaza ríos que cruzan espacios habitados |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Río abierto | Embovedado | Río canalizado | 20 años | 50 años | 100 años | | |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 |

Fuente: Equipo IRD.

*4.1.1.2 Amenazas por inestabilidad*

El análisis de geomorfología (ver informe técnico en el CD) ha identificado, en los distritos 5 y 6, dos peligros posibles, con causas diferentes (figura N° 7 y figura N° 8).

**1) El deslizamiento de terreno en zona de escarpe.** Esta amenaza está circunscrita al borde este, o sea la zona del escarpe de erosión, del valle La Paz, donde poco a poco se instalan construcciones en el mismo borde del escarpe, en las laderas con pendientes muy fuertes superiores a 30°. Estas zonas están altamente expuestas a un movimiento de ladera, así como a procesos de erosión, ya que el material de estas zonas está compuesto principalmente de grava arenosa y de flujo de till glaciar. Se ha asignado un nivel de amenaza alto a estas zonas que están cartografiadas en color rojo en el mapa de amenazas por remoción en masa (figura N° 9 y figura N° 10).

**2) La inestabilidad de terreno por basureros antiguos.** En algunos sectores, existen basureros antiguos que en la actualidad se encuentran cubiertos por relleno de escombros. Han sido habilitados como terrenos de construcción, a pesar de su inestabilidad. Se ha asignado un nivel de amenaza alto a estas zonas que están cartografiadas en color rojo en el mapa de amenazas por remoción en masa (figura N° 9 y figura N° 10).

Los dos tienen un nivel de amenaza alto, representando en color rojo en el mapa de nivel de amenazas por inestabilidad (o remoción en masa).

**Matriz metodológica de medición del nivel de amenazas por remoción en masa**

| Tipo | Valor de amenaza | Nivel de amenaza |
|---|---|---|
| Amenaza deslizamiento de terreno zona de escarpe | 3 | Alto |
| Amenaza deslizamiento de terreno por basurero antiguo | 3 | Alto |

Fuente: Equipo IRD.

### 4.1.2. Mapas de amenazas de origen antrópico

El mapa de amenazas por distrito de origen antrópico toma en cuenta las amenazas que los habitantes de los distritos 5 y 6 de El Alto producen de manera directa. Se trata de los depósitos salvajes de basura (de origen doméstico o no), de las actividades industriales que pueden ser nocivas y de la presencia de surtidores. Es un mapa de amenaza de origen antrópicos (figura N° 11 y figura N° 12) clásico.

**Figura Nº 11: Amenazas de origen antrópico – Distrito 5**

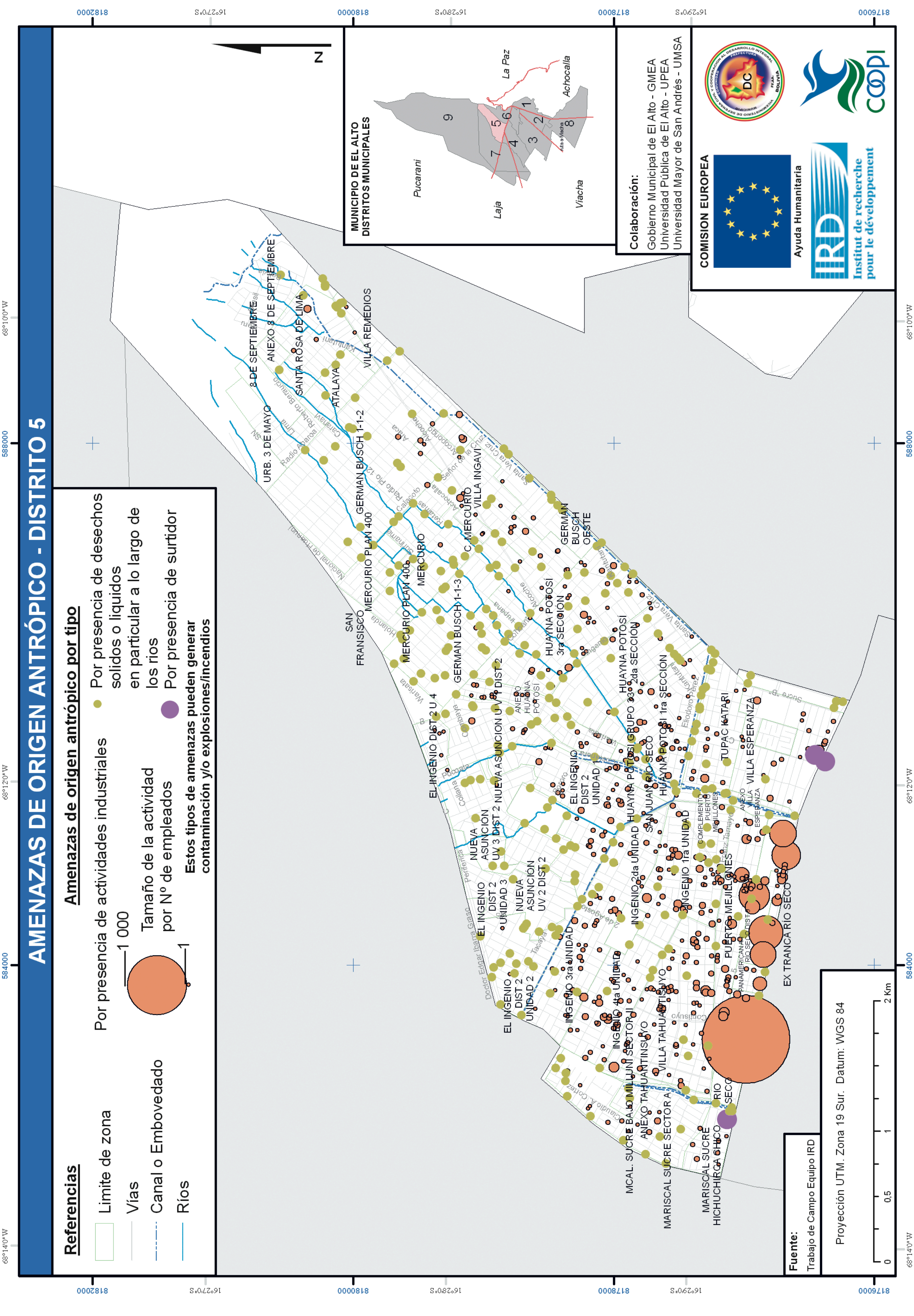
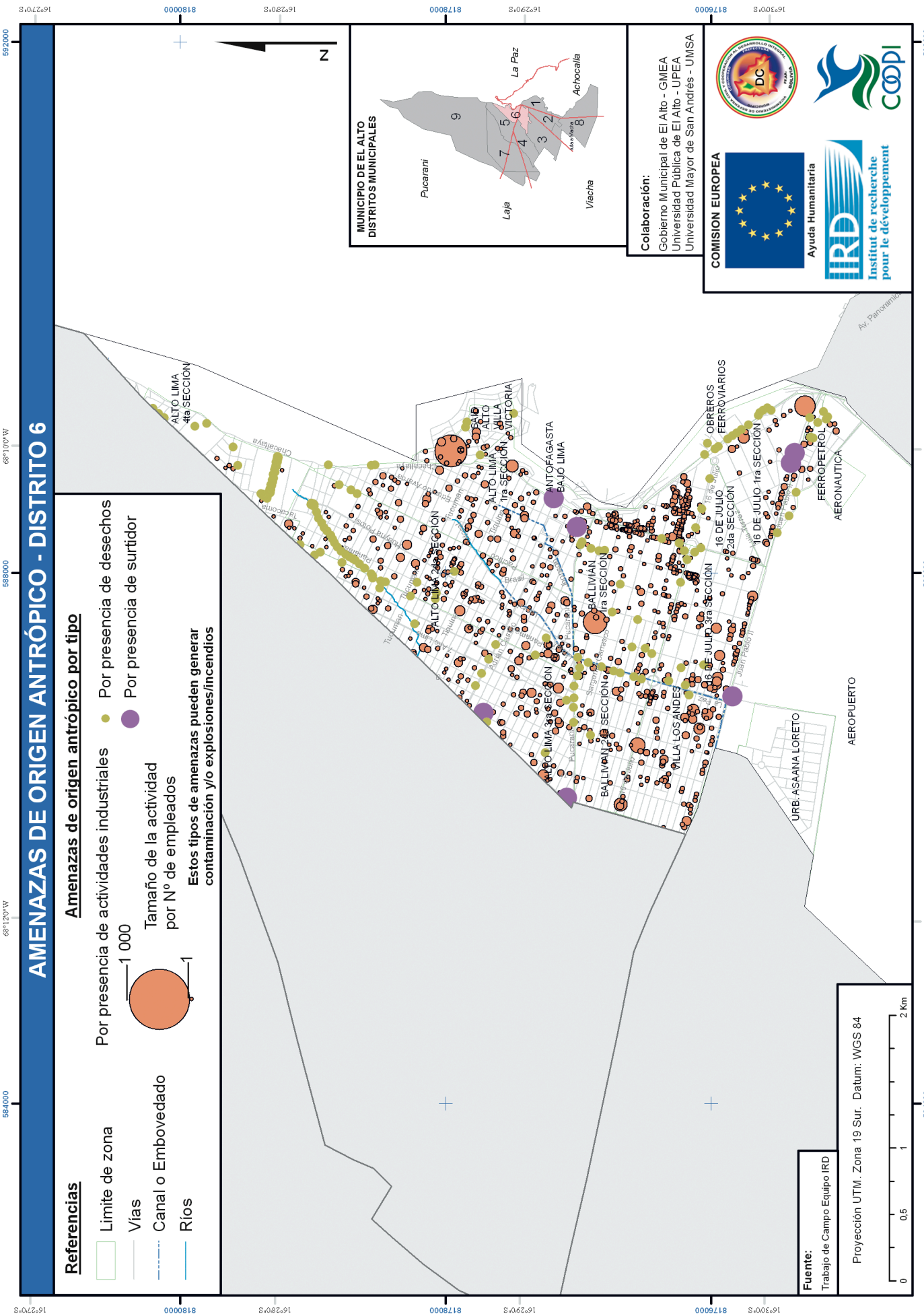


**Figura Nº 12: Amenazas de origen antrópico – Distrito 6**



Las amenazas de origen antrópico conciernen tres criterios:

**1) Los desechos.** Los desechos constituyen una amenaza puntual que además puede variar en el espacio y en el tiempo (por ejemplo los días de ferias/mercados). Los desechos son de diferentes orígenes: desechos de origen domestico, desechos vinculados a las ferias/mercados, desechos de origen industrial, desechos de obras de construcción. Los desechos constituyen una amenaza por varias razones. (1) En primer lugar, tienen consecuencias sobre la salud de la población, en particular de la población más frágil. (2) Por otro lado, tienen también consecuencias sobre la amenaza de origen natural. Por ejemplo, en el caso de las inundaciones, los desechos participan en el taponamiento de los lechos de los ríos y en sus desbordes en zonas habitadas (fotografía N° 5). En este último caso, hay que subrayar que el taponamiento puede producir una inundación en zonas no identificadas como zonas de amenazas por inundación, por la facultad de los desechos a desplazarse hasta que se produzca el taponamiento. Eso demuestra cómo los desechos entran en los criterios de amenazas de origen antrópico.

El criterio ha sido construido a partir de un levantamiento de datos de campos hecho por el equipo IRD. Para realizar el mapa de amenazas por desechos, se generó alrededor de cada punto de depósito de desechos una franja de seguridad de veinte metros, considerándola como la zona de impacto posible por los desechos sobre la población. Se la atribuyó un nivel de amenaza bajo (figura N° 13 y figura N° 14).

*Fotografía N° 5: Los desechos abandonados por los habitantes de los distritos 5 y 6, en las calles y a lo largo de los ríos, participan a los desbordes de los ríos y a las inundaciones (S. Hardy, IRD, diciembre de 2007).*

**2) Las actividades industriales**. Esta amenaza ha sido seleccionada tomando en cuenta uno de los aspectos de la historia de El Alto. En efecto, El Alto apareció como un anexo industrial de la ciudad de La Paz, y en la actualidad, la ciudad sigue estando marcada por la actividad industrial. Los distritos 5 y 6 concentran muchos establecimientos industriales, mezclándose con el tejido residencial, es decir que los habitantes viven muy cerca de estos establecimientos.

El Censo de las actividades industriales realizado en 2004 (Cámara departamental de industria, 2004) indica que el distrito 5 aloja 542 establecimientos y el distrito 6 aloja 988 establecimientos. Son establecimientos de diferentes tamaños, de los más grandes a las microempresas, y con actividades variadas. Se ha decidido considerar que por sus actividades, y más que todo por su proximidad con los habitantes, estos establecimientos representan una amenaza: exponen a los habitantes a contaminación, incendios y explosiones, etc. Para realizar el mapa de amenaza por actividades industriales, se generó alrededor de cada industria una franja de seguridad de cincuenta metros, considerándola como la zona de impacto posible de sus actividades sobre la población. Se le atribuyó un nivel de amenaza medio (figura N° 13 y figura N° 14).

**3) Los surtidores.** Los surtidores constituyen una fuente de amenaza puntual, pero de nivel alto. Como en el caso de las actividades industriales, los surtidores están instalados en pleno corazón del tejido residencial y sus actividades son muy peligrosas, con consecuencias que pueden ser importantes para la población. Los surtidores exponen a la población a contaminación, incendios y explosiones.
Los datos provienen de un levantamiento de campo hecho por el equipo. Para realizar el mapa de amenaza por los surtidores, se generó alrededor de cada surtidor una franja de seguridad de cien metros, considerándola como la zona de impacto posible de sus actividades. Se ha atribuido a esta franja un alto nivel de amenaza (figura N° 13 y figura N° 14).

A partir de esos resultados, se construyó un mapa de nivel de amenazas clasificadas en tres niveles – bajo, medio, alto – según los resultados de los análisis hechos, y están representadas en tres niveles de colores correspondientes –amarillo, naranja, rojo (figura N° 13 y figura N° 14). El mapa sintético de nivel de amenaza de origen antrópico agrupa los tres criterios seleccionados, dando a cada uno un nivel de amenaza diferente. Se consideró que los desechos representan una amenaza de nivel bajo, las actividades industriales de nivel medio y los surtidores de alto nivel para la población.

**Matriz metodológica de medición del nivel de amenazas de origen antrópico**

| Tipo | Valor de amenaza | Nivel de amenaza |
|---|---|---|
| Amenaza por desechos | 1 | bajo |
| Amenaza por actividades industriales | 2 | medio |
| Amenaza por surtidores | 3 | alto |

Fuente: Equipo IRD.

## 4.2. Mapas multiamenazas

Los mapas multiamenazas por distrito combinan los resultados del mapa de amenazas de origen natural y los del mapa de amenazas de origen antrópico (figura N° 15 y figura N° 16).

**Figura Nº 15: Multiamenazas – Distrito 5**

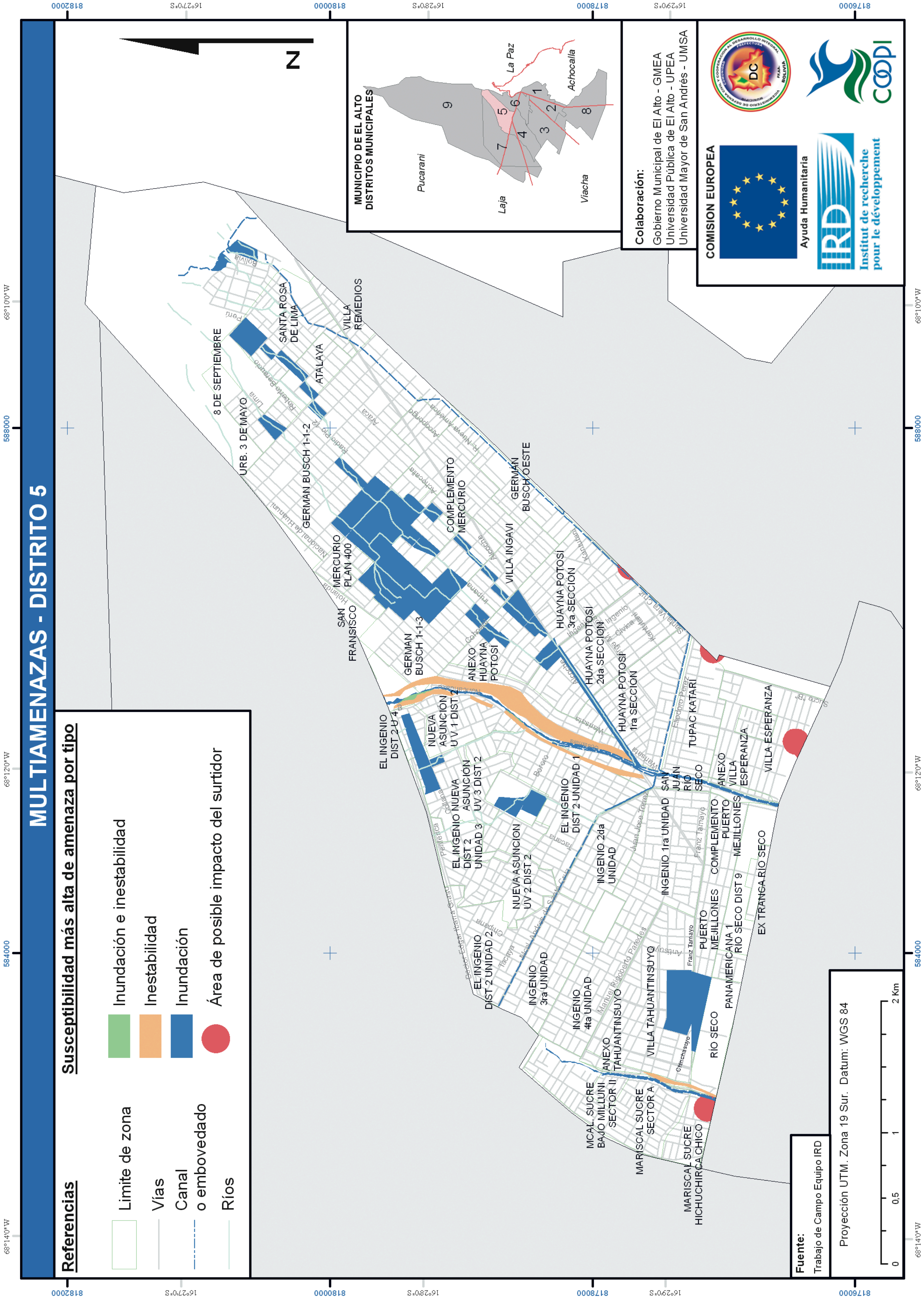
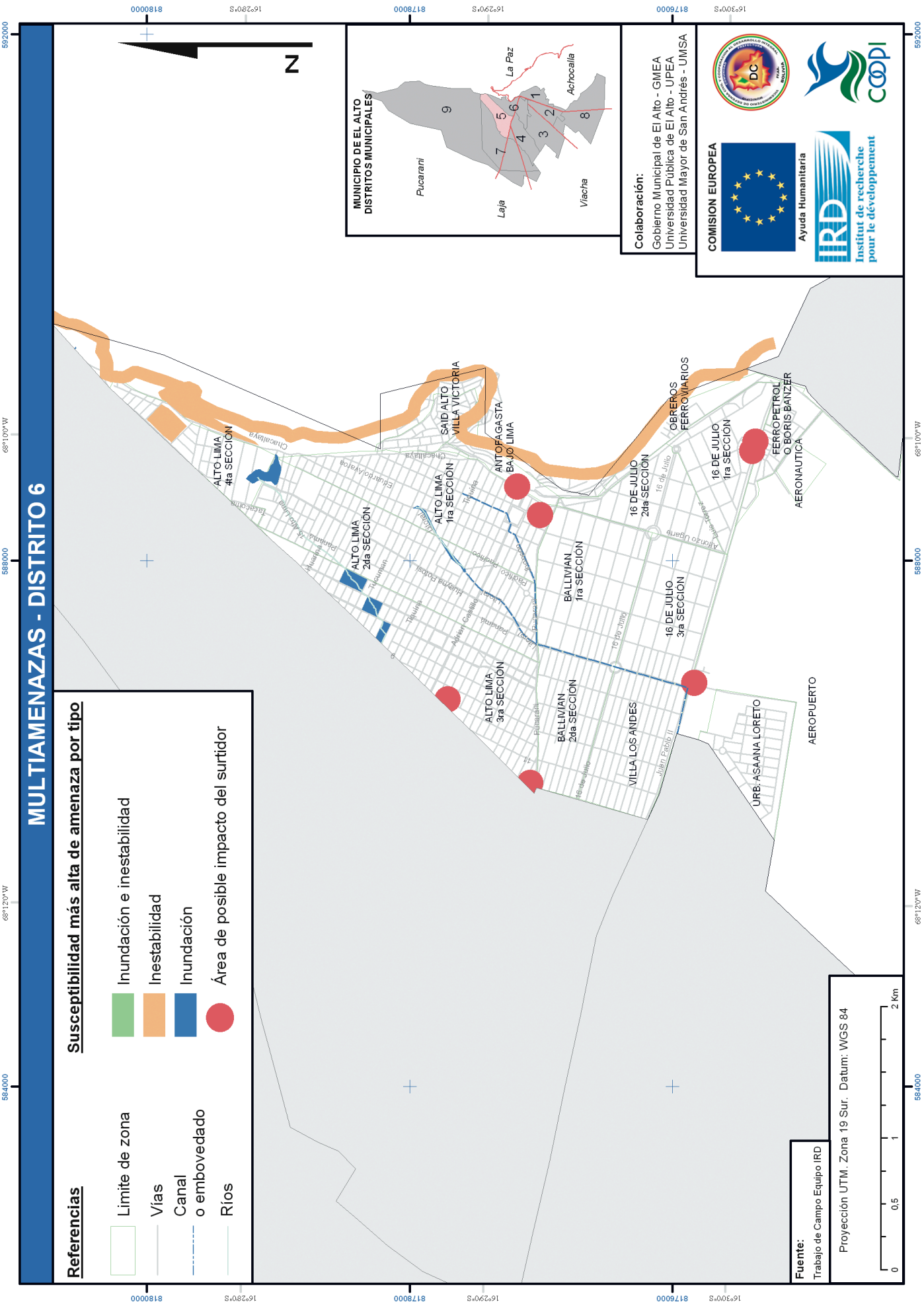


**Figura Nº 16: Multiamenazas – Distrito 6**



Para construir este mapa multiamenazas, se ha tomado en cuenta únicamente la susceptibilidad más alta de amenaza de cada tipo de amenaza (a partir de los mapas de amenazas por tipo y los mapas de amenazas por su nivel), es decir, las amenazas más susceptibles de manifestarse. Es una simplificación de los resultados de los mapas de amenazas de origen natural y de los mapas de amenazas de origen antrópico.

En ciertos lugares, se pueden conjugar varios tipos de amenazas. Es por eso que la leyenda indica 3 tipos: (1) susceptibilidad más alta de amenaza por inundación; (2) susceptibilidad más alta de amenaza por inestabilidad; (3) susceptibilidad más alta de amenaza por inundación e inestabilidad.

### 4.3. Mapas de elementos expuestos

Los mapas de elementos expuestos han sido construidos a partir del último Censo nacional de población disponible (INE, 2001), y para ciertos criterios, a partir de un levantamiento de datos de campo hecho en enero y febrero de 2008 por el equipo IRD.

Al considerar la tasa de crecimiento de la ciudad de El Alto durante las últimas décadas (9,2% de 1976 a 1992 y 5,1% de 1992 a 2001), el uso de los datos del Censo no es muy satisfactorio para reflejar la realidad de la situación de la población de El Alto. Sin embargo, el número de habitantes y el tiempo impartido para realizar la identificación de las zonas de riesgos en los distritos 5 y 6 de El Alto no permitieron desarrollar otra alternativa. Los mapas de elementos expuestos indican entonces las tendencias: no dan una imagen exacta de la realidad en 2008. Por ejemplo, se utilizó el criterio de los hogares que disponen de un teléfono, fijo o celular. Sin embargo, se supone que desde 2001 ha aumentado sensiblemente el número de celulares disponibles, pero no se puede averiguar este dato actualizado. Es por eso que **los mapas indican las tendencias.**

#### 4.3.1 Mapas de población expuesta (densidad y nivel de vulnerabilidad por densidad)

La población constituye un elemento que se expone a varias amenazas. Para acercarse a este parámetro de la población que se expone, se tomó en cuenta la distribución espacial de la población a partir del cálculo de la densidad por zona censal y se la cartografió como mapa de **distribución de la población por kilómetro cuadrado**. En efecto, cuanta mayor población hay en un lugar, más expuesta está en caso de la ocurrencia de un desastre en ese lugar. Por lo tanto, se trata de ubicar la población en función de su densidad para justamente ver las diferencias de distribución espacial de éstas y dar así una herramienta de adaptación de las acciones de los diferentes actores de la preparación y gestión de los riesgos frente a este fenómeno (figura N° 17 y figura N° 18).

A partir de este criterio, se elaboró otro mapa de **población expuesta** que corresponde al nivel de vulnerabilidad de la población expuesta en función de su densidad, en la escala de las zonas censales en cada distrito. La información de densidad ha sido clasificada en tres clases (por quantiles) que corresponden al nivel bajo, medio, y alto de vulnerabilidad vinculado a una zona censal. El nivel bajo de vulnerabilidad tiene un peso de 1, el medio de 2 y el alto de 3 (ver ejemplo de matriz). Luego, los resultados han sido cartografiados en tres clases de colores correspondientes (figura N° 19 y figura N° 20).

**Matriz metodológica de medición del nivel de vulnerabilidad de la población por su densidad por zona censal, ejemplo D5**

| Zona censal | Densidad/km2 | Valor vulnerabilidad población expuesta | Nivel vulnerabilidad población expuesta |
|---|---|---|---|
| 58 | 505,3-8306 | 1 | bajo |
| 170 | 13050-17930 | 3 | alto |

Fuente: Equipo IRD.

### 4.3.2 Mapas de elementos materiales expuestos

Estos mapas consideran los elementos materiales expuestos a amenazas, seleccionados por sus características para concentrar cantidades de poblaciones no solamente de los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto, sino de otros distritos y municipios, en ciertos momentos de la semana, del día y de la noche, es decir con particularidades que las hacen vulnerables. Por esta razón, se decidió diferenciar los elementos expuestos de la vulnerabilidad intrínseca de la población expuesta de los distritos 5 y 6, aunque la población entra también en la categoría de elementos expuestos. Se trata de los elementos materiales expuestos de infraestructuras y actividades. Por ejemplo, la Universidad Pública de El Alto (UPEA) es una infraestructura que puede estar expuesta a amenaza. Sin embargo, es más que una sola infraestructura, ya que ciertos días de la semana, a ciertas horas, agrupa poblaciones de todo El Alto y de otros municipios.

Varios elementos han sido seleccionados en función de diferentes intereses que representan para dar un mejor conocimiento de la vulnerabilidad de un territorio.

**1) Los centros educativos.** Se considera que los centros educativos constituyen unos de los elementos expuestos más importantes en tomar en cuenta. Agrupan grandes cantidades de población ciertos días en ciertos momentos del día, y un tipo de población vulnerable, ya que se trata en muchos casos de muy joven, con capacidades limitadas en términos de autonomía, de entendimiento de la situación y para tomar repuesta. Esta información ha sido construida a partir de datos obtenidos en el SEDUCA El Alto (Servicio de educación del departamento de La Paz), completados por un levantamiento de datos de campo hecho por el equipo IRD. La información creada permite ubicar los centros educativos que agrupan el nivel preescolar hasta centros educativos superiores (universidades, centros de capacitación técnica), públicos como privados. La información ofrece también la posibilidad de cuantificar la población en función de los turnos para, en función del momento en el cual ocurre un desastre, dar a los actores todas las claves para poder actuar los más correctamente posible. Por esta última razón, son tres mapas por distritos (figura N° 21 a figura N° 26).

**2) Las guarderías, asilos y orfanatos.** Son datos que provienen de un levantamiento de campo. Son lugares muy sensibles, ya que concentran poblaciones de muy jóvenes o de ancianos, con un bajo grado de autonomía. En caso de emergencia, esa población necesita una ayuda específica.

**3) Las industrias.** Se utilizó los datos del Censo industrial de El Alto, producido por la Cámara departamental de industrias de La Paz en 2004. De igual forma que para el Censo nacional de población, no se trata de los últimos datos sobre las actividades industriales en El Alto. Para un equipo de tamaño reducido que tiene que realizar la identificación de las zonas de riesgos en dos distritos de El Alto en cuatro meses, poner al día estos datos era una tarea imposible. Sin embargo, trabajar a partir de estos datos da a conocer las grandes tendencias en términos de exposición de un elemento tan importante para una ciudad como son las actividades industriales. Las empresas de gran tamaño, como las microempresas, son importantes en el tema de los riesgos por varias razones. Primeramente, conocer la exposición a amenazas de las actividades permite a los actores económicos tomar en cuenta este aspecto para que no se dañe la actividad económica en caso de desastre. El daño de un elemento de la actividad económica puede además generar consecuencias en cadena y el elemento expuesto transformarse en un factor de amenaza. Por ejemplo, un incendio de la planta de potabilización de agua de la empresa EPSAS en el distrito 5 y su pérdida significa no solamente un golpe a la actividad como tal, sino también genera amenazas para la población del distrito por contaminación y más allá del distrito, la pérdida del acceso al agua potable por la red para muchos habitantes de El Alto y de La Paz. Por otra parte, en caso de crisis, la pérdida de las actividades dificulta una pronta recuperación. Por el contrario, si no están dañadas, las actividades juegan un papel para ayudar a superar rápidamente un desastre, ofreciendo a sus trabajadores los ingresos económicos para reconstruir su vida.

Por último, las actividades agrupan trabajadores, que son también elementos expuestos a amenazas. El Censo ha permitido construir un mapa que ubica las actividades industriales por su número total de empleados expuesto por cada distrito. La clasificación de los datos del número de empleados se realizó empleando el método estadístico de Jenks en cuatro clases para reflejar lo mejor posible la distribución de la importancia de estas actividades industriales en función del número de empleados.

**4) Las oficinas.** Por las mismas razones que para las industrias se consideró interesante conocer la exposición de las oficinas a amenazas. Sin embargo, estos datos fueron obtenidos de un levantamiento de datos de campo, es decir de la identificación y ubicación de las oficinas, sin realizar encuestas para conocer el número de personas empleadas en estas oficinas. El interés consiste en identificar lugares que pueden concentrar población que no sean solamente trabajadores. Por ejemplo, en la categoría oficinas encontramos los bancos, que, ciertos días y en ciertas horas del día pueden concentrar población. En este caso se trata otra vez de permitir a los actores de la gestión de riesgos de tener el máximo de información de manera sintética para poder tomar decisiones eficientes.

**5) El comercio y los mercados/las ferias.** Se trata de datos que han sido conseguidos a partir de un levantamiento de campo que permiten únicamente ubicar los lugares de concentración de actividades comerciales del tipo mercados/ferias o actividades en locales permanentes. En este caso también son actividades que concentran población en ciertos días y en ciertos momentos del día. Cuando se trata de una feria con gran reputación como la de la 16 de Julio, atrae población más allá de los distritos estudiados (ver informe análisis de percepción de los riesgos en el CD), no ha sido posible cuantificar la concentración de población. Estas actividades generan a su vez amenazas como la contaminación. Afectan además la movilidad, lo que puede tener consecuencias sobre el desplazamiento de los medios de socorro en caso de crisis.

**6) Los centros de diversión.** Se trata de lugares que van concentrando poblaciones en ciertos momentos del día y de la noche, como los salones de fiestas, los gimnasios. Los datos provienen de un levantamiento de campo, sin encuesta que podría permitir cuantificar la concentración de población.

**7) Los alojamientos y restaurantes.** De igual forma, los datos sobre los alojamientos y restaurantes permiten únicamente la ubicación de estos elementos que concentran población sin poder cuantificarlos, ya sea que se trate de datos obtenidos por levantamiento de campo sin encuesta.

### 4.4. Mapas de vulnerabilidad

Para llegar al mapa de vulnerabilidad, el equipo construyó varios mapas intermedios. La construcción de estos mapas de vulnerabilidad fue pensada para entregar los datos más operativos posibles para la preparación ante un desastre y las repuestas posibles en caso de crisis. En efecto, los mapas permiten a la vez (1) a la población medir visualmente su nivel de vulnerabilidad en tres clases - bajo, medio, alto - a partir de un sistema correspondiente de colores, y (2) a los administradores y tomadores de decisión orientar su planificación de acciones con más eficiencia. La escala es la de los distritos.

#### 4.4.1 Mapas de vulnerabilidad de la población

El mapa de vulnerabilidad de la población ha sido construido a partir del último Censo nacional de población disponible (INE, 2001). Cuatro criterios de información fueron tomados en cuenta para elaborar la vulnerabilidad de la población. A partir de estos criterios se elaboró cuatro mapas que corresponden a estos criterios en la escala de las zonas censales en cada distrito. Para cada mapa, la información ha sido clasificada en tres clases (por

quantiles) que corresponden al nivel bajo, medio, y alto de vulnerabilidad vinculado a una zona censal. El nivel bajo de vulnerabilidad tiene un peso de 1, el medio de 2 y el alto de 3. Los pesos otorgados a cada criterio, en cada zona censal, han sido superpuestos para determinar en cada zona censal la vulnerabilidad de la población en tres clases: bajo nivel, medio nivel y alto nivel de vulnerabilidad (ver matriz). Se ha creado al final un mapa de vulnerabilidad de la población (figura N° 27 y figura N° 28).

**Matriz metodológica de medición del nivel de vulnerabilidad de la población por zona censal, ejemplo D5**

| Zona censal | Nivel vulnerabilidad migratoria | Nivel vulnerabilidad bajo nivel instrucción | Nivel vulnerabilidad población menor 6 años | Nivel vulnerabilidad población mayor 65 años | Valor vulnerabilidad población | Nivel vulnerabilidad total población |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 58 | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 | alta |
| 170 | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | baja |

Fuente: Equipo IRD.

**1) La distribución de la población con bajo nivel de instrucción.** El nivel de instrucción de la población influye en su capacidad de preparación y de repuesta ante un desastre. Cuanto más bajo es el nivel de instrucción, menores son las capacidades de preparación y de repuesta. Se trata de la población de 6 años y más (figura N° 29 y figura N° 30).

**2) La distribución de la población menor de 6 años.** Se consideró que la población menor de 6 años representa una población sin autonomía en caso de la ocurrencia de un desastre, es decir que necesita una asistencia particular. Tampoco es una población que inmediatamente se da cuenta de la ocurrencia de un fenómeno dañino. Por fin, el criterio de población menor de 6 años implica la no redundancia del dato con la población con bajo nivel de instrucción (figura N° 31 y figura N° 32).

**3) La distribución de la población mayor de 65 años.** La población mayor de 65 años constituye una población con menores capacidades de preparación ante desastre y de repuesta en caso de ocurrencia de una crisis. Con este dato, existe una redundancia parcial de información con el criterio de población con bajo nivel de instrucción, ya que los datos del Censo no dan la posibilidad de discriminar mejor esta población de mayores (figura N° 33 y figura N° 34).

**4) La distribución de la población recientemente instalada en la ciudad.** Este criterio ha sido elegido para medir el conocimiento de la población del medio ambiente urbano en el cual está viviendo. La población que vive desde hace menos de 5 años en los distritos 5 o 6 no tiene un buen conocimiento del medio ambiente urbano, y se puede exponer a amenazas por falta de experiencia de eventos dañinos pasados en el lugar de vida (figura N° 35 y figura N° 36).

### 4.4.2 Mapas de vulnerabilidad de los hogares

Dar una imagen de la vulnerabilidad de la población no es suficiente para reflejar la vulnerabilidad existente en todas sus dimensiones. Es por eso que se decidió construir un mapa de vulnerabilidad de los hogares del distrito 5 y 6 de la ciudad de El Alto. El mapa de vulnerabilidad de los hogares ha sido construido a partir del último Censo nacional de población (INE, 2001), con las mismas restricciones ya presentadas.

Varios criterios de información han sido tomados en cuenta para elaborar la vulnerabilidad de la población. A partir de estos criterios, se elaboró seis mapas que corresponden a estos criterios en la escala de las zonas censales en cada distrito. Para cada mapa, la información ha sido clasificada y cartografiada en tres clases que corresponden al nivel bajo, medio, y alto de vulnerabilidad vinculado a una zona censal. El nivel bajo de vulnerabilidad tiene un peso de 1, el medio de 2 y el alto de 3. Los pesos otorgados a cada criterio en cada zona

censal han sido superpuestos para determinar en cada zona censal la vulnerabilidad de los hogares en tres clases: bajo nivel, medio nivel y alto nivel de vulnerabilidad (ver matriz) (figura N° 49 y figura N° 50).

**Matriz metodológica de medición del nivel de vulnerabilidad del hogar por zona censal, ejemplo D5**

| Zona Censal | Nivel vulnerabilidad hogares sin teléfono | Nivel vulnerabilidad hogares sin electricidad | Nivel vulnerabilidad hogares sin agua | Nivel vulnerabilidad hogares paredes adobe | Nivel vulnerabilidad hogares sin cocina | Nivel vulnerabilidad hogares sin vehiculo | Valor vulnerabilidad Hogares | Nivel vulnerabilidad total hogares |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 58 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 | alta |
| 170 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | bajo |

Fuente: Equipo IRD.

**1) La distribución de los hogares sin teléfono fijo o celular.** Criterio de precariedad, permite también tomar en cuenta los hogares que no pueden llamar fácilmente a los medios de socorro en caso de ocurrencia de una crisis (figura N° 37 y figura N° 38).

**2) La distribución de los hogares sin vehículo.** Este criterio permite tomar en cuenta los hogares en los cuales sus ocupantes no se pueden desplazar fácilmente hacia un centro de atención de crisis, ya que no tienen vehiculo (figura N° 39 y figura N° 40).

**3) La distribución de los hogares sin electricidad.** Además de medir una cierta precariedad del hogar, este criterio reveló por defecto que se utilizan otras medidas de fuente de luz que la electricidad. Eso significa que en el hogar se usan lámparas de kerosén por ejemplo. Al considerar la juventud de la población es común que los niños pasen tiempo jugando en los hogares por el clima en los distritos 5 y 6, pudiendo hacer caer las lampas de kerosén e iniciando fácilmente un incendio en el hogar, sobre todo cuando los hogares son de un tamaño reducido (figura N° 41 y figura N° 42).

**4) La distribución de los hogares sin agua.** Este criterio está relacionado con el precedente. Mide una cierta precariedad al mismo tiempo que informa de la vulnerabilidad del hogar frente a un incendio. Si ocurre un incendio tipo seco, la conexión a una tubería de agua facilita su menor progresión y/o su paro (figura N° 43 y figura N° 44).

**5) La distribución de los hogares sin cocina.** Nuevamente este criterio revela un aspecto de precariedad del hogar al mismo tiempo que su vulnerabilidad. Significa que no se tiene un lugar específico en el hogar dedicado a la cocina. La cocina se encuentra entonces en una habitación donde juegan los niños y donde viven los ocupantes del hogar. La no presencia de una cocina aumenta la posibilidad de accidente: los niños pueden hacer caer más fácilmente algo sobre la cocina, así como una fuga de gas puede intoxicar a los ocupantes de la habitación de noche y una explosión de garrafa de gas puede exponer a los ocupantes de la habitación (figura N° 45 y figura N° 46).

**6) La distribución de los hogares con paredes de adobe.** Es un criterio de precariedad, al mismo tiempo que un buen indicador de vulnerabilidad. En caso de inundación, de incendio, las casas con paredes de adobe son más susceptibles de daños que las casas con paredes de hormigón (figura N° 47 y figura N° 48) (fotografía N° 6).

*Fotografía N° 6: Las paredes de las casas construidas en adobe resisten mal a la humedad o a las inundaciones identificadas en los distritos 5 y 6 (S. Hardy, IRD, marzo de 2007).*

### 4.4.3 Mapa de vulnerabilidad global

El mapa de vulnerabilidad global cruza los valores de la vulnerabilidad de la población, de la vulnerabilidad de los hogares, y de la exposición de la población, para obtener una visión espacial del nivel global de la vulnerabilidad en las zonas censales de los distritos 5 y 6 de El Alto. La construcción de este mapa se basa en la suma del valor de vulnerabilidad de la población, del valor de vulnerabilidad de los hogares y del valor de la vulnerabilidad de la población expuesta, por cada zona censal para tener la vulnerabilidad global. Se clasificó los datos de vulnerabilidad global en tres clases: baja, media y alta y se los cartografió (ver matriz) (figura N° 51 y figura N° 52).

**Matriz metodológica de medición del nivel de vulnerabilidad global de la población expuesta por zona censal, ejemplo D5**

| Zona Censal | Valor vulnerabilidad Población expuesta | Valor vulnerabilidad población | Valor vulnerabilidad hogares | Valor vulnerabilidad global | Vulnerabilidad global | Nivel vulnerabilidad global |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 58 | 1 | 11 | 18 | 30 | 3 | Alto |
| 170 | 3 | 6 | 6 | 15 | 1 | Bajo |

Fuente: Equipo IRD

### 4.5 Mapas de elementos útiles para la gestión de crisis

Corresponden a los centros de decisiones e intervención: estación de bomberos, retenes de policía, subalcaldías, COEs, cuarteles militares y prefectura. Estos elementos han sido seleccionados por el papel que juegan en caso de crisis. Son instituciones de las cuales la población espera apoyo e intervención, a las cuales la población acude. Son también instituciones que, en coordinación entre ellas, dirigen las operaciones de emergencia según sus responsabilidades y el nivel de la emergencia. Han sido ubicados en la escala de los dos distritos (figura N° 53).

### 4.6 Mapas de elementos de apoyo a la población

#### 4.6.1 Los centros de salud

Se ha realizado dos mapas diferentes de los centros de salud por cada distrito, que representan dos informaciones complementarias.

(1) En el primer mapa se ha cartografiado todos los centros de salud presentes en cada distrito. Estos centros fueron clasificados en función del número de camas disponible y de su modalidad (público o privado). Además, se consideró un área de influencia de cada centro de salud definido en 500 metros de distancia alrededor de cada centro, con el fin de visualizar los territorios mal cubiertos en el tema de apoyo a la población que constituye un centro de salud, en época normal como en época de crisis (figura N° 54 y figura N° 55).

**Figura Nº 56: Centros de salud 24/24 horas – Distrito 5**

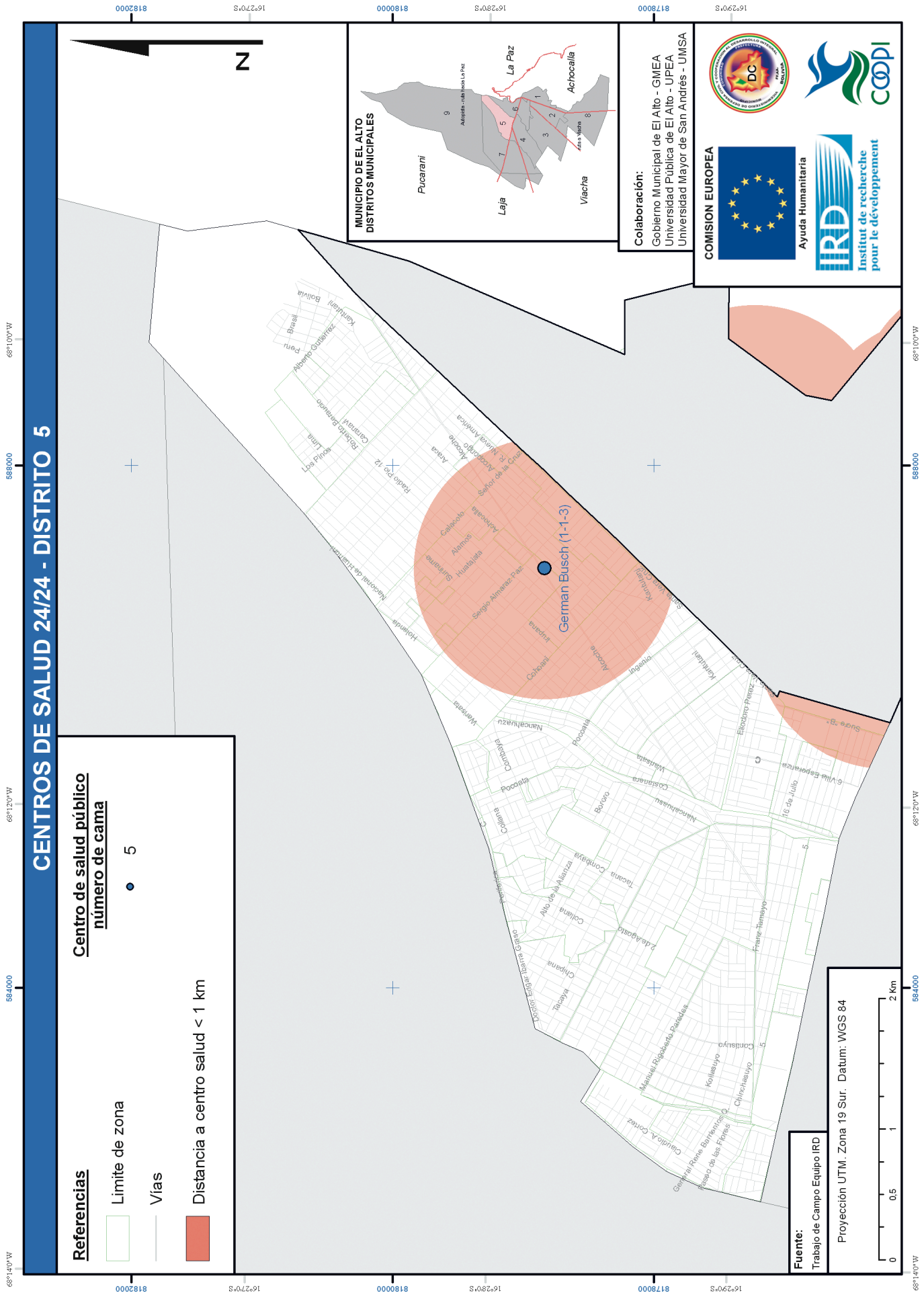
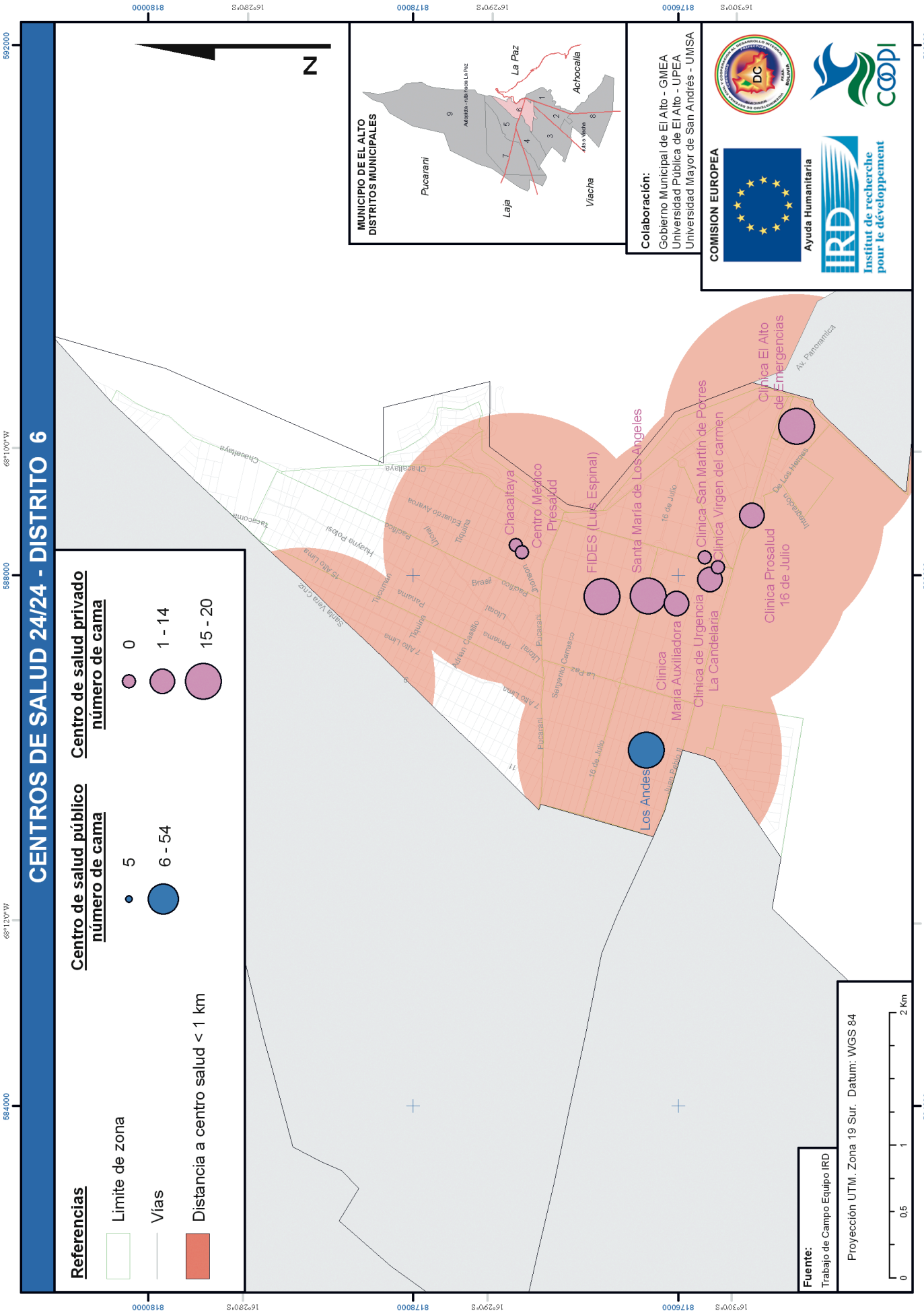


**Figura Nº 57: Centros de salud 24/24 horas – Distrito 6**



(2) Sin embargo, cuando ocurre una crisis, hay que tomar en cuenta otros criterios que no están presenten en los mapas ya presentados: una crisis puede ocurrir en cualquier momento del día o de la noche. Es por eso que se cartografió solamente para cada distrito los centros de salud abiertos 24 horas al día, es decir los verdaderos centros de salud de emergencia, en función del número de camas disponible y de su modalidad (público o privado). En este caso, se consideró el área de influencia de cada centro de salud de emergencia definido en un kilómetro de distancia alrededor de cada centro, con el fin de visualizar los territorios mal cubiertos (figura N° 56 y figura N° 57).

### 4.6.2 Los refugios posibles

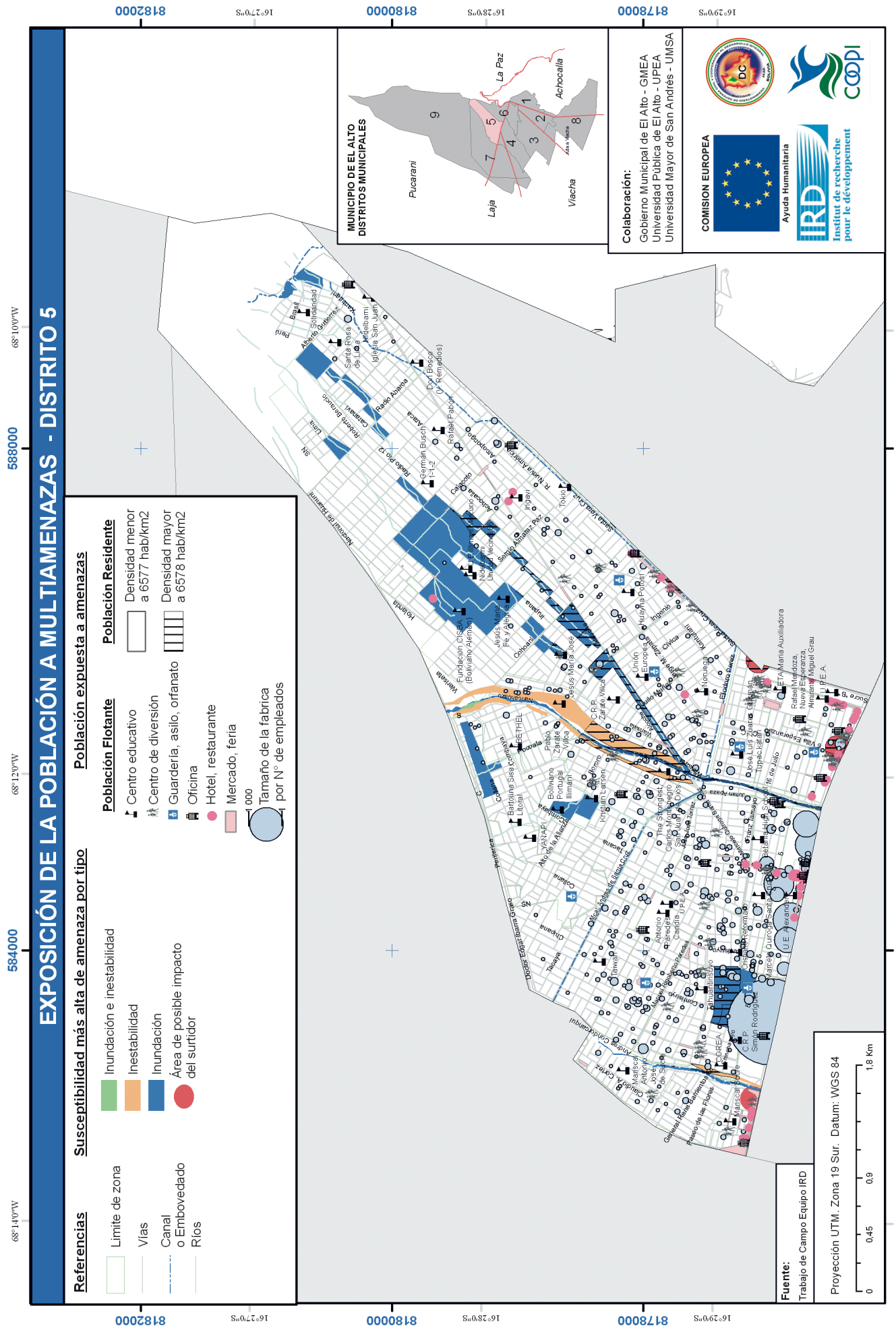
Los refugios posibles representan los lugares en cada uno de los distritos 5 y 6 que pueden acoger poblaciones damnificadas. Corresponden a diferentes lugares, con funcionamiento en refugios: los centros de culto y sede social constituyen lugares de refugio con techo. Pueden acoger a los damnificados en lugares protegidos de las intemperies, pero en pocas cantidades. Por el contrario, los refugios sin techo corresponden a las canchas deportivas que ofrecen un lugar de acogimiento de damnificados expuesto a las intemperies, lo que implica ponerles a disposición carpas, pero en grandes cantidades y con mejores condiciones de organización del campamiento.

## 4.7 Mapas de exposición a multiamenazas

Se trata de un mapa que sobrepone los elementos expuestos a las multiamenazas en la escala de cada distrito. Hay dos mapas por distrito: uno representa los elementos de concentración de población expuestos a multiamenazas; el otro representa los elementos de apoyo a la población en caso de emergencia expuestos a multiamenazas.

(1) Uno representa los elementos de concentración de población expuestos a multiamenazas de origen natural y otro de origen antrópico. Los elementos de concentración de población son clasificados en dos grupos: la población residente es la densidad de población por kilómetro cuadrado que aparece en dos clases (menor a 6577 hab./km$^2$ y mayor a 6578 hab./km$^2$). Se trata de la concentración de población de noche en el hogar o de fines de semana, ya que durante el día, por lo menos en semana, la población tiene actividades que la llaman fuera de su hogar. Es por eso que, para reflejar la concentración de población de día, se tomó en cuenta otros elementos: centro educativo para los jóvenes; centro de diversión; guardería, asilo, orfanato; oficina; hotel/restaurante; mercado/feria. Son lugares que agrupan en ciertos momentos del día y de la noche la población de estos distritos, y también de otros distritos y municipios del país. Es la población flotante. Esta representación en dos grupos (población residente y población flotante) permite conocer mejor la ubicación de la población y su exposición a amenazas y da una idea del tipo de población que está expuesta en caso de emergencia (figura N° 58 a figura N° 59).

**Figura Nº 58: Exposición a multiamenazas de la población – Distrito 5**



## Figura Nº 59: Exposición a multiamenazas de la población – Distrito 6

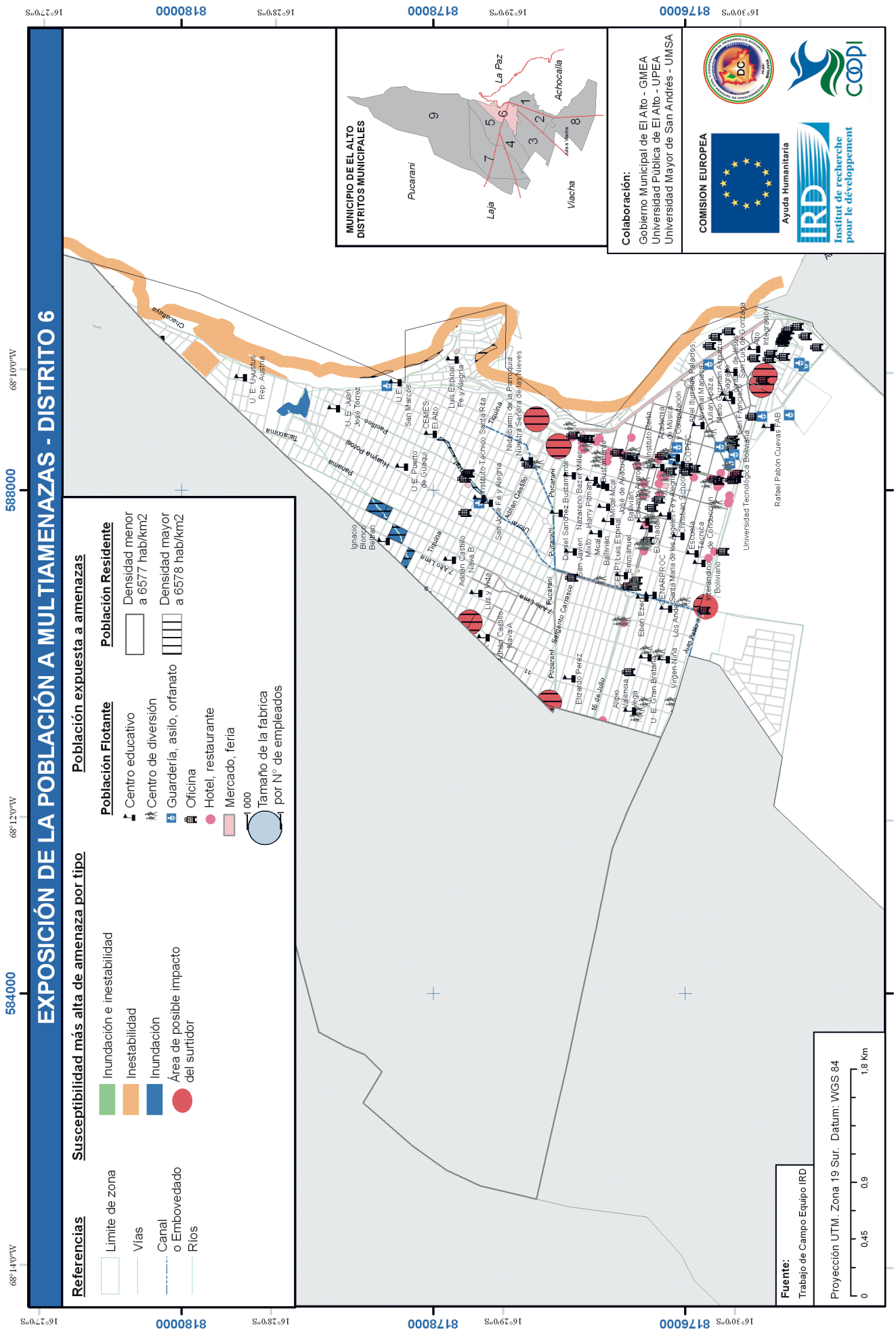


**Figura Nº 60: Exposición a multiamenazas de los elementos de apoyo en caso de emergencia – Distrito 5**

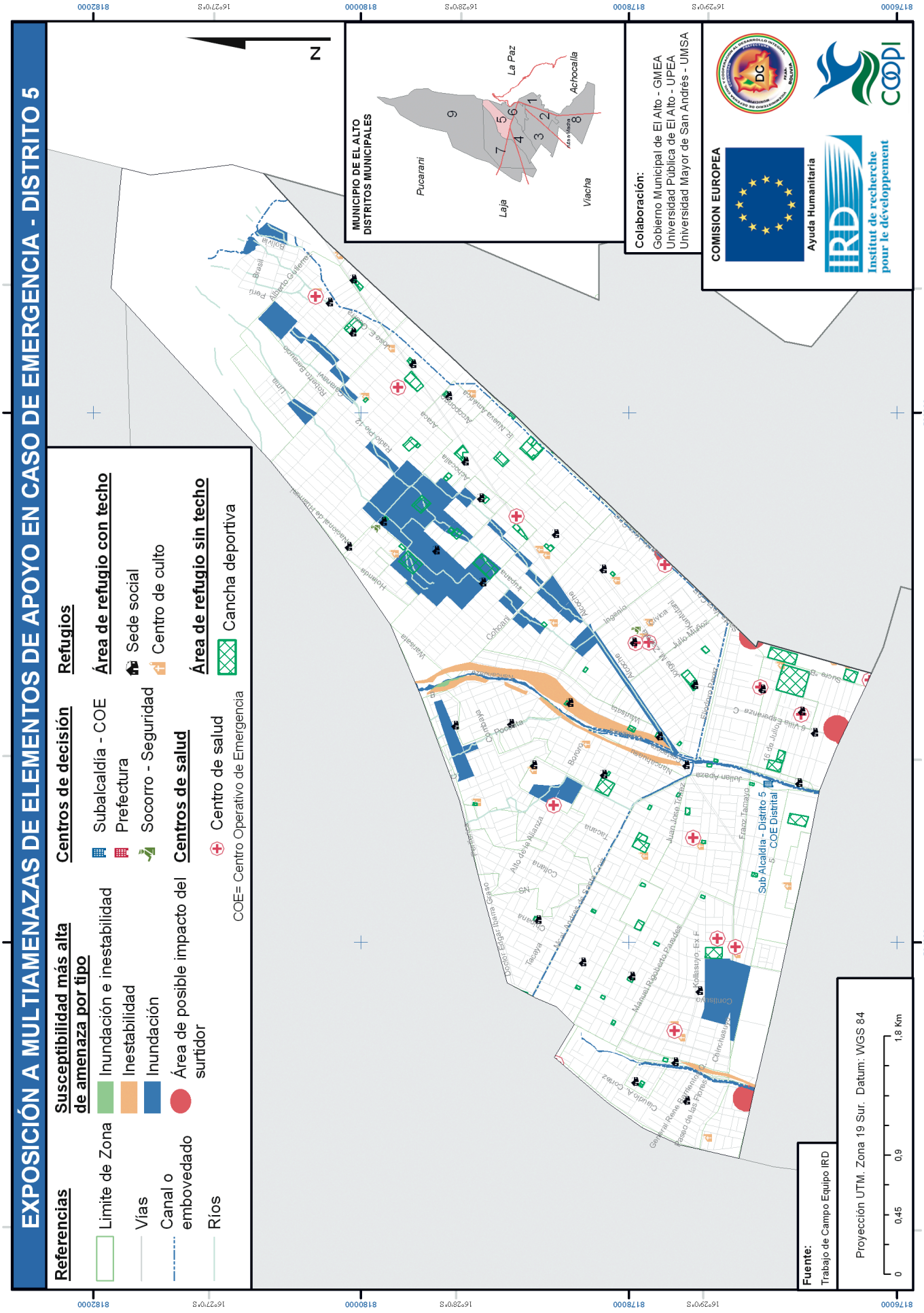
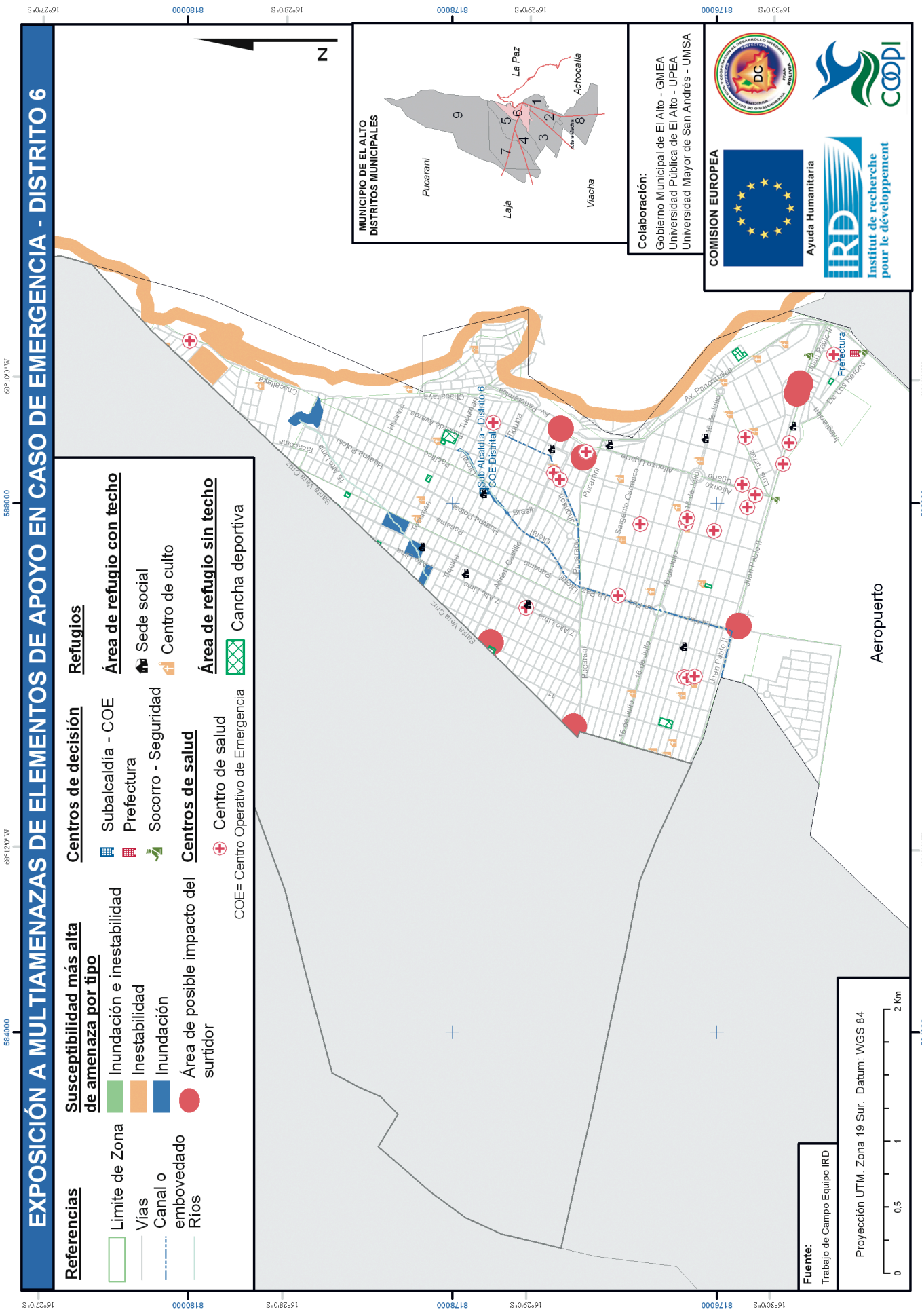


**Figura Nº 61: Exposición a multiamenazas de los elementos de apoyo en caso de emergencia – Distrito 6**



(2) El segundo tipo de mapa de exposición a multiamenazas (de origen natural y de origen antrópico) representa los elementos de apoyo a la población en caso de emergencia. Este mapa permite conocer cuáles son los elementos de apoyo a la población y si estos están expuestos a amenazas. Los elementos de apoyo a la población son los que sirven en caso de emergencia. Significa que no tienen que estar ubicados en lugares expuestos a amenazas. Estos elementos de apoyo a la población son los centros de salud, los refugios y los centros de decisiones como la subalcaldía, los retenes policiales y de rescate (SAR Illimani y bomberos), y la prefectura si se trata de una emergencia de gran amplitud (figura N° 60 y figura N° 61).

### 4.8 Mapas de lugares seguros

Hay un mapa de lugares seguros por distrito (figura N° 62 y figura N° 63). Es un mapa que define los lugares más seguros en cada distrito, analizando las amenazas, la exposición a amenazas de los elementos esenciales y las necesidades de la población en términos de seguridad. Se realizaron talleres de socialización de estos mapas para validar con la población residente la selección de los lugares seguros.

Para construir estos mapas, ha sido necesario un análisis de accesibilidad a fin de identificar cuáles son los lugares de fácil acceso en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El Alto y la exposición de los elementos esenciales a la accesibilidad reducida (figura N° 64 y figura N° 65) (fotografía N° 7). Se tomó en cuenta dos criterios:

**1) la vialidad,** es decir en este caso el tipo de revestimiento, considerando que las vías de tierra están expuestas al barro en época de lluvia lo que dificulta la accesibilidad. Se hizo una zonificación de accesibilidad reducida tomando la densidad de vías de tierra presente.

**2) la actividad comercial,** es decir la presencia en la vía de puestos de venta dificulta también la accesibilidad a ciertas zonas, en ciertos días y en ciertos horarios. Se hizo una zonificación de accesibilidad reducida tomando en cuenta la presencia de mercado/feria.
De esta manera se sabe dónde están los lugares seguros en cada distrito frente a la alta susceptibilidad de amenaza de origen natural y antrópico, y con qué cuentan estas zonas para apoyar a la población (refugios, etc.).

**Figura Nº 62: Lugares seguros con sus elementos de apoyo – Distrito 5**

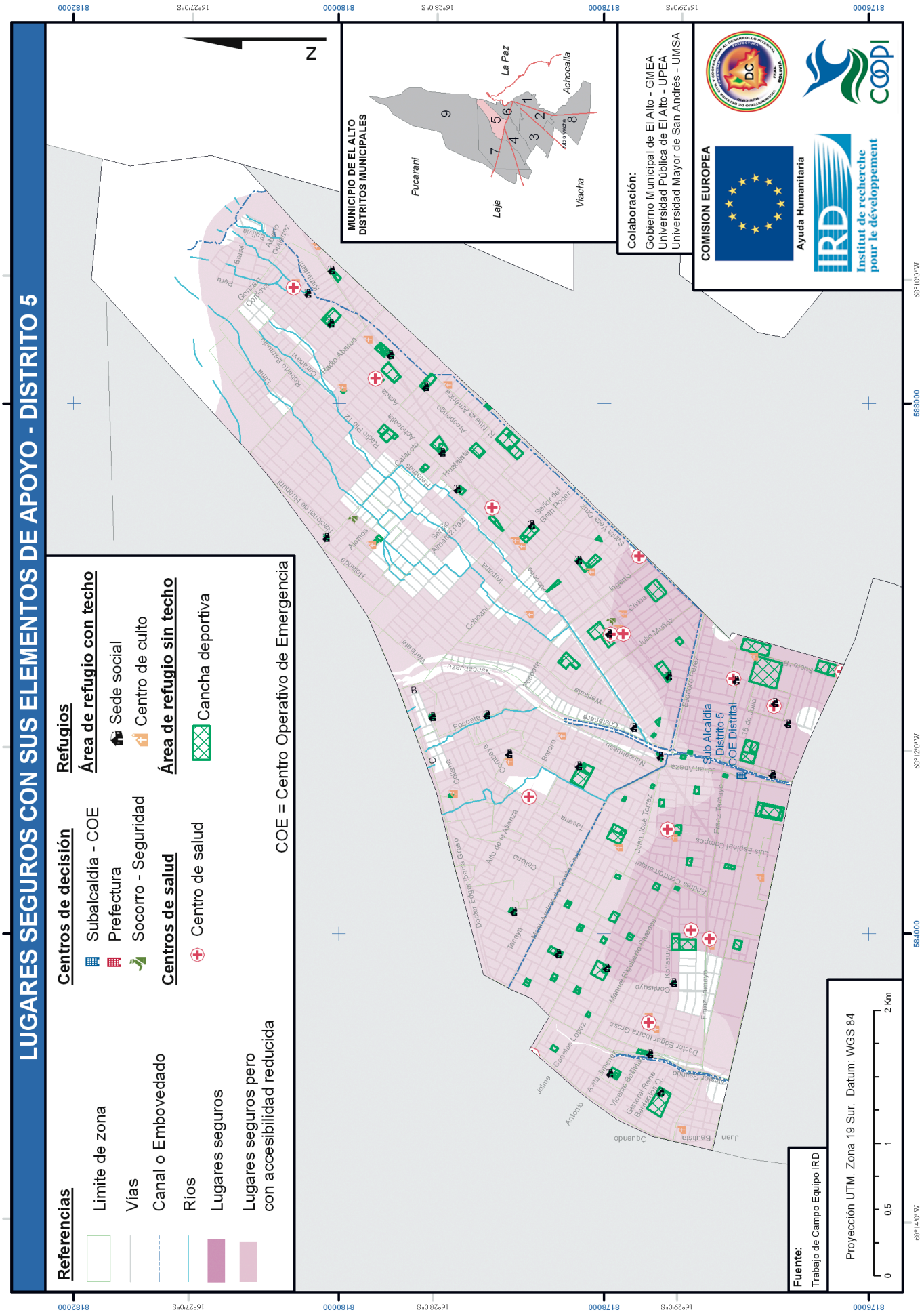
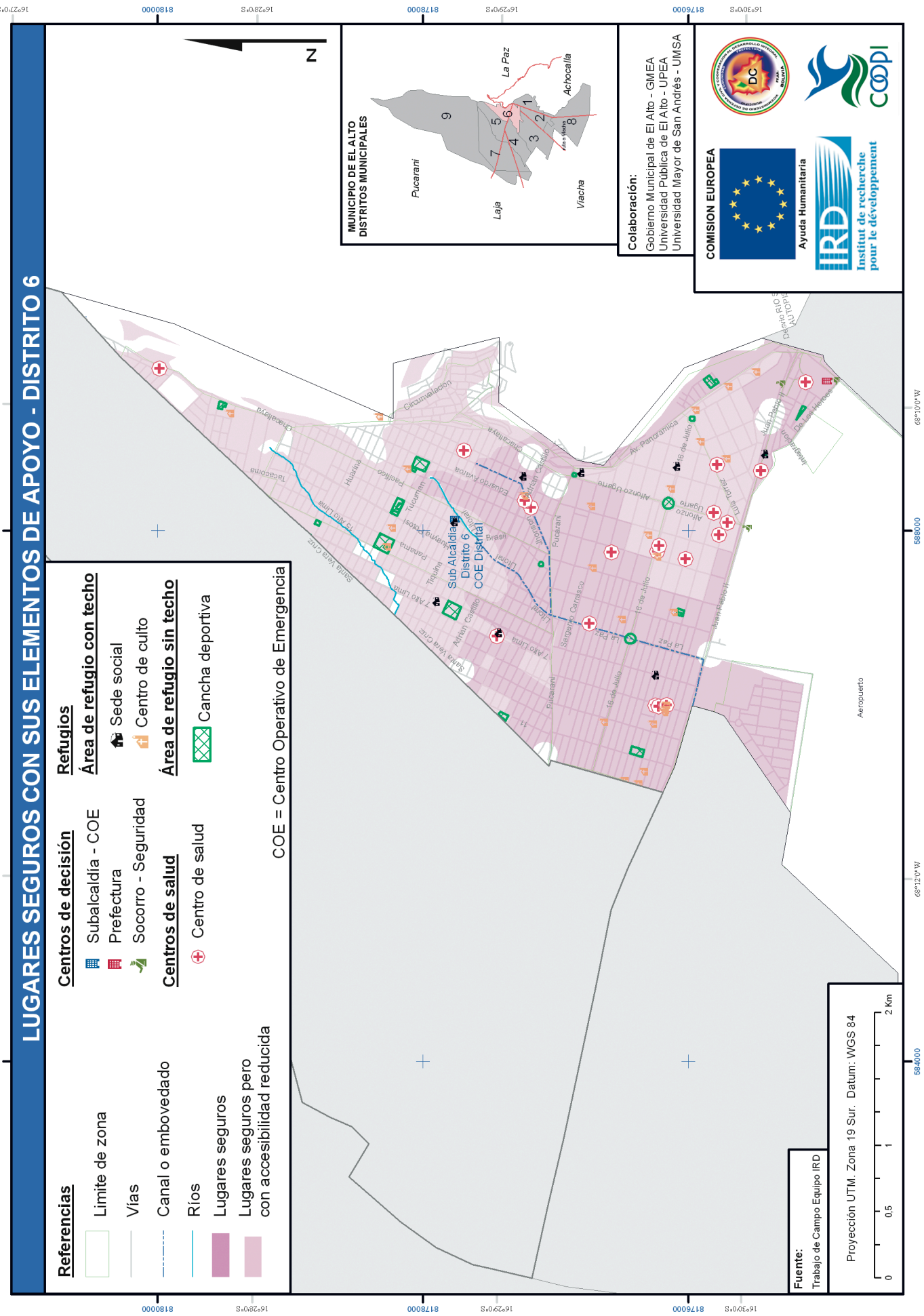


**Figura Nº 63: Lugares seguros con sus elementos de apoyo – Distrito 6**



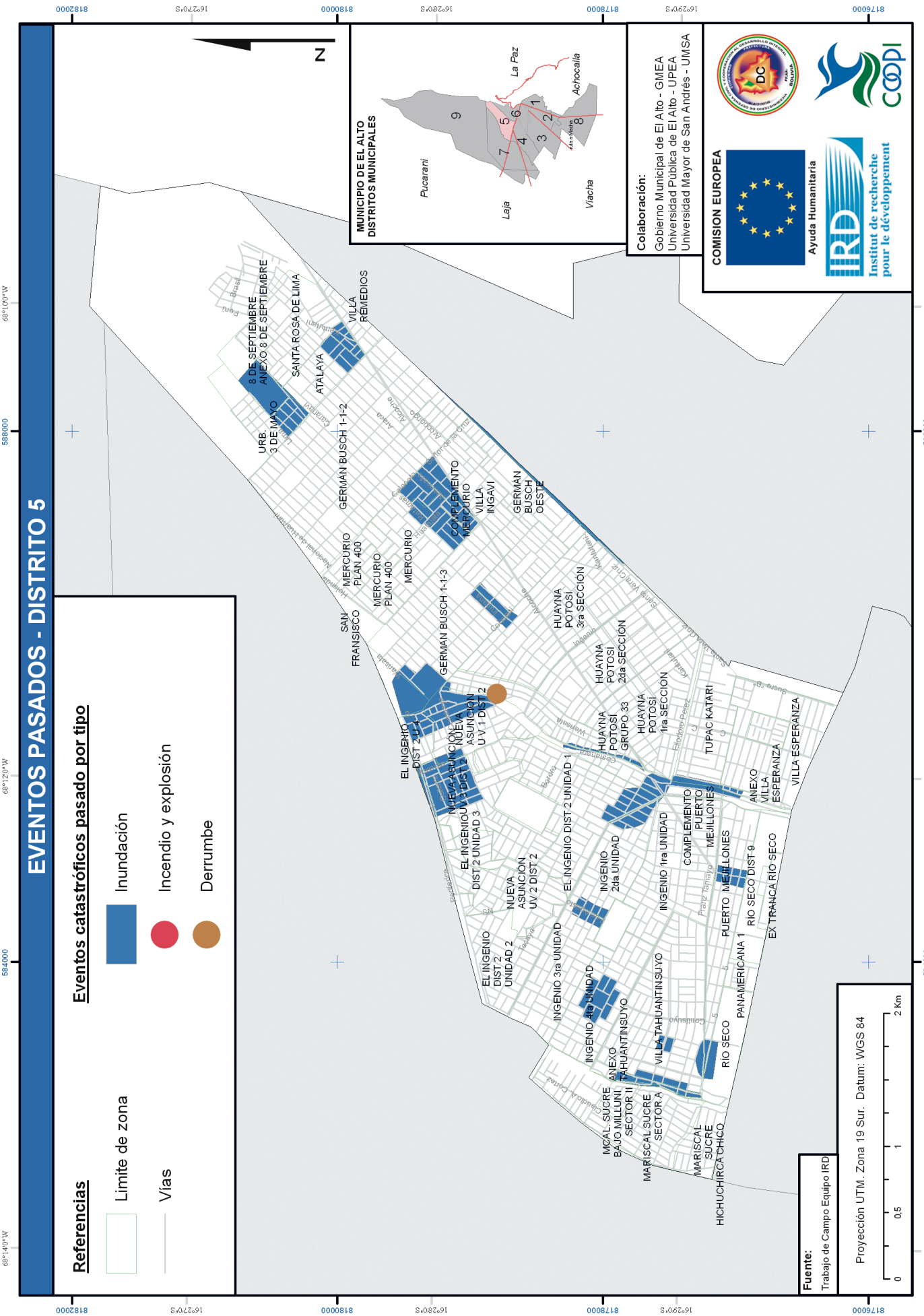
*Fotografía Nº 7: En el distrito 6, el centro de salud CIES no está accesible los días de la feria 16 de Julio, lo que significa que no puede jugar su papel de elemento de apoyo a la población en caso de emergencia (S. Hardy, IRD, enero de 2008).*

### 4.9 Mapas de eventos catastróficos pasados

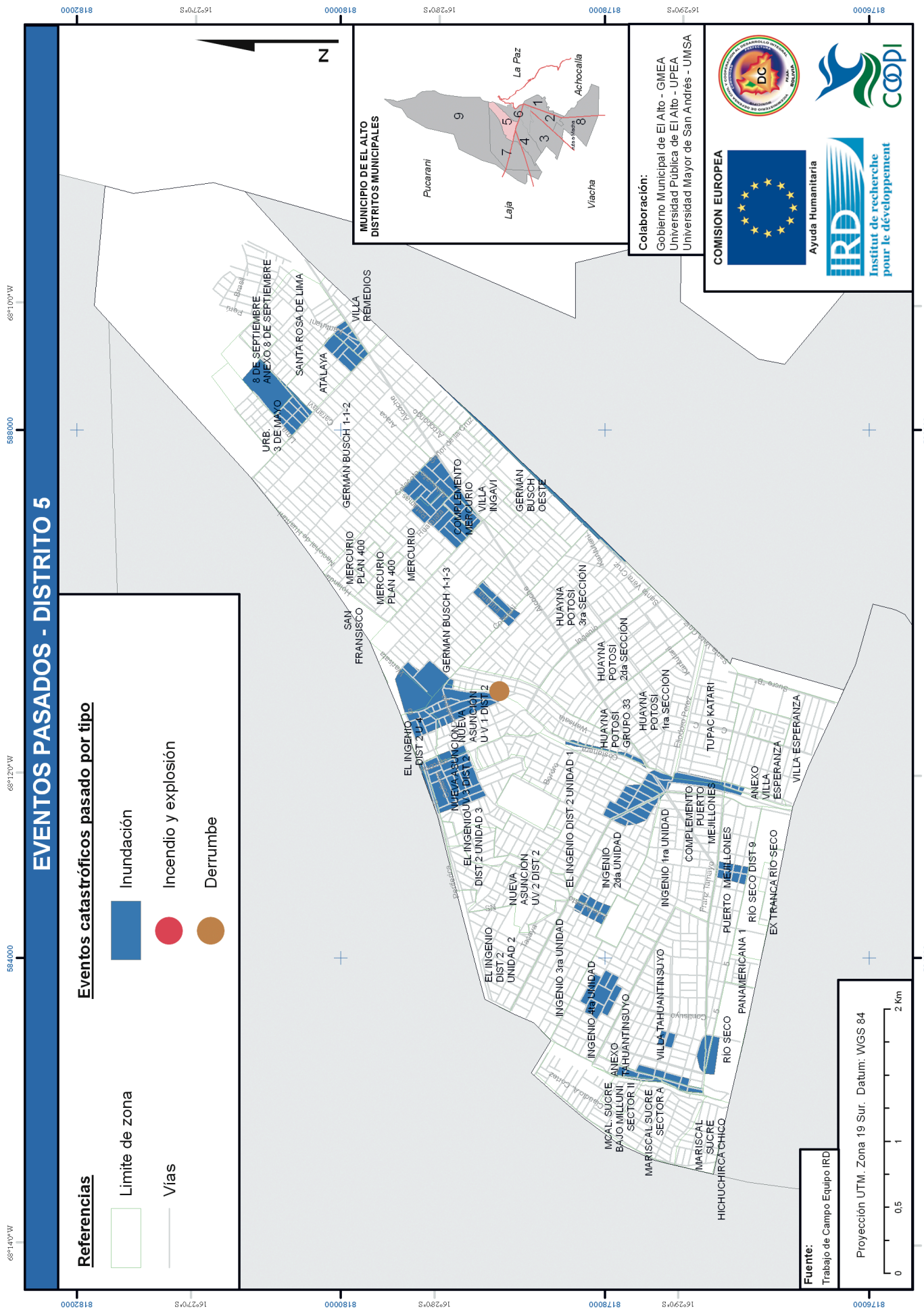
Estos mapas resultan de un trabajo basado en archivos (archivos de las intervenciones de la Unidad de bomberos de la Policía nacional en El Alto, archivos de periódicos como El Alteño y discusiones con la población). Indica donde sucedieron en el pasado eventos catastróficos para los distritos 5 y 6 de El Alto (ver anexo). Dan solamente una tendencia, ya que los archivos consultados no reportan todos los eventos. Dada la urbanización bastante reciente de los distritos 5 y 6 de El Alto, no existen muchas pruebas de daños por eventos catastróficos de origen natural o antrópico.

Se clasificó estos datos por proceso en el origen del daño para mapear estos eventos pasados (figura N° 66 y figura N° 67).

**Figura Nº 66: Eventos catastróficos pasados – Distrito 5**



## Figura Nº 66: Eventos catastróficos pasados – Distrito 5



# 5. Comentarios sobre los mapas esenciales

## 5.1. Mapas de amenazas

### 5.1.1 Mapas de amenazas de origen natural

Estos mapas (figura N° 1 y figura N° 2) permiten identificar las zonas donde los procesos de amenazas de origen naturales están presentes. Más que todo, el problema en los distritos 5 y 6 de la ciudad de El alto reside en la humedad, los derrumbes de casas vinculadas y en las inundaciones.

Estos procesos se manifiestan fuertemente en el distrito 5 que sufre todas las amenazas de origen natural. Más que todo son las zonas húmedas que resaltan en Mercurio Plan 400, Germán Busch 1.1.3, El Ingenio D2 UV4, Nueva Asunción D2, y Villa Tahuantisuyo donde la humedad puede desplomar las casas. Las zonas con ríos que cruzan los espacios habitados también están muy presentes. Es una característica de la urbanización 3 de Mayo, Anexo 8 de Septiembre, Santa Rosa de Lima, Atalaya, Germán Busch 1.1.2, Mercurio, Huayna Potosí 3ra Sección. **Esta amenaza resulta de una ausencia de planificación territorial que no restringe el acceso a ciertas zonas peligrosas y que ponen en riesgo sus posibles habitantes.** Las zonas con ríos menores sin regulación favorecen la aparición de lodazales como a lo largo de la Avenida Alcoche; a veces si las lluvias son fuertes pueden inducir el derrumbe de los edificios como en Nueva Asunción. En cuanto a los terrenos inestables en el distrito 5, se trata de terrazas aluviales de grabas, que en muchos casos sirvieron de basureros hoy abandonados, presentes a lo largo del río Seco. Las áreas de inundación de los ríos Seke y Seco se calcularon a partir de los caudales en 100 años de recurrencia, establecidos a partir de las condiciones climáticas conocidas, lo que no significa que éstas no podrían modificarse, afectando los caudales y la recurrencia de desbordes. Dado que las condiciones geomorfológicas entre la zona del río Seke y la del río Seco son diferentes, la zona del río Seco es más propensa a desbordes de río, y eso tomando también en cuenta su canalización que permite solamente disminuir parcialmente la amenaza.

En el caso del distrito 6, la amenaza por inestabilidad del terreno está muy presente, en particular a lo largo del escarpe con la cuenca de La Paz como en Villa Victoria, y también por la presencia de antiguos basureros progresivamente urbanizados como en Alto Lima 4ta Sección. En término de zonas húmedas, de lodazales y de inundaciones, son los ríos Faboca (norte zona Alto Lima 2nda Sección) y Litoral (alrededor de la Subalcaldía) que en ciertos tramos crean problemas.

### 5.1.2 Mapas de amenazas de origen antrópico

La identificación de amenazas de origen antrópico es menos común en los estudios de riesgos en Bolivia. En El Alto, se trata básicamente de las actividades industriales, de la deficiencia en recolección de los desechos que crean las actividades urbanas. Es por esta razón que los mapas de amenazas de origen antrópico (figura N° 11 y figura N° 12) muestran las zonas donde están presentes, más de lo normal, desechos domésticos y de actividades (mercados, obras, fábricas); las fábricas por tamaño de empleados, y por fin la presencia de surtidores. Estos elementos representan una amenaza ya que pueden generar contaminación y/o explosiones/incendios. Hay que señalar que el tamaño de las fábricas no debe considerarse como un criterio que aumenta la amenaza. En muchos casos, las grandes fábricas controlan mejor los posibles accidentes que pueden ocurrir en sus actividades, al contrario de las pequeñas. Sin embargo, si ocurre un accidente en una de estas grandes fábricas, se considera que el daño puede ser mayor tomando en cuenta las mayores cantidades de productos peligrosos que almacenan, su mayor superficie de actividad, etc. En la misma perspectiva, el tema de los desechos es muy importante. No solamente los desechos crean

contaminación que desencadena problemas en la salud, sino también influyen sobre el taponamiento de los ríos y sus desbordes. Se nota muy bien que los desechos están muy presentes a lo largo de los ríos. **Se invita por tanto el GMEA a imponer normas más fuertes en los términos de licitación de este servicio urbano para aumentar sensiblemente la eficiencia de su recolección** (aumentar las rutas de recolección, facilitar el depósito de desechos, sensibilizar a la población, y otras modalidades por inventar).

Dado que el distrito 6 aloja 988 establecimientos industriales, se supone que las amenazas de origen antrópico están más presentes. Es también el distrito más antiguo de los dos, lo que explica la mayor presencia de surtidores a lo largo de las vías principales (Avenida Juan Pablo II, Avenida Vera Santa Cruz). En cuanto a los desechos, se conjugan en el distrito 6 dos fenómenos al mismo tiempo. Es a la vez un distrito muy comercial, en particular con la feria 16 de Julio que genera una gran cantidad de desechos mal eliminados, y es también un distrito donde en su parte periférica la recolección de los desechos es muy ineficaz.

El distrito 5 tiene un perfil un poco diferente del 6, en el sentido que el generador más fuerte de amenazas es la presencia de desechos, en este caso por deficiencia del servicio de recolección. Aloja solamente 542 establecimientos, los más grandes se concentran a lo largo de la carretera a Copacabana. Su desarrollo más reciente explica también la presencia de surtidores a lo largo de la carretera a Copacabana.

Hay que subrayar que este estudio de identificación de zonas de riesgos tiene ciertas limitaciones. Por ejemplo, en el caso de las amenazas de origen antrópico, no se tomó en cuenta la amenaza que representa el propio aeropuerto, ubicado en el margen sur de estos dos distritos. Sin embargo, un accidente aéreo podría afectar a estos dos distritos, sin poder evaluar precisamente de qué manera.

### 5.2 Mapas multiamenazas

Los mapas multiamenazas (figura N° 15 y figura N° 16) deben permitir, de parte de la población y de las autoridades, un mejor conocimiento de las zonas y la jerarquización de las amenazas, para dar prioridades a las intervenciones a corto plazo en función del nivel, no solamente en términos de construcción de obras, sino también en términos de planificación preventiva urbana, creando a partir de un proceso de concertación, por ejemplo franjas de seguridad para impedir la urbanización de ciertas zonas (por encima de los embovedados, por encima de antiguos basureros, a lo largo de los ríos, etc.) y asegurar de esta manera la seguridad de la población a largo plazo.

Los mapas presentan entonces la más alta susceptibilidad de amenaza por tipo, con el fin de sintetizar la información más importante, cruzando las informaciones de amenazas de origen natural y las de origen antrópico. Hay alta susceptibilidad de amenaza por inundación, por inestabilidad del terreno, por la combinación de los dos (inestabilidad e inundación), por el impacto de la explosión/incendio de un surtidor.

Estos mapas confirman la situación más crítica del distrito 5 en término de amenazas, sin minimizar puntualmente la del distrito 6. El problema del distrito 5 es la diversidad de las amenazas y la superficie donde están presentes. En cambio, el distrito 6 debe afrontar una dispersión de las amenazas, lo que no facilita la jerarquización de las acciones a tomar.

### 5.3. Mapas de elementos expuestos a multiamenazas

#### 5.3.1 Mapas de exposición de la población a multiamenazas

Los mapas de exposición de la población (figura N° 58 y figura N° 59) permiten conocer dónde se está concentrando la población con relación a las amenazas. Es un elemento expuesto muy importante, ya que si no hay población no existe riesgo.

Para tener un resultado interesante, los mapas toman en cuenta dos tipos de población: (1) la población residente, es decir la población de noche representada en densidad por km$^2$ en cada zona censal; (2) la población flotante, es decir la población de día que puede ser la misma población residente en sus actividades de día (centro educativo, guardería, asilo, orfanato, oficina, hotel, restaurante, mercado, feria, fábrica, centro de diversión tipo salón de fiesta, etc.), pero también gente que proviene de otros distritos o municipios. Al leer estos mapas, hay que saber esta significación de población residente/población flotante, para tomar las decisiones óptimas en caso de emergencia.

Este tipo de representación permite saber fácilmente dónde se concentra la población expuesta y de tomar en cuenta sus capacidades para enfrentar un evento catastrófico. En el distrito 5, la población residente es muy densa (densidad mayor a 6578 habitantes por km$^2$) en la zona Huayna Potosí y está expuesta a una alta susceptibilidad de inundación e inestabilidad de terreno. En la misma zona se concentra también una población flotante como en el centro educativo The Strongest, y más arriba un centro de diversión. En la zona de Nueva Asunción, la densidad de población residente es menor a 6577 habitantes por km$^2$; sin embargo dos centros educativos – UE. Boliviano Portugal y UE. Christian Larsen – están expuestos a una alta susceptibilidad de inundación. El centro educativo Illimani, en la zona Mercurio, no está directamente expuesto a una alta susceptibilidad de amenaza, pero está casi en el medio de una zona de alta susceptibilidad de amenaza por inundación, lo que significa que toda esta zona podría tener problemas e impactar este centro educativo. En el sector de Villa Tahuantisuyo, la densidad de población residente es superior a 6578 habitantes por km$^2$, al mismo tiempo la zona concentra muchos elementos de población flotante como el CRP Simón Rodríguez, una guardería y varias fabricas que podrían ver sus actividades expuestas a la alta susceptibilidad de amenaza por inundación.

En el distrito 6, la situación es un poco distinta. La alta susceptibilidad de amenazas de origen natural está menos presente. Está expuesta a una fuerte densidad de población en la zona de Alto Lima 1ra Sección, a lo largo del río Faboca. Sobre todo, está expuesta la población flotante del centro educativo San José Fe y Alegría y de locales de oficinas, es decir de día. Sin embargo, es la alta susceptibilidad a amenazas de origen antrópico que tiene que llamar la atención. En El Alto, la urbanización acompañó el desbordo del proceso de industrialización de la cuenca paceña hacia el Altiplano. Las amenazas de origen antrópico en los distritos 5 y 6 son parte de este proceso, aumentado por la ausencia de planificación y definición de un uso del suelo en función de las diferentes actividades urbanas. Es por eso que las actividades industriales se mezclan con las actividades residenciales, creando las condiciones de exposición a las amenazas antrópicas. En el distrito 6, en la Avenida Juan Pablo II se concentran oficinas y fuertes densidades de población residente en zonas de alta susceptibilidad de amenazas por impacto de surtidores. Eso significa que hay que tomar en estas zonas las medidas adecuadas en término de preparación ante este tipo de amenazas, no solamente en dirección de los medios de socorro, sino también en dirección de la población residente y flotante.

### 5.3.1 Mapas de exposición de los elementos de apoyo en caso de emergencia a multiamenazas

Estos mapas (figura N° 60 y figura N° 61) indican a la vez cuáles son los elementos de apoyo en caso de emergencia y los ubican con relación a la alta susceptibilidad a amenazas. Los elementos de apoyo están clasificados en tres tipos: (1) centro de decisión que agrupa la subalcaldía, la prefectura (si el desastre sobrepasa las posibilidades del municipio), los COEs y los medios de socorro (retenes policiales, SAR Illimani, etc.); (2) centro de salud (público y privado); (3) refugio (área de refugio con techo como las sedes sociales y los centros de culto, y área de refugio sin techo donde únicamente se puede instalar con seguridad carpas). Dada su importancia en caso de emergencia, no pueden fallar. Es por eso que su ubicación frente a la alta susceptibilidad a amenazas de origen natural o antrópico está llena de enseñanzas, para prepararse mejor ante un desastre.

En el distrito 5, los centros de salud no cubren todo el territorio del distrito y esos huecos pueden impactar la población en caso de desastre. Por ejemplo, para el sector Mercurio donde la susceptibilidad a amenazas por inundación es fuerte, el centro de salud más cerca está en Germán Busch 1.1.3. Además, tres sedes sociales que podrían funcionar como refugios están dentro de la zona de alta susceptibilidad a amenazas por inundación, asimismo que las canchas deportivas que podrían recibir carpas. Eso significa que hay que preparar a la población para que acepte evacuar en caso de emergencia hacia otras zonas, así como también a la población de las zonas de albergue recibir esta población en caso de emergencia. En cambio, la zona cuenta con un retén policial que podrá, con una buena preparación para enfrentar estas amenazas, ayudar a la población a organizarse y una óptima distribución de los medios de socorro. La misma situación se presenta a lo largo del río Seco, entre Huayna Potosí y Villa Ingenio donde, a pesar de la alta susceptibilidad a inestabilidad del terreno y a inundación, no hay un centro de salud muy cerca. Igualmente, muchas de las sedes sociales y de las canchas deportivas están en medio de la zona altamente susceptible a ser afectada. En este caso, también hay que pensar en una evacuación posible de la población hacia otras zonas vecinas. Estos aspectos justifican la necesidad de una buena difusión de los mapas de lugares seguros.

En el distrito 6, la situación presenta un perfil muy diferente. Hay muchos más centros de salud, sin embargo tres de ellos (Chacaltaya, Presalud y Divino Jesús) se encuentran cercano a la zona de alta susceptibilidad de amenaza de origen antrópico. En caso de emergencia, la ubicación de la subalcaldía a lo largo de la zona de alta susceptibilidad de amenaza por inundación del río Faboca podría crear problemas para coordinar los medios de socorros y la recuperación después del desastre. Los medios de socorro como el grupo SAR y la policía se concentran al sur del distrito, lo que implica un tiempo de desplazamiento largo hacia el norte de este distrito. Para optimizar sus acciones, sería necesario contar con uno de estos elementos más al norte del distrito.

### 5.4 Mapas de los lugares seguros

El análisis de los mapas de lugares seguros en los distritos 5 y 6 de El Alto (figura N° 62 y figura N° 63) muestra dos grandes debilidades de origen diferente. En el distrito 5, la accesibilidad reducida a extensas zonas tiene como consecuencia que únicamente la parte sureste del distrito sea realmente segura, es decir queda muy lejos de las zonas expuestas a amenazas como los son las zonas Huayna Potosí, Nueva Asunción, Mercurio y Germán Busch. Esta parte sureste cuenta con elementos de apoyo a la población que no estarán expuestos a amenazas o que no tendrán problemas en término de accesibilidad, lo que significa que el abastecimiento en alimentos a los refugios, los medios de salud, etc. pueda llegar fácilmente.

En el distrito 6 la situación es diferente. Los lugares seguros dibujan un mosaico variable según los días. En efecto, la accesibilidad en este distrito varía con los días de feria y esto tiene consecuencias en los lugares seguros. Por ejemplo, la feria reduce mucho la seguridad de estos lugares. Por otra parte, los lugares seguros en el distrito 6 no cuentan con muchos refugios con techo, lo que obliga también a prever una real preparación en términos de carpas disponibles y una preparación para su distribución rápida en las canchas.

### 5.5 Mapas de eventos pasados

Los mapas de eventos pasados (figura N° 66 y figura N° 67) dan una imagen que, a primera vista, no corresponde a la identificación de las amenazas. En efecto, se observa mucho más eventos catastróficos en el distrito 6 que en el distrito 5 como la inundación en Alto Lima el 12 de enero de 2005, a lo largo del río Faboca, y la explosión en Alto Lima el 9 de noviembre de 2007.

Se interpreta esta diferencia por la mayor antigüedad de la urbanización y su nivel de consolidación en el distrito 6 (zona Alto Lima) que en el 5 (zona Huayna Potosí). Eso significa que hay más elementos, bienes, etc. que perder en el distrito 6, lo que explica que acuda con más frecuencia a los medios de socorro (hay más teléfonos por ejemplo), que haya más intervenciones de los bomberos y por lo tanto, más registros de daños. También confirma cuanto participa la urbanización en un proceso que la daña.

Sin embargo, el crecimiento de la urbanización en el distrito 5 implica probablemente en el futuro un aumento de los eventos catastróficos si no se toma ninguna medida, en particular en términos de planificación preventiva urbana (franjas de seguridad cerca de los ríos, etc.).

# 6. Comentarios sobre los mapas intermedios

Para construir los mapas de exposición a multiamenazas, además de la información que proporcionan los mapas de amenazas de origen natural y antrópico, ha sido necesario construir mapas intermedios. No son mapas que servirán a un público extenso, ya que son más complejos de entender. Sin embargo, los comentarios de estos mapas pueden servir a los responsables de las decisiones. Es por eso que en esta parte del informe se presentarán los comentarios sobre estos mapas intermedios.

## Figura Nº 51: Vulnerabilidad global de la población – Distrito 5

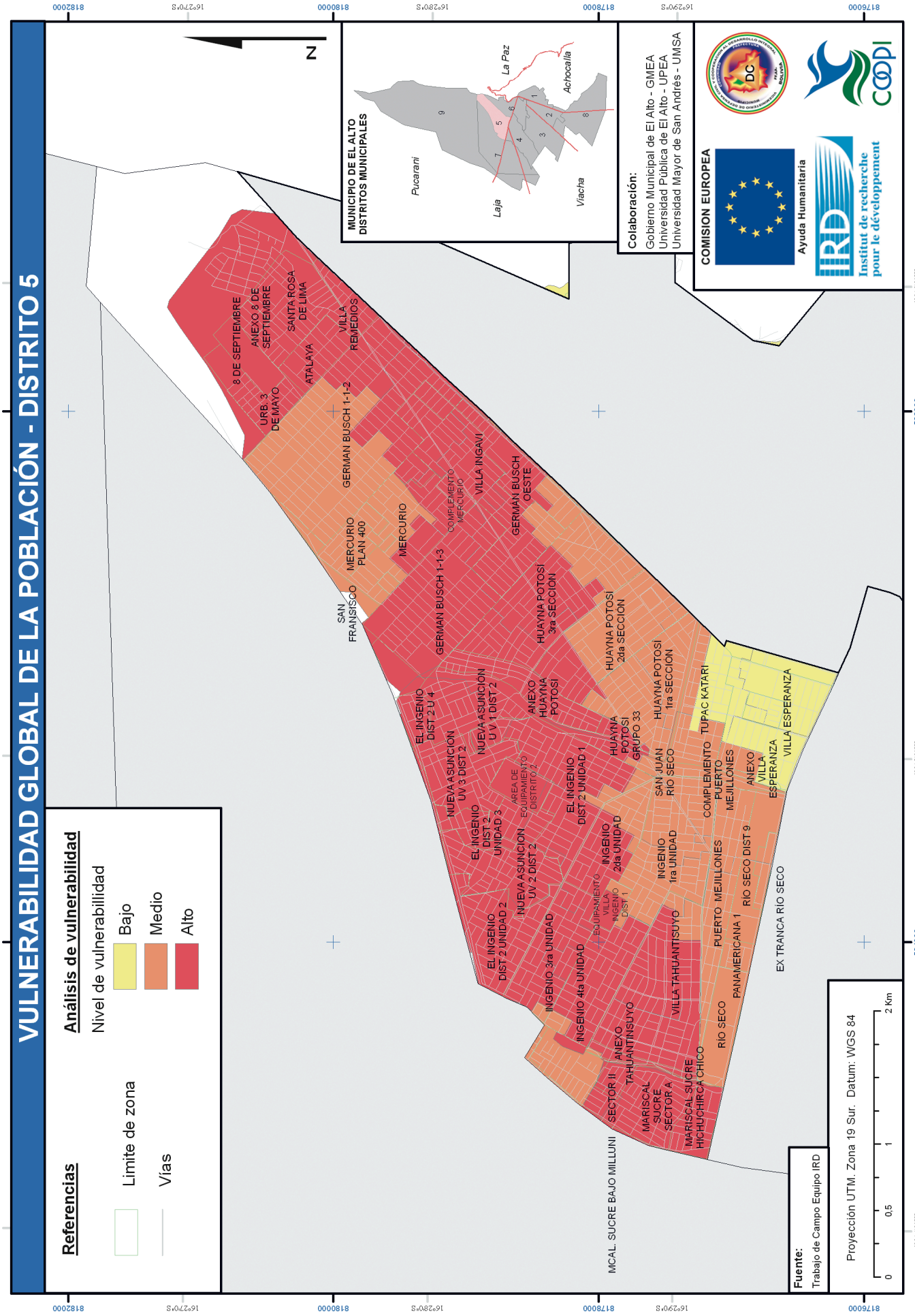
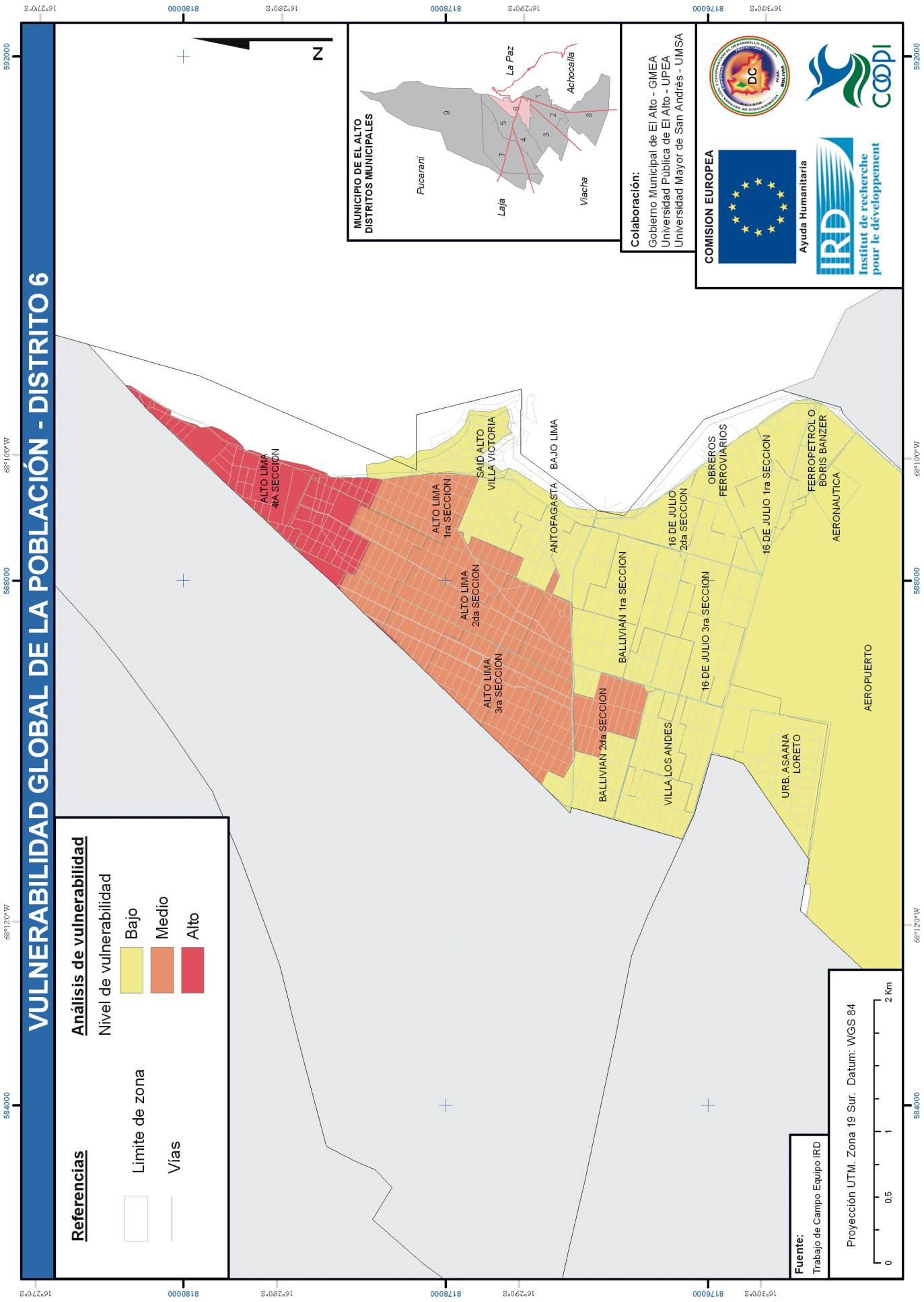


**Figura Nº 52: Vulnerabilidad global de la población – Distrito 6**



## 6.1 Mapas de vulnerabilidad

### 6.1.1 Mapas de vulnerabilidad de la población

Los mapas de vulnerabilidad de la población (figura N° 27 y figura N° 28) muestran claramente que las periferias del distrito 5 - las zonas Huayna Potosí, Villa Ingenio, Nueva Asunción, Germán Busch, Santa Rosa de Lima - tienen un nivel de vulnerabilidad de la población más alto que la parte noroeste de la Avenida Juan Pablo II. Eso se explica por varias razones. En primer lugar, las periferias acogen habitantes que en gran parte son recién llegados a la ciudad, lo que implica que no conocen muy bien las amenazas a las cuales se pueden exponer, y que tienen diferentes representaciones de los riesgos lo que explica que se preocupan menos de las amenazas (ver informe de sociología de la percepción de riesgos), sin hablar de su bajo nivel de instrucción. Luego, los menores de 6 años son más numerosos en estas zonas, tal vez porque los recién llegados a la ciudad siguen funcionando sobre un modelo familiar rural donde las familias necesitan más hijos. Es probable también que los jóvenes adultos que vivían en El Alto en un hogar más céntrico perteneciente a sus padres encuentren en las partes periféricas los lugares donde crear sus propias familias, teniendo hijos. En cambio, la parte sureste del distrito 5 está compuesta con antiguas familias instaladas en El Alto, donde los jóvenes empezaron a irse a las periferias y los que todavía se quedan tienen un mayor nivel de instrucción, y entonces con más gente mayor de 65 años en proporción.

Entre ambas zonas se presenta un nivel medio de vulnerabilidad de la población. La zona Mercurio es una excepción que permite confirmar los efectos de las operaciones residenciales para mejorar las condiciones de vida de la población. Este programa ha sido dirigido a familias con ingresos regulares. Entonces, es normal encontrar una población con un mayor nivel de instrucción que en las zonas cercanas, ya que se trata de población más calificada para tener ingresos más regulares. Son familias con menos niños porque así lo desean y sin ser viejas ya están por encima de la edad de tener niños, lo que explica que el nivel de menores de 6 años sea bajo con relación al vecindario. Dado estos factores, esta población mejora aún más rápidamente sus condiciones de vida, explicando su menor nivel de vulnerabilidad.

El distrito 6 presenta un perfil diferente en cuanto a su nivel de vulnerabilidad de la población. Este nivel es menor al distrito 5, ya que se trata de una zona más cercana a La Paz, lo que significa una construcción urbana anterior a la del distrito 5, es decir un distrito con zonas más consolidadas, con familias más antiguamente instaladas, con sus hijos que han podido estudiar más tiempo y dado que hay menos migrantes recién llegados. El nivel de vulnerabilidad va progresando hacia las periferias siguiendo las mismas explicaciones que para el distrito 5, menos pronunciado. Hay que señalar que la fuerte proporción de mayores de 65 años de edad alrededor de la parte sur del distrito 5, que se explica por la antigüedad de la instalación de esa población, impide fuertemente una disminución de la vulnerabilidad ya que la población que envejece tiene menos capacidades para enfrentar un evento catastrófico y que la transición demográfica en curso expulsa a los jóvenes adultos hacia las periferias.

### 6.1.2 Mapas de vulnerabilidad de los hogares

Los mapas de vulnerabilidad de los hogares (figura N° 49 y figura N° 50) son aún más complejos de leer, ya que combinan varios elementos del equipamiento de los hogares. De manera general, la distribución del nivel de vulnerabilidad sigue un esquema radio céntrico: en la parte sur de los distritos se presentan las zonas con hogares menos vulnerables cuando los más vulnerables están en la periferia. Los hogares del distrito 6 parecen menos vulnerables que los del distrito 5.

Fundamentalmente, esa situación se explica a la vez por la antigüedad de las urbanizaciones y por la antigüedad de constitución de los hogares. En efecto, cuanta más antigua es la

urbanización, más fácil es el acceso a los servicios, como la conexión eléctrica, la conexión al agua por red, la conexión a una central telefónica. Estos servicios se han desarrollado a lo largo de largas y duras luchas de los habitantes mismos y se encuentran lógicamente más presentes donde los hogares están instalados desde más tiempo. La antigüedad de los hogares está también en referencia a su capacidad de tener los ingresos necesarios para equiparlos. Los jóvenes hogares, además cuando tienen hijos, en la mayoría de los casos no generan ingresos suficientes para mejorar todos los aspectos del equipamiento del hogar al mismo tiempo que permitir la vida cotidiana de la familia. Entonces, hacen elecciones que privilegian la vida cotidiana. Es por eso que las construcciones con paredes de adobe están mucho más presentes en las periferias y más susceptibles a derrumbes por humedad en la base de las paredes, mientras que los hogares de la parte sur de los dos distritos están mejor edificados pues utilizan ladrillos. Cuando los hijos se van a crear un hogar propio, las famillas tienen más recursos para invertir en el mejoramiento de sus hogares, tanto en estructura como en equipamientos.

Ese primer nivel de explicación tiene impactos en términos de vulnerabilidad de los hogares. Los hogares en periferia tienen menos fácilmente una cocina independiente de las otras habitaciones. Por tanto, dado que tienen más hijos menores de 6 años que pueden provocar un accidente, están más expuestos a accidentes domésticos. Como tienen menos capacidades de acceder a los medios de socorro (pocos teléfonos y pocos vehículos) aumentan su vulnerabilidad.

### 6.1.3 Mapa de vulnerabilidad global

Agregando la vulnerabilidad del hogar, a la vulnerabilidad de la población, más la densidad, se obtienen los mapas de vulnerabilidad global (figura N° 51 y figura N° 52). Estos mapas confirman lo dicho anteriormente, es decir que la vulnerabilidad global va creciendo del sur al norte del distrito 6 y del sureste al noroeste del distrito 5.

## 6.2 Mapa de elementos útiles para la gestión de crisis

Este mapa (figura N° 53) se presenta a una escala menor que los otros mapas, a fin de permitir visualizar más fácilmente los elementos útiles para la gestión de las crisis. En efecto, a pesar de que la estación de la unidad de bomberos de la policía nacional de El Alto este fuera de los límites de los dos distritos estudiados, representa sin embargo un elemento útil de gestión de crisis para la población de los distritos 5 y 6.

La situación es parecida al del edificio de la Prefectura. Si un desastre sobrepasa las capacidades locales, se prevé que la gestión de la crisis se desarrollará a nivel de la prefectura, en coordinación con las autoridades locales representadas aquí por la subalcaldía de cada distrito.

En el caso de SAR Illimani, este grupo de socorro está presente en el distrito 6 pero interviene en cualquier parte del municipio. También los retenes policiales juegan un papel clave en términos de gestión de crisis que va más allá de su propia zona. Por ejemplo, la policía de tránsito debe facilitar la circulación prioritaria de los medios de socorro hacia las zonas de desastre, como en el caso de ambulancias que provienen de otra parte del municipio o de otros municipios con medios hospitalarios significativos. Todo esto implica una buena coordinación entre la policía y los demás servicios.

## 6.3 Mapas de elementos de apoyo a la población: los centros de salud

Los elementos de apoyo a la población juegan un papel en caso de crisis, pero también en lo cotidiano. Por esta razón, se los analiza separadamente de los elementos útiles para la gestión de crisis.

Para mejorar la preparación ante desastre, en los mapas intermedios se presentan los centros de salud con ciertas discriminaciones (figura N° 54 a figura N° 57). Por ejemplo, tomando en cuenta el hecho que no toda la población puede acceder a cualquier centro de salud, se representó los centros de salud con relación a su modalidad de funcionamiento (público y estatal). Esta discriminación permite darnos cuenta que si el distrito 6 posee más centros de salud, no significa que la cobertura sanitaria de la población sea mejor que en el distrito 5. La mayoría de los centros de salud en el distrito 6 son privados. Se accede a ellos únicamente si se tiene los ingresos necesarios. Es un factor en el cual hay que pensar en caso de emergencia.

Otra discriminación es la distancia de accesibilidad a estos centros. Este aspecto permite ver también que en el distrito 6, fuera de los centros privados, muchas zonas no tienen un centro de salud a menos de 500 metros. En caso de emergencia, se sabe bien que la velocidad de intervención es esencial para salvar vidas y/o limitar los daños. Es por eso que esta discriminación por la distancia de accesibilidad es interesante. La zona norte de Alto Lima tiene una cobertura muy frágil; ocurre la misma situación en el distrito 5 en las zonas de Mercurio y Nueva Asunción.

El número de camas es otra manera de discriminar los centros de salud, pues da indicaciones sobre sus capacidades para atender las necesidades en caso de emergencia. En efecto, se supone que en caso de emergencia, se atiende mejor a la población cuando existen capacidades en términos de camas en un centro de salud. A partir de este criterio vemos que pocos centros de salud tienen una real capacidad para enfrentar los casos de emergencia. Este criterio muestra más claramente la poca cobertura médica en caso de emergencia.
Por último, tomando en cuenta los primeros criterios de discriminación, se decidió aumentar la precisión del análisis en cuanto a los centros de salud ante un desastre, tomando el criterio de los horarios de funcionamiento. Cuando ocurre un desastre, los centros de salud tienen que estar abiertos para poder atender las emergencias. Por esta razón, se creó los mapas de los centros de salud que atienden 24 horas al día. Con este criterio el distrito 5 aparece muy frágil en cobertura médica en caso de emergencia de noche o los fines de semana, en particular las zonas de Nueva Asunción, Huayna Potosí, Villa Ingenio Mariscal Sucre. La situación en el distrito 6 es un poco mejor, únicamente por la presencia de numerosos centros privados (con criterio económico para acceder a ellos); sin embargo el norte de Alto Lima no tiene una cobertura médica en caso de emergencia de noche o los fines de semana.

### 6.4 Mapas de los centros educativos

En el caso de los centros educativos, ha sido necesario un grado de análisis más profundo para entender más precisamente quién se expone, dónde y cuándo. Son variables que no son fáciles de cartografiar de una sola vez. Por eso, los mapas de exposición de la población dejan la exposición de la población de los centros educativos a un nivel muy básico. Los mapas intermedios sin embargo permiten visualizar mejor la exposición real (figura N° 21 a figura N° 26). En efecto, hay muchas variables que intervienen al mismo tiempo para conocer con precisión la exposición de los centros educativos: turno y número de alumnos por turno (mañana, tarde, noche), nivel de enseñanza (que indica la edad de los niños y por lo tanto su capacidad de responder ante un desastre, modalidad del establecimiento - público o privado).

**Figura Nº 21: Exposición centros educativos turno mañana a multiamenazas – Distrito 5**

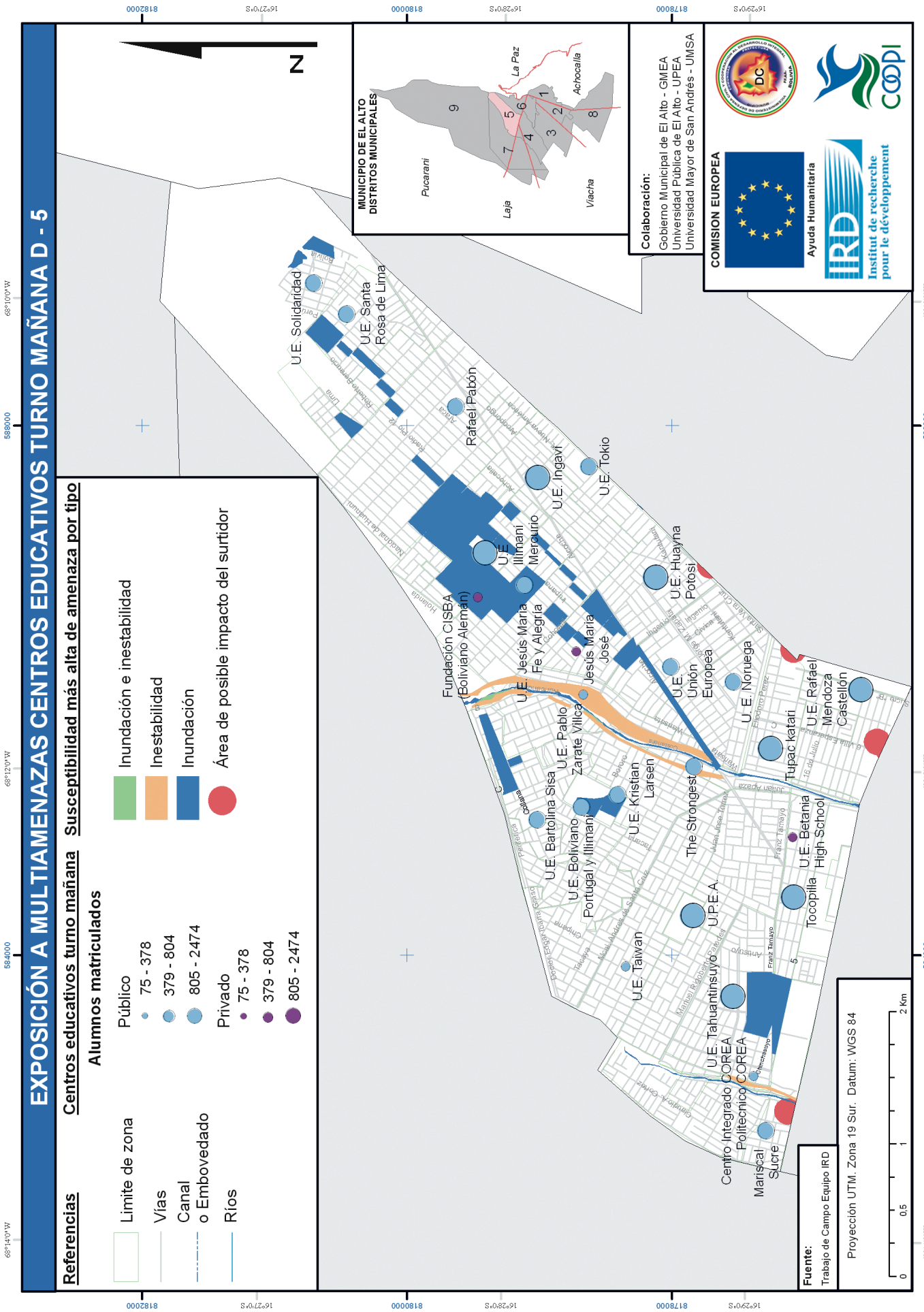
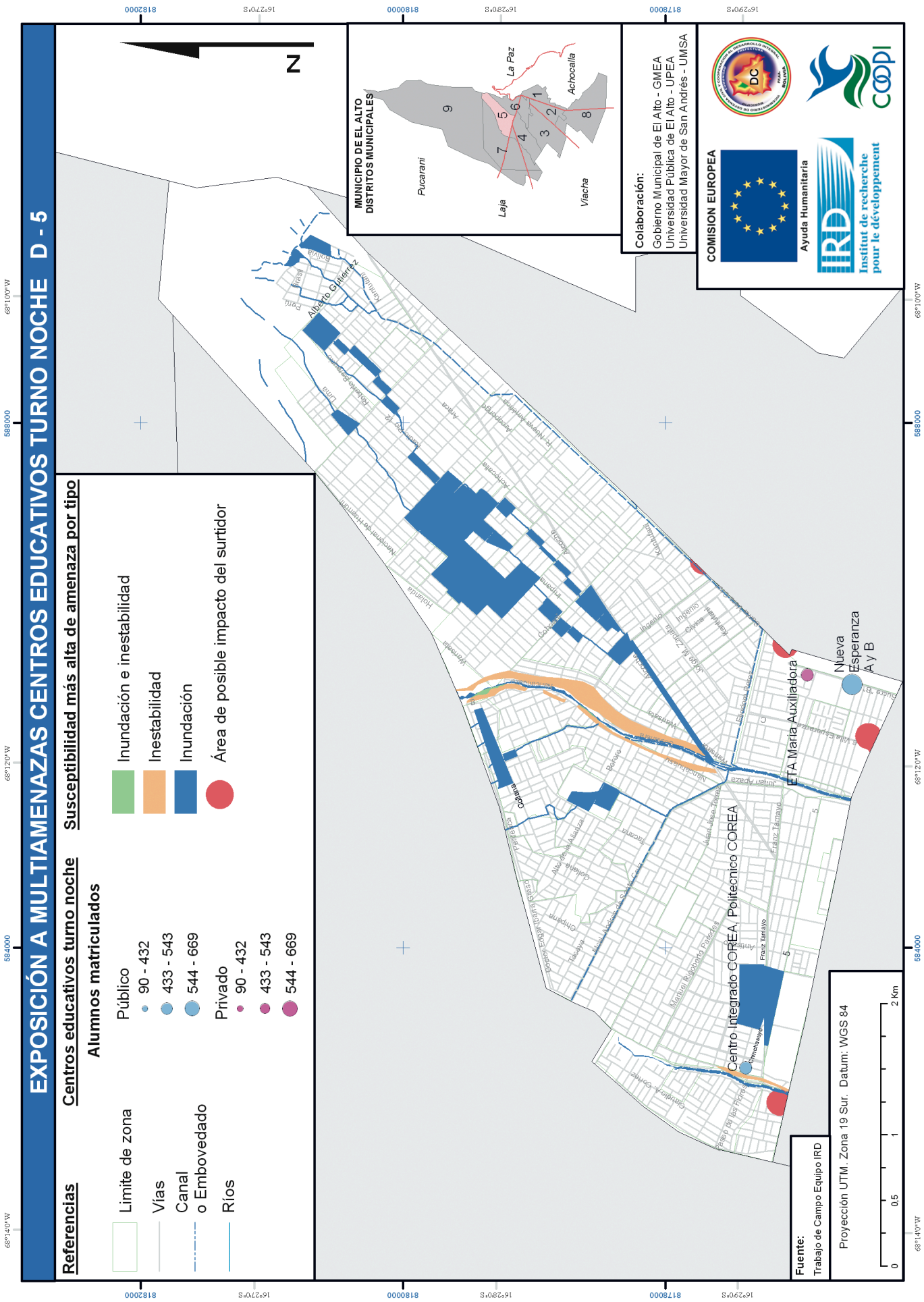


**Figura Nº 23: Exposición centros educativos turno tarde a multiamenazas – Distrito 5**



Por ejemplo, la UE Boliviano Portugal en la zona Nueva Asunción funciona solamente por el turno de la mañana. Está dentro de una zona de alta susceptibilidad a inundación. Sin embargo, si hay una alerta de inundación en la tarde, no vale la pena mandar medios de socorro a este lugar, ya que no hay niños concentradazos en las tardes. Siguiendo la misma lógica, si sucede un incendio de noche en la UPEA, hay que pensar que este centro educativo superior concentra muchas personas en su turno de noche, lo que indica de manera indirecta que los daños a la población pueden ser muy serios (fotografía N° 8).

*Fotografía Nº 8: En el distrito 5, el centro educativo Portugal está muy expuesto a los daños del río Convento. Sin embargo, su nivel de exposición depende de los turnos (S. Hardy, IRD, enero de 2008).*

## 6.5 Mapas de accesibilidad

Los mapas de accesibilidad permiten analizar a un nivel más fino problemas que pueden aparecer en caso de crisis para gestionarla (figura N° 64 y figura N° 65). Por ejemplo, si sucede un incendio en el colegio Abel Iturralde Palacios ubicado en el distrito 6, esquina calle Luis Torrez y Pascoe, un día jueves, es decir el día de la Feria 16 de Julio, el mapa de accesibilidad indica que será casi imposible la llegada de los medios de socorros en un tiempo corto. De igual manera, si un domingo unos de los 60.000 visitantes de la Feria tienen un problema grave de salud se sabe que el centro de salud más cercano, abierto un domingo, es el Chacaltaya, pero se sabe también que sería muy difícil llegar allí rápidamente debido a la accesibilidad reducida alrededor de la Feria.

De igual forma, si ocurriera una emergencia en el centro educativo Boliviano Portugal de la zona Nueva Asunción debido a una inundación, es muy probable que los medios de socorros tardaran en llegar debido a la accesibilidad reducida por las vías afectadas por barro.
Por lo tanto, estos mapas de accesibilidad deben servir de reflexión para la organización de vías seguras de socorro en función de los elementos expuestos. Es una reflexión que se debe desarrollar en coordinación con la policía nacional, el SEDES El Alto, El SEDUCA El Alto, las autoridades municipales y SAR Illimani.

# 7. Conclusión



Estos mapas representan únicamente un primer paso en términos de preparación ante desastres. Permiten identificar las amenazas por tipo y por su alta susceptibilidad, así como los elementos esenciales que están expuestos. En ese sentido, estos mapas son útiles para disminuir los daños posibles, a condición de que los diferentes actores de los distritos 5 y 6 (población, autoridades, medios de seguros, etc.) logren trabajar juntos a partir de esta información, aceptando cada uno ciertos compromisos.

Asimismo, a mediano y largo plazo, la información puede ayudar a orientar la planificación municipal en estos dos distritos. Debe permitir concientizar a los vecinos y las autoridades sobre los riesgos, y que este tema de los riesgos sea tomado en cuenta en cada operación de ordenamiento en los distritos 5 y 6. Por ejemplo, ahora que existe la información y que está disponible, es responsabilidad de todos no permitir que se instalen habitantes en las zonas identificadas como amenazadas. Eso no significa impedir a la población de instalarse para vivir en El Alto, se trata únicamente que viva en seguridad frente a las amenazas de origen natural y antrópico, orientándola hacia los lugares seguros.

Para facilitar esta tarea que consiste en proporcionar seguridad a todos, vecinos y autoridades deben aceptar establecer ciertas normas de planificación urbana. Por ejemplo se puede decidir crear franjas de seguridad alrededor de los ríos basándose en los datos de desbordamiento de esos ríos (ver informe hidrología) y/o a partir de un compromiso entre los intereses de todos y el nivel de seguridad que requieren. Luego se puede tomar la decisión que nadie se instale en estas zonas por razón de seguridad. En este último aspecto, no se trata solamente de la seguridad de los que se podrían instalar en estas zonas, se trata también de la seguridad de todos. En efecto, la urbanización de las zonas de amenazas podría crear nuevas amenazas en otras zonas, afectando a familias que se están instalándose hoy en zonas seguras.

Es por eso que se insiste sobre la responsabilidad colectiva, a la vez para decidir del nivel de seguridad que se quiere con relación a la realidad de la vida, y para tomar conciencia del papel de la colectividad en la construcción de los riesgos.

# 8. Anexo

## 8.1 Lista del juego de figuras presentes en el CD

Figura N° 1: Amenazas de origen natural Distrito 5
Figura N° 2: Amenazas de origen natural Distrito 6
Figura N° 3: Amenazas por inundación Distrito 5
Figura N° 4: Amenazas por inundación Distrito 6
Figura N° 5: Nivel de amenaza por inundación Distrito 5
Figura N° 6: Nivel de amenaza por inundación Distrito 6
Figura N° 7: Amenazas de inestabilidad de terreno Distrito 5
Figura N° 8: Amenazas de inestabilidad de terreno Distrito 6
Figura N° 9: Nivel de amenaza por inestabilidad de terreno Distrito 5
Figura N° 10: Nivel de amenaza por inestabilidad de terreno Distrito 6
Figura N° 11: Amenazas de origen antrópico Distrito 5
Figura N° 12: Amenazas de origen antrópico Distrito 6
Figura N° 13: Nivel de amenaza de origen antrópico Distrito 5
Figura N° 14: Nivel de amenaza de origen antrópico Distrito 6
Figura N° 15: Multiamenazas Distrito 5
Figura N° 16: Multiamenazas Distrito 6
Figura N° 17: Densidad de población Distrito 5
Figura N° 18: Densidad de población Distrito 6
Figura N° 19: Nivel de vulnerabilidad de la población por su densidad Distrito 5
Figura N° 20: Nivel de vulnerabilidad de la población por su densidad Distrito 6
Figura N° 21: Exposición a multiamenazas centros educativos turno mañana Distrito 5
Figura N° 22: Exposición a multiamenazas centros educativos turno mañana Distrito 6
Figura N° 23: Exposición a multiamenazas centros educativos turno tarde Distrito 5
Figura N° 24: Exposición a multiamenazas centros educativos turno tarde Distrito 6
Figura N° 25: Exposición a multiamenazas centros educativos turno noche Distrito 5
Figura N° 26: Exposición a multiamenazas centros educativos turno noche Distrito 6
Figura N° 27: Vulnerabilidad de la población Distrito 5
Figura N° 28: Vulnerabilidad de la población Distrito 6
Figura N° 29: Población con bajo nivel de instrucción Distrito 5
Figura N° 30: Población con bajo nivel de instrucción Distrito 6
Figura N° 31: Población menor a 6 años Distrito 5
Figura N° 32: Población menor a 6 años Distrito 6
Figura N° 33: Población mayor a 65 años Distrito 5
Figura N° 34: Población mayor a 65 años Distrito 6
Figura N° 35: Población recientemente instalada en la ciudad Distrito 5
Figura N° 36: Población recientemente instalada en la ciudad Distrito 6
Figura N° 37: Hogares sin teléfono Distrito 5
Figura N° 38: Hogares sin teléfono Distrito 6
Figura N° 39: Hogares sin vehículo Distrito 5
Figura N° 40: Hogares sin vehículo Distrito 6
Figura N° 41: Hogares sin electricidad Distrito 5
Figura N° 42: Hogares sin electricidad Distrito 6
Figura N° 43: Hogares sin agua Distrito 5
Figura N° 44: Hogares sin agua Distrito 6
Figura N° 45: Hogares sin cocina Distrito 5
Figura N° 46: Hogares sin cocina Distrito 6
Figura N° 47: Hogares con paredes de adobe Distrito 5
Figura N° 48: Hogares con paredes de adobe Distrito 6
Figura N° 49: Vulnerabilidad de los hogares Distrito 5
Figura N° 50: Vulnerabilidad de los hogares Distrito 6
Figura N° 51: Vulnerabilidad global Distrito 5

Figura N° 52: Vulnerabilidad global Distrito 6
Figura N° 53: Centros de decisiones Distritos 5 y 6
Figura N° 54: Centro de salud por modalidad y número de cama Distrito 5
Figura N° 55: Centro de salud por modalidad y número de cama Distrito 6
Figura N° 56: Centro de salud 24/24 h Distrito 5
Figura N° 57: Centro de salud 24/24 h Distrito 6
Figura N° 58: Exposición de la población a multiamenazas Distrito 5
Figura N° 59: Exposición de la población a multiamenazas Distrito 6
Figura N° 60: Exposición a multiamenazas de elementos de apoyo en caso de crisis Distrito 5
Figura N° 61: Exposición a multiamenazas de elementos de apoyo en caso de crisis Distrito 6
Figura N° 62: Lugares seguros con sus elementos de apoyo Distrito 5
Figura N° 63: Lugares seguros con sus elementos de apoyo Distrito 6
Figura N° 64: Accesibilidad Distrito 5
Figura N° 65: Accesibilidad Distrito 6
Figura N° 66: Eventos pasados Distrito 5
Figura N° 67: Eventos pasados Distrito 6

### 8.2 Lista de los eventos pasados

| EVENTO | DESCRIPCION | UBICACION | FECHA |
|---|---|---|---|
| Inundación | A horas 03:00 hubo una inundación, a causa de un taponamiento por la basura y posteriormente un desborde del Rió Faboca afectando a varias familias. | Zona Alto Lima 2 Sección Calle 35 de Alto Lima y Panamá. DISTRITO 6 | 12 de enero de 2005 |
| Derrumbe domiciliario | A horas 21:45 al llamado de un vecino se atendió un derrumbe a causa de la humedad y del desborde del Rió Faboca por taponamiento de basura. | Alto Lima 2 Sección 15 de Alto Lima Junín. DISTRITO 6 | 28 de febrero de 2005 |
| Explosión | Explosión de una conexión de gas, que pone al descubierto una serie de irregularidades en el tendido de la tubería de gas. | Zona Los Andes. DISTRITO 6 | 28 de abril de 2006 |
| Inundación | Se atendieron 6 casos de inundaciones. | DISTRITO 5 y DISTRITO 6 | 01 de marzo de 2007 |
| Explosión | A horas 16:55 al llamado de vecinos a objeto de atender un caso de explosión por fuga de gas natural en el domicilio de la Sra. Filomena Castillo. | Zona Alto Lima 2 Sección Av. Huayna Potosí entre calle Tiquina n°157. DISTRITO 6 | 09 de noviembre de 2007 |
| Inundación | A horas 23:40 en la casa del Sr. Juan Condori se informó que se inundó su inmueble a causa del desborde del Rió Seco afectando a 5 domicilios. | Zona Huayna Potosí Grupo 33 calle Unión. DISTRITO 6 | 22 de enero de 2008 |
| Inundación | A horas 07:55, con el Sr. Florencio Condori Vicepresidente del Grupo 33 se coordinó la evacuación de bienes a la Sede Social | Huayna Potosí Grupo 33 Av. Costanera. DISTRITO 5. | 23 de enero de 2008 |
| Derrumbe domiciliario | El Sr. Tilo Condori y la Sr. Raimundo Condori propietarios de un inmueble informaron de un derrumbe e inmediatamente se evacuó los inmuebles del lugar. Daños en infraestructuras. | Zona Alto Lima 2 Sección Calle San José n°40. DISTRITO 6 | 26 de febrero de 2008. |