3.4 CLASIFICACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE ÁREAS DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO QUE INCIDEN EN EL PLAN, Y SU PORCENTAJE DENTRO DEL ÁREA METROPOLITANA

Con la finalidad de poder analizar más a fondo la problemática del área de estudio, ésta se dividió en 8 sectores, o subzonas, las cuáles corresponden principalmente a los barrios tradicionales de la ciudad. Este nivel de trabajo nos permitirá, en primer término delimitar áreas de problemática, impacto o acción muy específicas, y en segundo, poder simplificar la localización y ubicación de los diversos temas a los que nos estaremos refiriendo.

Así, las zonas quedan definidas de la siguiente manera:

1. Centro, delimitada por las calles de Reforma, 20 de Noviembre, Manuel José Othón, Universidad, Avenida Constitución, 1ª de Mayo y Pascual M. Hernández.
2. Barrio de Tequisquiapam, constituida básicamente por las calles de Venustiano Carranza y Mariano Arista, en el tramo que va de Reforma al Jardín de Tequis, integrando en esta zona a las calles de Mariano Ávila, Blas Escontría, Alfredo M. Terrazas, Agustín Vera, Tomasa Esteves y Melchor Ocampo.
3. Barrio de Santiago, delimitado por las calles de Reforma, 16 de Septiembre, Av. De la Paz, Damián Carmona, Aquiles Serdán, Mariano Hidalgo, Pedro Montoya y Pedro Moreno.
4. Barrio de Tlaxcala, zona que ocupa el área delimitada por las calles de Reforma, Netzahualcóyotl, Coronel Espinosa, Plan de Guadalupe, Privada de Guadalupe, Moctezuma y 16 de Septiembre.
5. Barrio del Montecillo, delimitado por las calles de Av. 20 de Noviembre, Manuel José Othón, S/N frente a la estación de la vía, Universidad, Azteca Sur, Acuario, Tauro e Insurgentes colindando con los límites de las vías del Ferrocarril.
6. Barrio de San Sebastián, delimitada por las calles de Universidad, Guillermo Prieto, Peña y Peña, Lanza Gorta, Carlos Diez Gutiérrez, Espinosa y Cuevas, Calzada de Guadalupe, Pascual M. Hernández, 1ª de Mayo y Avenida Constitución.
7. Barrio de San Miguelito, delimitado por las calles de Pascual M. Hernández, Calzada de Guadalupe, Carlos Diez Gutiérrez, Zamarripa, Ontañón, Rivas Guillén y Bolívar.
8. Barrio de San Juan de Guadalupe, que posee un perímetro conformado por las calles de Carlos Diez Gutiérrez, Calzada de Guadalupe, Espinosa y Cuevas, Avenida Constitución, Avenida República, Jesús García, La Lonja, Privada La Lonja, Juan Bustamante, Heroico Colegio Militar, Vicente Guerrero y 5 de mayo.

Con base en el análisis y sobre posición de la información recabada en los puntos del desarrollo urbano histórico de los Barrios Históricos, y de la existencia y permanencia de las producciones arquitectónicas con carácter patrimonial en el área estudiada, se obtiene la Propuesta de Ampliación de la Zona de Monumentos Históricos, la cual no comprende la totalidad de la extensión del territorio del Barrio porque la densidad de Arquitectura Patrimonial ha disminuido por las inadecuadas intervenciones generando la pérdida de dicho patrimonio.

II. SITUACIÓN URBANA ACTUAL Y SUS PERSPECTIVAS

1. MEDIO NATURAL

La transformación ambiental del Centro Histórico en la ciudad de San Luis y sus zonas de protección (que abarcan los siete barrios), ha sido generada por varias causas. Algunas de ellas son los cambios de uso de suelo en las edificaciones de vivienda a suelo de tipo comercial, administrativo y de servicios, con excepción de los inmuebles religiosos, culturales, administrativos y espacios abiertos los cuáles son característicos de la zona de estudio. Aquí se consideran los problemas ambientales causados por diferentes tipos de fuentes de generación, los cuáles se relacionan con los usos de suelo y con la masiva concentración de personas y vehículos.

1.1 TOPOGRAFÍA

La región sur y oeste del municipio está ocupada por plegamientos cerriles como la sierra de San Miguelito, configurada por zonas volcánicas, de las cuales, la más importante es la reolita y en menor grado la roca ígnea extrusiva ácida. Se localizan formaciones montañosas al norte del municipio, destacando por su altura: Cerro Gordo, El Panalillo, El Divisadero, El Cabo y El Coyote.

Al sur y oeste se localiza la Sierra de San Miguelito, destacando los cerros de: Las Peñas Blancas, El Picacho del Fraile, Mesa Redonda, La Yerbabuena, Mesa Las Gallinas, Las Palomas, La Peña, La Campana, El Mezapil y El Borrego.

Los suelos aluviales ausentes de roca circundan la capital del estado, todo el centro y sureste del territorio, extendiéndose hacia el norte. Al oriente se encuentran reolitas sedimentarias del tipo conglomerado macizo montañoso de la sierra de Álvarez, compuesto por calizas, lutitas y brecha. Hacia el norte, concentraciones de reolitas asociadas con conglomerados y suelo aluvial ausente de roca. Su uso potencial es pecuario, pero también se explota en la actividad agrí cola.

1.2 CLIMATOLOGÍA

La distribución climática del municipio se caracteriza por ser variada, presentándose en el municipio varios tipos. En la zona sur, seco templado y semiseco templado; en la zona norte, seco semicálido, y en la zona centro, muy seco templado.

Según el INEGI en la ciudad el clima es de tipo semiseco templado con temperatura media anual de 17.2 grados centí grados, presentando una máxima extrema de 36 grados y mínima de -2.4 grados centí grados. La temperatura cálida comprende de marzo a octubre y el periodo frío de noviembre a febrero.

Los vientos dominantes son los alisios provenientes del noroeste. Según estudios de la SERMARNAT realizados en octubre de 1999, la velocidad máxima fue de 4.2 m/s y la mínima de 0.0 m/s. En promedio durante el periodo de monitoreo se tuvo una velocidad de 3.0 m/s.

En la región se presentan lluvias escasas, con un promedio de precipitación anual de 361 mm. Según INEGI, la precipitación promedio anual en el periodo 1979 -1999 fue de 366.2 mm.

La humedad media del aire es de 0.64. La lluvia es escasa, el promedio de precipitación anual que oscila entre los 361 milímetros y los 410.8 milímetros.

1.3 HIDROGRAFÍA

La ciudad pertenece a la región hidrológica del Salado, a la cuenca P. San José los Pilares. Sólo arroyos muy pequeños cruzan esta zona, como son: el río Españita, el Paisanos y el Santiago, estos son formados debido a los escurrimientos en temporadas de lluvia, en cuyo tiempo se abastecen las presas de San José el Peaje, así como de corrientes subterráneas importantes, que se localizan al sur y sureste de la ciudad.

1.4 ÁREAS VERDES

En relación a la zona urbana, ésta cuenta a nivel macro con extensiones considerables de áreas verdes periféricas a la zona centro, como podrían ser el "Camino a La Presa San José" y "Ejido San Juan de Guadalupe", como áreas naturales protegidas¹⁰, como parques urbanos, con una superficie total de 1,544.23 ha.

Se tiene como zona protegida de control estatal la sierra de San Miguelito¹¹, así como los principales pulmones de la ciudad que son los parques "Tangamanga" I y II. Cabe mencionar que dentro de la zona centro no existen reservas o espacios de vegetación propiamente dichos, siendo las plazas y jardines las únicas áreas verdes que encontramos.

1.5 ARBOLAMIENTOS

Como principales arbolamientos de la zona podemos destacar:

1. La Alameda Juan Sarabia
2. El Jardín de Tequisquiapan
3. La Calzada de Guadalupe

Los tres de características diversas: la Alameda tuvo su origen en las antiguas huertas del convento carmelita y desde sus orígenes fue un área arbolada y de cultivo que se ha conservado hasta nuestros días. Es el principal núcleo de vegetación en el área. Posee un trazo basado en tres calles centrales que dividen el área en el sentido transversal y una sola calle que lo recorre de manera longitudinal, con ocho diagonales que al intersectarse con las calles ortogonales generan nodos circulares, siendo la del centro de una dimensión mucho mayor a sus similares.

El Jardín de Tequis es el antiguo atrio del templo del centro de barrio, por lo que ésta en sus orígenes debió de estar libre de árboles que dificultaran la congregación, el tránsito y la visibilidad. Ahora, este es un jardín amplio, con un trazo geométrico basado en dos ejes que dividen el espacio simétricamente en cuatro.

La calzada de Guadalupe, es el más claro ejemplo de paseo arbolado de la ciudad. Concentra una gran variedad y densidad de

¹⁰Con decreto de 1996.

¹¹Según acuerdo administrativo publicado en el Periódico Oficial del Estado el 18 de julio de 2002.

vegetación en una franja que va desde el jardín Colón hasta el Santuario en una doble hilera de árboles que flanquean un caminamiento central.

1.6 JARDINES

De dimensiones y densidad vegetativa menor, son los jardines de la zona. Estos ocupan por lo general porciones importantes de manzana, si no es que la ocupan en su totalidad, combinando especies como el pasto, arbustos o plantas y árboles de especies diversas. En ésta clasificación encontramos:

Jardines de:

- a. San Sebastián
- b. San Miguelito
- c. Colón
- d. Palacio de Justicia
- e. Guerrero o de San Francisco
- f. San Agustín
- g. San Juan de Dios
- h. Del barrio de Santiago
- i. Del barrio de Tlaxcala

Plazas:

- a. Del Carmen
- b. De Armas
- c. De los Fundadores

1.7 FLORAYFAUNA

La vegetación natural u original de la zona se define en el área por las siguientes especies: matorral desértico micrófilo, matorral espinoso, craci, rosulifolios espinosos, nopaleras, izotal, cardonal y pastizal.

La fauna se caracteriza por las especies dominantes como: conejo, liebre, codorniz y rata de campo.

1.8 RIESGOS Y VULNERABILIDAD

1.8.1 RIESGOS GEOLÓGICOS

Se considera a la calamidad que tiene como causa las acciones y movimientos violentos de la corteza terrestre. A ésta categoría pertenecen los sismos o terremotos, las erupciones volcánicas, los tsunamis o maremotos y la inestabilidad de suelo, también conocida como movimiento de tierra.

Esto puede adoptar diferentes formas: arrase lento o reptación, deslizamiento, flujo o corriente, avalancha o alud, derrumbes y hundimiento.

a) Descripción del problema geológico.

El valle de San Luis estratigráficamente está asentado sobre sedimentos fluviolacustres cuyo espesor hasta el basamento es de entre 100 y 500 metros. Los acuíferos se ubican entre los sedimentos y cuando son sobreexplotados se produce un vacío o hundimiento que es colapsable, repercutiendo al exterior de la superficie terrestre, manifestándose en agrietamientos en pisos y muros en todo tipo de edificios.

Referente a éste fenómeno, en 1998 se elaboraron los primeros estudios sustentados, según los antecedentes sobre fallas geológicas con que cuenta el Instituto de Geología de la U.A.S.L.P. En el mismo documento se menciona que ningún estudio previene en qué tiempo se presentarán los agrietamientos y magnitud que puedan alcanzar, pero las interpretaciones geofísicas y geológicas detectan si ya existe afectación del suelo.

Anteriormente, se tenía información de un estudio preliminar que enunciaba la presencia de fallas y que aparecen manifestadas en el Plan de Desarrollo Urbano del Dentro de Población Estratégico San Luis Potosí - Soledad de Graciano Sánchez, sin embargo, debido a la necesidad de dimensionar los efectos de éstas posibles fallas, esto llevó a las autoridades a profundizar sobre la materia.

En el año 2005, se contrató el Estudio Geológico-Geofísico para la evaluación de los hundimientos y agrietamientos en el área metropolitana San Luis Potosí - Soledad de Graciano Sánchez, con la Universidad Autónoma de México y el Centro de Geociencias.

de la UNAM Campus Juriquilla y el Instituto de Geología de la UASLP, dicho estudio se contrató a través de la Agencia Potosina de Desarrollo Hábitat.¹²

El mencionado estudio, está orientado a dar respuesta a la problemática relacionada con los agrietamientos de suelo, los cuáles se han multiplicado en los últimos años en las zonas urbanas de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez.

Antecedentes

El suelo del Valle de San Luis Potosí se encuentra sometido a un proceso de hundimiento paulatino que es imperceptible en periodos de tiempo cortos. Los hundimientos provocan agrietamientos que se concentran particularmente en algunos sectores de la zona urbana. Esto es el resultado del fallamiento del suelo ocasionado por los esfuerzos que se ejercen en la masa de suelo por efecto de hundimientos diferenciales. Los hundimientos diferenciales han sido inducidos y continúan siendo una consecuencia de un proceso de compactación diferencial producido por el descenso desigual del nivel piezométrico del acuífero por causa de irregularidades preexistentes en el subsuelo, tales como fallas geológicas. Sus efectos se pueden observar como daños a la infraestructura urbana en los sectores en donde aparecen.

La causa principal de los agrietamientos en el Valle de San Luis Potosí parece coincidir con lo que se ha observado en otros valles del centro del país (Pacheco et al., 2006), es decir, a la compactación del suelo por la continua extracción del agua de los acuíferos en combinación con la existencia de lechos rocosos irregulares.

Durante el periodo comprendido entre 1998-2006 se han reportado en la Ciudad de San Luis Potosí daños a la infraestructura civil, entre otros, asentamientos y ruptura de pisos y bardas en casas habitación y agrietamientos de calles en algunas colonias de la ciudad así como parte de la Zona Centro. Algunos de los edificios públicos afectados son la iglesia del Espíritu Santo, el Museo de la Máscara, el Museo Regional Potosino, El Museo Federico Silva entre otros.

A pesar de que ha habido esfuerzos por describir desde el punto de vista geológico el fenómeno de los hundimientos y agrietamientos en el área urbana de San Luis Potosí (Barboza Gudíño et al., 1998; Mata-Segura et al., 2004; Mata Segura y López Doncel, 2004) además de la geología se requiere de la combinación de otras disciplinas tales como la geofísica y los métodos numéricos para caracterizar adecuadamente el fenómeno y con ello generar información confiable que requieren los organismos de gobierno encargados de planear el crecimiento de la ciudad, reduciendo con ello los riesgos de carácter geológico-antropogénico como son los agrietamientos de suelo así como para tomar decisiones relacionadas con la reestructuración de infraestructura afectada y en última instancia para modificar consecuentemente los códigos de construcción en las zonas de mayor riesgo.

Objetivo y Metas

Quienes tienen la responsabilidad de definir las zonas de crecimiento urbano o de adecuar el reglamento de construcción vigente para los municipios de SLP y SGS deben de contar con elementos técnicos adecuados para tomar decisiones bien fundamentadas que reduzcan los riesgos de daños a la infraestructura civil, pública y privada, por efecto del fallamiento y agrietamientos del suelo. Con esta idea en mente, el objetivo central del estudio es explicar el mecanismo de generación de los agrietamientos por subsidencia, pero principalmente ubicar espacialmente las zonas urbanas más propensas a sufrir daños debido a los hundimientos diferenciales que provocan los agrietamientos. Es posible lograr estas metas a partir de la localización de irregularidades estructurales en el lecho rocoso del valle utilizando para ello mediciones geofísicas combinadas con el análisis geológico de la zona.

El objetivo final de este trabajo es entonces, el de generar una **carta de zonificación de riesgo de agrietamientos** para el área metropolitana de San Luis Potosí -Soledad de Graciano Sánchez, así como cuantificar la magnitud de los esfuerzos y desplazamientos en zonas específicas de la mancha urbana en donde actualmente se presenta esta problemática.

Descripción del fenómeno de subsidencia del suelo

La subsidencia es un fenómeno que tiene lugar debido a la extracción de sólidos o fluidos del subsuelo, que se manifiesta en la compactación paulatina o súbita de la masa de suelo de la cual se extraen estos. En particular, el fenómeno de la subsidencia se observa frecuentemente en cuencas sedimentarias debido a la extracción de grandes volúmenes de agua del subsuelo. Frecuentemente los hundimientos generan callamientos o agrietamientos que dañan la infraestructura urbana.

Parte fundamental del presente estudio fue determinar la morfología del basamento en la zona urbana del valle, así como el espesor de la capa de material compresible que constituye el sistema acuífero, el cual se encuentra bajo un régimen de extracción intenso (162 millones de metros cúbicos por año según datos de la CNA). Adicionalmente otra parte de este trabajo se enfocó a determinar las características mecánicas de los materiales del relleno y de la formación rocosa que le subyace.

¹² Integrada por la SEDESOL, SEDUVOP, CMIC, CANADEVI, El Colegio de Arquitectos, el H. Ayuntamiento de Soledad de Graciano Sánchez y el H. Ayuntamiento de San Luis Potosí.

De manera sintetizada, el procedimiento seguido en el desarrollo de éste trabajo comprende cuatro tipos de actividades principales mutuamente complementarias:

- 1) Levantamientos geológico, regional y urbano, éste último de mayor detalle en tanto que se requiere para la elaboración del inventario y recopilación de las zonas de agrietamientos existentes.
- 2) Levantamientos geofísicos (gravimetría y refracción sísmica) con el propósito de identificar las irregularidades del basamento no compresible a escala urbana y regional, así como determinar las propiedades mecánicas de los suelos.
- 3) Modelado numérico para definir las zonas de mayor tensión y deformación del suelo en la zona urbana y para evaluar la magnitud de los desplazamientos que generan los agrietamientos.
- 4) Instalación y nivelación periódica de testigos permanentes en el valle, lo cual permite el monitoreo de los hundimientos a mediano plazo y la calibración de los modelos de predicción obtenidos.

La realización de estos trabajos involucró la participación de un grupo interdisciplinario que incluye dos geólogos, dos geofísicos, un ingeniero civil y un hidrólogo, así como personal especializado, principalmente estudiantes de posgrado de las dos instituciones académicas participantes. Los trabajos realizados tanto en el campo como en la oficina requirió la utilización de instrumental y software especializado.

Resultados del estudio Geológico

Geológicamente el área de estudio se encuentra ubicada en lo que regionalmente se conoce como Campo Volcánico de San Luis Potosí (CVSLP), en el extremo norte de una fosa tectónica local conocida como Graben de Villa de Reyes. El Valle de San Luis Potosí representa una depresión que contiene una columna considerable de rellenos aluviales compuestos por productos volcánicos retrabajados y en general sedimentos continentales. El piso rocoso está constituido comúnmente por riolitas, que son rocas volcánicas extrusivas de composición ácida y de grano muy fino.

Desde el punto de vista granulométrico los sedimentos del cuaternario que rellenan el valle se componen de fragmentos que van desde conglomerados y brechas, arenas gruesas, medias y finas hasta sedimentos finos como limos y arcillas. Los conglomerados y brechas se encuentran predominantemente hacia los bordes oriental y occidental del valle, claramente influenciados por las cercanías de las Sierras de Álvarez y Sierra de San Miguelito respectivamente.

La parte central del Valle de San Luis Potosí se encuentra rellena por sedimentos cuaternarios finos (arenas finas, limos y arcillas), los cuales están comúnmente interdigitados con cuerpos lenticulares de conglomerados y arenas gruesas de poca extensión lateral. Es principalmente sobre estos depósitos donde se encuentra la mayor parte de la zona urbana de la Ciudad de San Luis Potosí.

Resultados de los estudios Geofísicos

Se llevaron a cabo cinco campañas de mediciones gravimétricas enfocadas a tres principales objetivos:

- 1) Elaborar una carta del relieve del basamento hidrológico, el cual se asocia al estrato no-compresible que contiene al sistema acuífero del valle.
- 2) Elaborar una carta de riesgo de agrietamientos a partir del gradiente de la carta de anomalía de Bouguer completa, y
- 3) Calcular los esfuerzos efectivos y modelar los hundimientos en la masa de suelo en las zonas de la zona urbana más afectadas por los agrietamientos.

La red de estaciones gravimétricas comprende mediciones a tres escalas diferentes: a escala del valle, a escala urbana y a escala local.

- Las mediciones a escala regional tuvieron como objeto estudiar la estructura del valle debajo del relleno sedimentario.
- Las mediciones a mayor detalle en la zona urbana tuvieron como objetivo principal ubicar de manera más precisa las zonas más propensas a sufrir hundimientos y agrietamientos del suelo a partir de la localización de las principales irregularidades del subsuelo en el área metropolitana.
- Las mediciones gravimétricas a escala local se enfocaron al estudio de zonas específicas que requirieran de mayor detalle. Estas zonas fueron seleccionadas sobre la base de los resultados del estudio geológico detallado a partir del cual se identificaron daños estructurales en obra civil y/o agrietamientos incipientes que indicaban posibles zonas de riesgo en proceso de

desarrollo.

Hundimientos del suelo

Como se mencionó en párrafos anteriores, las principales zonas afectadas por agrietamientos que han sido detectadas en el valle se ubican al norte de la zona urbana. Cabe hacer notar que en la descripción de las mismas debe de tenerse cuidado en no confundir los agrietamientos observados en las estructuras de los edificios, casas, etc. con los agrietamientos de suelo, que por supuesto tienen relación unos con otros pero que conceptualmente son diferentes.

Los daños en las casas consisten de ruptura de pisos y paredes, hundimientos y levantamientos en pisos de las casas y en el pavimento de las calles. También hay ruptura de las tuberías de agua y drenaje.

- La ruptura de las casas se manifiesta en forma de asentamientos ("hundimientos") del piso, formación de grietas de tensión paralelas y en escalón.
- La ruptura de bardas ocurre con asentamiento, torsión (con deformación de ventanas, puertas y barandales) y con ruptura por desplazamiento a rumbo.

La ruptura en las calles afecta el pavimento, provocando hundimientos, pliegues, grietas escalonadas y grietas paralelas. En el bulevar del Río Santiago, el piso y los canales laterales por donde se encauza el agua negra se rompen continuamente, haciendo necesario realizar reparaciones periódicamente.

Cuando el nivel piezométrico de un acuífero cae de manera importante y el basamento rocoso que contiene al acuífero tiene una topografía irregular, entonces los hundimientos del suelo pueden ocasionar desplazamientos en la masa de suelo superficial, ya sea vertical u horizontalmente. En el primer caso se produce fallamiento del suelo y se manifiesta en forma de escalones en la superficie, en el segundo caso se producen agrietamientos; ambos pueden producir daños severos a la infraestructura. Con el objeto de evaluar la rapidez con la que estos ocurren además de dar seguimiento a los desplazamientos del suelo (verticales u horizontales) por efecto de la extracción de agua en el acuífero del Valle de San Luis Potosí, se instaló una red de 38 testigos permanentes.

- Testigo: Cada uno consiste de una placa de bronce empotrada en el pavimento (zona urbana) o en roca maciza (zona suburbana) cada una de las cuales fue numerada y nivelada, cuyo objetivo fundamental es evaluar a mediano plazo la magnitud de los hundimientos de suelo en las diferentes regiones de la mancha urbana con respecto a las referencias que se consideran fijas en los flancos del valle.

Parte de los testigos se ubicaron a lo largo un perfil de un poco más de 25 km que corta al valle en dirección EW.

En el transcurso del presente proyecto se llevaron a cabo dos nivelaciones de alta precisión con un nivel láser. Las nivelaciones se realizaron durante los meses de Enero y Abril del año en curso, es decir, en un intervalo de aproximadamente cuatro meses. Los resultados muestran que si bien el valle se está hundiendo, como lo demuestran los fallamientos y agrietamientos de suelo, la velocidad a la que el hundimiento ocurre no es tan alarmante como en otros valles del centro del país.

Modelos de subsidencia

Con el objeto de tener una perspectiva regional de las principales zonas que sufren hundimientos en la zona urbana del valle, se llevó a cabo el cálculo de la deformación vertical por efecto de la pérdida de sustentación hidráulica causada por un abatimiento del nivel piezométrico. Los hundimientos se calcularon para abatimientos de 50, 100, 150..., 700 metros.

Una de las zonas de máximos hundimientos coincide con la zona en donde actualmente se observan la mayor parte de los agrietamientos observados en el área urbana.

Carta de riesgo de agrietamientos

Entre los productos más importantes presentados en éste informe se encuentra la carta de riesgo de agrietamientos para la zona urbana del valle de San Luis Potosí, que en cierta forma representa una primera aproximación a la predicción de las zonas de riesgo.

Ésta carta de riesgos muestra la distribución de las zonas más propensas a sufrir agrietamientos por efecto de irregularidades en el relieve del basamento hidrológico bajo el régimen de extracción actual, así como muestra otras zonas con menos riesgo que los anteriores pero aún de alta probabilidad de agrietamientos, y otras regiones que corresponden a zonas de bajo y

extremadamente bajo riesgo de aparición de fallamiento de suelos.

Descripción de las fallas

Falla Muñoz (FM)

NW-SE

Av. Nicolás Zapata, hasta el Boulevard Río Santiago, calle de Terrazas, Madrigal, Antiguo Cortijo, 5 Hermanos, Charro Mexicano, Estribo, Reina Victoria, Rey Pedro el Grande casi esquina con Rey Carlos V, Alfonso XIII, Rey Felipe II y Av. Hernán Cortés casi esquina con Reina Victoria, Av. Hernán Cortés hasta la calle Xipe.

La principal zona de afectación por ésta falla se localiza en su extremo sur, desde la Av. Nicolás Zapata, hasta el Bulevar Río Santiago, siendo su zona más crítica en las privadas que se encuentran sobre la calle de Terrazas.

Una observación que hay que destacar en la trayectoria de ésta falla es que aunque a partir del último punto observable de la falla no existen agrietamientos, no significa que su trayectoria no pueda continuar hacia el NW, por lo que a futuro deberá tenerse especial cuidado por la posible aparición de indicios de agrietamientos.

Falla Damián Carmona (FDC)

N 10°-15° W

Álvaro Obregón (Edificio Ipiña) hasta la Av. Hernán Cortés, Arista, Julián de los Reyes, Guajardo Reforma, Pedro Montoya, Aquiles Serdán, Juan, Álvarez, Darío de los Reyes y Juan del Jarro.

La falla Damián Carmona es una de las fallas que se localizan dentro del Centro Histórico y pertenece al sistema de fallamiento NW-SE, su trayectoria conserva un rumbo general de N 10°-15° W. Ésta falla corre en su extremo sur desde la calle Álvaro Obregón (Edificio Ipiña) hasta la Av. Hernán Cortés en su parte norte. Las principales calles que cruza la falla son: Arista, Julián de los Reyes, Guajardo, Reforma, Pedro Montoya, Aquiles Serdán, Juan Álvarez, Darío de los Reyes y Juan del Jarro. La zona de afectación de ésta falla se comporta de forma similar durante toda su trayectoria, siendo sus características principales: Grietas de tensión y subsidencia que se manifiesta en forma de levantamiento de pisos de las casas y el pavimento de las calles, ruptura de las tuberías de agua y drenaje. Ésta falla al presentarse en el Centro Histórico ha provocado afectaciones a edificios históricos, por lo que es de suma importancia tener un monitoreo continuo en ésta área. Es probable que la trayectoria de la falla continúe en su parte NW.

Falla Parque Morales - Avenida de la Paz (FPM-AP)

N 75° - 80° E

Artistas, Av. del Lago, Condominios del Parque, Becker, Marconi, Rubén Darío, Plaza El Dorado. Otras calles son Muñoz, Mariano Ávila, Villanueva, Pedro Moreno, Damián Carmona, Plan de San Luis y Av. de la Paz y calle Ponciano Arriaga.

La falla parque Morales-Av. de la Paz tiene su inicio de W a E, en la calle Artista frente al pozo del Parque de Morales, su orientación general es N 75° - 80° E. Ésta falla forma parte del sistema de grietas de orientación EW, las cuales se han manifestado recientemente y de las que no se tenían reportes. El segmento más activo de ésta falla es la que se ubica desde el Parque de Morales atravesando las calles Av. del Lago, Condominios del Parque, Becker, Marconi, Rubén Darío y Plaza El Dorado. Otras calles son Muñoz, Marino Ávila, Villanueva, Pedro Moreno, Damián Carmona, Plan de San Luis, Av. de la Paz y calle Ponciano Arriaga, su longitud aproximada es de 6 km.

Los principales efectos se observan como agrietamientos en paredes y pisos, con ligeros hundimientos de pisos y ocasionalmente agrietamiento del techo de las casas. No se observa movimiento de torsión como en la falla Aeropuerto. Ésta falla fue detectada en el subsuelo por el pozo de agua potable CNA- 11-888 a una profundidad de 352 m (CNA-2005) y en superficie se observó cuando se realizó la zanja para el colector de aguas pluviales llevada a cabo en la parte central del parque de Morales.

Falla Museo Regional Potosino (F.M.R.)

N 70° a 80° E y W-E

El Museo Regional Potosino y la Capilla de Aranzazú, se encuentran ubicados entre las calles de Independencia y Vallejo al W-E y Universidad y Galeana al N-S en el Centro Histórico de la Ciudad de San Luis Potosí. Los daños observados en forma de

grietas se presentan en la sacristía, comisarí a y vestíbulo de la Capilla, Cuarto del Fraile y a lo largo del espacio conocido como "La sala de los Herrajes, éstas grietas no se manifiestan en los pisos de la planta baja por donde cruzan el Museo y la Capilla, sin embargo son bien reconocibles en la azotea de la planta alta, cortando incluso las ventanas y paredes de la parte superior. El desplazamiento de las grietas es mínimo, en el orden de milímetros, y debido al corto registro histórico de su aparición, resulta difícil determinar si están actualmente activas.

En el área denominada como "Entierro Huasteco", se encontró agua en la excavación que se hizo para la colocación del esqueleto para su exhibición. A éste respecto se observó que el nivel del espejo del agua se ubica aproximadamente 3 m del piso del área de la tumba, dato que coincide con el nivel del agua que existe en una noria que se encuentra a pocos metros al NW de la capilla de Aranzazú. Los agrietamientos en el Museo Regional Potosino y Capilla de Aranzazú coinciden con la falla geológica detectada por pozos de agua en el subsuelo, así como por estudios de geofísica (gravimetría) realizados sobre las calles de Aldama-Vallejo. Sin embargo, el origen de estos agrietamientos podría estar asociado a las réplicas de los sismos reportados en años pasados por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) puesto que en esta zona el descenso del nivel freático no parece ser un factor determinante, a menos que éste sea debido a fugas de agua que alimentan acuíferos "colgados" de carácter muy superficial.

Falla Museo de la Máscara (FMM)

N 80° E

Museo de la Máscara y Oficinas de Telégrafos.

El edificio del Museo de la Máscara se encuentra ubicado entre las calles de Escobedo y Villerías al W y E, e Iturbide y Guerrero al N y S respectivamente en la Zona Centro de la capital. Las grietas que se presentan se asocian al sistema de fallas geológicas W-E y NW-SE, que cruzan el Centro Histórico de S.L.P. Los primeros indicios de éste sistema de fallas geológicas se obtuvieron después de haber realizado estudios geofísicos (gravimetría) los cuales dieron como resultado una anomalía que nos indicaba la posible presencia de fallamiento en el subsuelo. Aparentemente, el Teatro de la Paz está siendo afectado por ésta misma estructura subterránea aunque de manera más leve. La orientación preferencial de las grietas es N 80°-85° E, aunque también existen agrietamientos con rumbo N 10°-20° W, su inclinación es hacia el SE. El agrietamiento se manifiesta tanto en los pisos como en los techos de las diferentes áreas del Museo, así como en las paredes. El desplazamiento de las grietas es desde milímetros hasta 1 cm. Existe hundimiento del piso que se encuentra en el pasillo enfrente de la Sala 2. Éste mismo hundimiento se observa en la puerta de la dirección del Museo y las características parecen corresponder al sistema de fallas NW-SE.

También se pudo observar agrietamiento en las oficinas de Telégrafos las cuales se ubican en el mismo edificio del Museo. Éstas grietas presentan movimiento de torsión, además de que se pusieron testigos para monitorear el agrietamiento obteniéndose como resultado que sigue existiendo movimiento. Por fuera del edificio del Museo el agrietamiento también se manifiesta tanto en el sistema de fallamiento E-W como NW-SE observándose además el salto vertical de éste.

Falla Iglesia del Espíritu Santo–Museo Federico Silva (F.ES-FS)

N 10°-15° W

Iglesia del Espíritu Santo, Museo Federico Silva y calle de Reforma

La Iglesia del Espíritu Santo, así como el Museo Federico Silva se ubican entre las calles. Escobedo y Bal E y W y las calles de Bocanegra y Manuel J. Othón al N y S en la Zona Centro de la ciudad de S.L.P. La falla que produce los daños observados en la estructura del edificio se asocia al sistema de fallamiento NW-SE y se presenta desde el Museo de la Máscara (ver falla Museo de la Máscara) hasta cerca de la calle de Reforma, cruzando la Iglesia del Espíritu Santo y el Museo Federico Silva. Éste segmento de la falla parece ser el más activo ya que los daños registrados en la Iglesia del Espíritu Santo y el Museo Federico Silva son más severos por lo que se considera de mayor riesgo.

Los principales efectos observados en la iglesia son en forma de agrietamientos que se presentan en diferentes espacios del edificio que ocupa la Iglesia entre los cuales están la notaría, el confesionario, el salón de reuniones, el comedor y la cocina, el área de coro, la azotea de la nave, las escaleras que dan a la segunda planta y la torre de la iglesia.

Los agrietamientos, que algunas veces son de tensión, se presentan tanto en pisos como en paredes, techos y azoteas, siendo estos de una anchura que va desde unos cuantos milímetros hasta algunos centímetros.

La evidencia más notable de que los agrietamientos en la estructura de la iglesia están relacionados con una falla geológica es

el desplazamiento vertical detectado en una capa de tepetate, observado cuando se realizó una zanja sobre la calle de los Bravo (frente al negocio Mueblerías Garza) para instalar nueva tubería de agua y drenaje. El agrietamiento que presenta el Museo Federico Silva es leve comparándolo con el que se observa en la Iglesia del Espíritu Santo, debido probablemente a que el edificio fue reconstruido recientemente. La orientación del agrietamiento en el museo al igual que en la Iglesia del Espíritu Santo es N 10° W, presentándose en las salas 1, 3, y 5 en la planta baja, 7 y auditorio en la planta alta. En la planta baja el agrietamiento se observa en el piso, su abertura es de algunos cuantos milímetros. En éstas grietas se observan ramificaciones de la grieta principal. Otros ligeros agrietamientos se ubican en la planta alta en la zona que corresponde a las oficinas, además el agrietamiento se observa en las paredes. El agrietamiento se puede seguir hacia el noreste del edificio del museo hasta casi llegar a la calle de Reforma y posiblemente se continúa al norte.

Conclusión

Los fallamientos de suelo en el valle de San Luis Potosí se deben a una combinación del descenso del nivel piezométrico del acuífero y la presencia de un basamento rocoso irregular.

Los hundimientos diferenciales del suelo generan tensión en la masa de suelo que provoca dos tipos principales de fracturamiento de suelo: **a) fallamientos de tensión y b) fallamientos de corte**. Los primeros generan grietas en el suelo debido a desplazamientos horizontales, en tanto que los últimos generan desniveles en el suelo por efecto de desplazamientos verticales.

Actualmente, la zona que mayor cantidad de fallamientos de suelo coincide con la zona que registra mayores abatimientos y un basamento hidrológico con importantes irregularidades.

A pesar de que las nivelaciones realizadas sobre los testigos muestra que el hundimiento del valle no ocurre de forma acelerada pues en 4 meses se observan desplazamientos máximos de solo 2 mm., se requiere de nivelaciones al menos durante un año para poder evaluar objetivamente la magnitud de la subsidencia.

1.8.2 RIESGOS DE ORIGEN QUÍMICO

Se considerará como actividad riesgosa al manejo de sustancias peligrosas a que se refieren los listados de actividades altamente riesgosas, así como cuando su manejo sea en establecimientos comerciales, industriales y de servicios.

a) Actividades riesgosas.

· **Actividades que manejen sustancias inflamables y explosivas tales como:** gasolineras, gaseras, estaciones de carburación a gas L.P., distribuidores genéricos de combustibles (ventas de mayoreo), tintorerías, tortillerías, restaurantes, panaderías, hoteles, supermercados, centros comerciales, mercados públicos, baños públicos, hoteles y sanatorios, clubes sociales, e instalaciones industriales de cualquier tipo.

De acuerdo con la legislación ambiental local, sólo los casos previstos del punto 1 al 4 quedan sujetos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, a que se refiere la fracción XIV del Artículo 118 de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí.

· **Actividades relacionadas con el almacenamiento de sustancias peligrosas independientemente del uso de combustibles, tales como:**

Establecimientos industriales de cualquier tipo en cantidades de reporte inferior a las establecidas en los listados de actividades altamente riesgosas: curtidurías, hospitales, ferreterías, tlapalerías, laboratorios en general, bodegas de acopio y transferencia de productos inflamables y explosivos.

Sólo los casos 1 y 2 quedarán sujetos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la fracción XIV del Artículo 118 de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí.

· **Actividades comerciales y de servicios relacionadas con el almacenamiento de gases sujetos a presión.**

Toda aquella actividad comprendida en el Primer Listado de Actividades Riesgosas del Estado de San Luis Potosí, y cuya operación implique el manejo de sustancias y materiales peligrosos, queda condicionado su funcionamiento a la elaboración y presentación ante la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (SEGAM) de un estudio de riesgo en su modalidad de informe preliminar y en su caso a su respectiva aprobación por dicha dependencia, en los términos previstos en el Artículo 99 de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí.

b) Riesgos Químicos dentro del Centro Histórico.

Según la Ley General de Protección Civil se presenta un riesgo a la probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador o agentes destructivos, tales como los de tipo químico – tecnológico, entendiéndose como la calamidad que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear.

De los establecimientos en el Centro Histórico ninguno de ellos cuenta con una evaluación del riesgo ambiental. Su realización permitirá que el diseño técnico de maquinaria, aparatos seguros, la producción y conservación en condiciones de seguridad, contribuyan en mucho a eliminar o evitar los riesgos mecánicos, eléctricos, químicos y de incendios que se dan dentro de él.

Y poder evitar fenómenos destructivos tales como incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas y radiaciones.

Dentro de los materiales y sustancias que condicionan una situación de riesgo químico en el Centro Histórico se encuentran:

- Combustibles (gasolina, gas LP y combustóleo).
- Solventes (aguarrás y thinner).
- Reactivos (de uso en los laboratorios).
- Aditivos (sustancias para los procesos de limpieza).

En función del manejo y uso de dichos materiales y sustancias, se hace la clasificación de actividades que implican este tipo de riesgo químico, como son las gasolineras, gaseras, ferreterías y tlapalerías, laboratorios, industrias hieleras, hospitales, mercados, tintorerías y líneas de conducción de gas natural. Actividades que aparecen registradas dentro del perímetro del Centro Histórico.

El inadecuado uso de estas sustancias puede representar riesgos importantes para la salud humana y para el medio ambiente. Se puede ejercer un control de estos riesgos, mediante la prevención de la contaminación, los inventarios de emisiones, la rotulación con símbolos que puedan identificar con facilidad dichos materiales.

Las actividades riesgosas dentro del Centro Histórico se vuelven más vulnerables al no contar con la infraestructura adecuada para intervenir en caso de alguna emergencia. El objetivo de seguridad de cualquier empresa o negocio debe reducir al mínimo o eliminar los riesgos asociados con una tarea de trabajo. Esto se puede llevar a cabo a través de este estudio de riesgo que permitirá información y conocimiento a los empleados de cada establecimiento acerca de las sustancias que manejan, así como su uso y tratamiento en caso de cualquier accidente. Para esto es necesario llenar un formato MSDSs (Material Safety Data Sheets) de la sustancia química, el cual provee información del producto en cuanto a composición, riesgos, medidas de primeros auxilios, entre otras.¹³

Dicho documento juega un papel vital en la evaluación y la dirección del riesgo en cada etapa de la vida útil de la sustancia química, de su producción a su empleo cotidiano operacional. Este formato debe de ser manejado por cualquier establecimiento que maneje este tipo de sustancia ya que comunican peligros potenciales a través de fronteras internacionales.

1.8.3 RIESGOS DE ORIGEN SOCIO-ORGANIZATIVO

a) Definición y conceptos.

Según la Ley General de Protección Civil (D.O.F. 12 mayo 2000, reformada 15 junio 2004), los fenómenos socio-organizacionales son calamidades generadas por errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población. En este sentido, conviene para efectos de este trabajo, hacer una subdivisión de eventos ligados a los riesgos socio-organizacionales, y que denominaremos Físico-Químicos, dentro de los que clasificaremos incendios, explosiones, fugas de combustible y/o materiales peligrosos.

b) Clasificación de espacios y establecimientos que representan un riesgo de tipo socio-organizativo.

Para los efectos de este instrumento, se identificaron aquellos espacios y establecimientos que por el giro de sus actividades representan un riesgo de este tipo, además de aquellos que por sus antecedentes históricos han experimentado este tipo de fenómenos y sus consecuencias negativas.

En la zona se identifican las actividades que por la aglomeración de individuos son susceptibles a generar un riesgo socio-organizativo, a continuación las actividades de concentración masiva:

¹³ Información disponible en internet en <http://www.ishn.com> consultada el 2005.

- Comercial: mercados, tiendas de ropa, electrodomésticos, misceláneas.
- Educativo: escuelas y centros de enseñanza.
- Recreativo-cultural: museos, teatros, plazas y jardines.
- Vial: calles primarias y colectoras.

c) Causas.

Las principales causas que condicionan la exposición a riesgos de tipo socio-organizativo son eventos cívicos y políticos. Estos actos se desarrollan principalmente en las plazas o en espacios abiertos.

- Manifestaciones sociales y políticas en el primer cuadro de la ciudad, principalmente en avenidas, calles y plazas.
- Peregrinaciones y eventos religiosos.

d) Efectos.

Los efectos probables ligados a éste tipo de riesgo van desde la simple interrupción de actividades de las oficinas públicas en periodos breves, hasta la ingobernabilidad temporal con sus consecuencias sobre las actividades económicas de la ciudad, afectando sistemas complementarios como el comercio, el transporte público y la seguridad pública, además de la exposición de la integridad física de las personas en los escenarios próximos a las áreas de riesgo.

El primer cuadro de la ciudad y sus edificios públicos son el espacio con más incidencia de fenómenos socio-organizativos, destacando varios.

Consultar Anexo de Fenómenos Socio-organizativos.

1.8.4 RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS

a) Causas y eventos que condicionan la formación de áreas inundables.

Las principales causas que condicionan las inundaciones son las áreas bajas y planas cercanas a los ríos o aguas debajo de algún embalse natural o artificial. Igualmente las cañadas y/o ríos o arroyos temporales son áreas que por condición natural canalizan el agua pluvial, provocando en sus crecidas por fenómenos hidrometeorológicos eventuales inundaciones.

Los eventos que condicionan las inundaciones son: lluvias intensas por varios días, o lluvias torrenciales que en un periodo corto de tiempo aportan grandes volúmenes de precipitación que ocasionan inundaciones repentinas.

b) Antecedentes de áreas de inundación en la zona de estudio.

Para el área de estudio existen algunos antecedentes de inundaciones, ligados a la inundación pluvial y a la ruptura de embalses:

El primer antecedente se tiene en 1688, cuando las lluvias que asolaron la ciudad causaron una gran inundación (INEA, 1998). Esto motivó la construcción de un canal que serviría para el drenaje pluvial y que se conocería desde entonces y hasta principios del siglo XX como la zanja o la Corriente, lo que actualmente es Reforma. A la sazón, en 1881, Encarnación Ipiña construyó un canal para evacuar las aguas de la casa de matanza municipal. Aunque podía servir para disminuir las inundaciones, no advirtieron que el cauce de la Corriente había sido cegado, lo que provocó en 1887 y 1888 severas inundaciones con derrumbe de casas y desgracias personales (Primo F. Velásquez. p.91).

Posteriormente en 1933, lluvias torrenciales generaron una gran cantidad de escurrimientos que desbordaron la presa de la Constanacia¹⁴ cediendo su talud ante la fuerza del agua y desbordando el río Santiago sobre algunos barrios como Santiago y Tlaxcala. La inundación llega hasta 16 de septiembre, Darío de los Reyes, Mariano Matamoros, Mariano Hidalgo, Coronel Espinosa, Damián Carmona, Pedro Moreno, Juan Álvarez, Calle de la Paz (hoy Avenida de la Paz), Aquiles Serdán, Altamirano, Ponciano Arriaga (hoy Eje Vial), Netzahualcóyotl, Azteca (hoy Azteca Norte), Pedro Antonio de los Santos, López y Moctezuma.¹⁵

En las décadas 70 y 80 en las inmediaciones del estadio Plan de San Luis, las avenidas pluviales provenientes de la Sierra de San Miguelito, provocaron la inundación del área completa del estadio y áreas aledañas como las colonias Fovissste, Fraccionamiento del Real y Jardines del Estadio. Esto obligó a la construcción de un sistema de drenaje pluvial que sigue un curso casi paralelo al de la antigua Corriente y desemboca al cauce del río Santiago en su intersección con la Avenida de la Paz.

¹⁴ La Presa de la Constanacia fue una presa de contención de avenidas pluviales y para la irrigación de los jardines públicos de la ciudad de San Luis Potosí, misma de la que se inició su construcción el 1° de febrero de 1928 (Decreto N° 40 del Gobernador Saturnino Cedillo, 30 Dic. 1927), y que se ubicaba en lo que hoy se conoce como la Contrapesa, en el camino a la Presa de San José y de lo que aun se aprecian partes de la arquitectura.

¹⁵ Decreto 174 para exención de contribuciones prediales a damnificados, 13 de julio 1937. Gobierno del Estado de S.L.P.

c) Identificación de áreas inundables

Las áreas potencialmente inundables siguen siendo las áreas afectadas en el pasado por este tipo de contingencia, por lo que se identifican como áreas de riesgo, bajo la subclasificación de "Riesgos Hidrometeorológicos".

d) Efectos

Los efectos de las inundaciones están ligados a los sistemas afectables. Los principales sistemas afectables en caso de eventuales inundaciones son:

- **Sistemas Primarios:** agua potable. Al anegarse el subsuelo por donde se distribuye la red de agua potable y alcantarillado, se corre el riesgo de fallas en el sistema, ruptura de tuberías y contaminación por aguas provenientes de las descargas. También podrán verse afectadas viviendas antiguas de adobe.
- **Sistemas complementarios:** transporte, en el caso de una eventual inundación en las áreas históricamente inundables, se verá interrumpido el transporte urbano público y particular hacia esas áreas, con la consecuente afectación del comercio y servicios.

Se conocen como zonas inundables las que son anegadas durante eventos extraordinarios, por ejemplo aguaceros intensos o crecientes poco frecuentes. Las zonas inundables se clasifican de acuerdo con las causas que generan las inundaciones y pueden ser las siguientes:

- Encharcamiento por lluvias intensas sobre áreas planas.
- Encharcamiento por deficiencias de drenaje superficial.
- Desbordamiento de corrientes naturales.

La zona de estudio se debe considerar como zona inundable, debido a que las obras que en el pasado se generaron para prevenirlas se han transformado en calles. También, por la ausencia de un adecuado drenaje pluvial y al obsoleto sistema de drenaje con que se cuenta y al incremento de las áreas pavimentadas en la zona alta de la ciudad.

No olvidar que las aguas vuelven a tomar su cauce y es necesario tomar en consideración los datos históricos de inundación.

2. MEDIO SOCIO ECONÓMICO

El presente capítulo aborda la temática socioeconómica a través de seis temas cuyos datos nos permiten hacer un diagnóstico de las tendencias poblacionales en la zona centro así como la actividad económica que predomina en el sector y los niveles de escolaridad. Esta información impacta en la realización de estrategias en materia de ocupación y usos de suelo. Fomento económico, reciclaje urbano y demanda habitacional entre otras. Permite también la realización de las proyecciones futuras que determinan el impulso a imprimir en la zona a corto, mediano y largo plazo.

Para el cálculo de los indicadores en la zona centro se hizo un desglose de los AGEBS (área geostatística básica) encontrados dentro de nuestro perímetro de estudio. Una vez identificados se calculó, en base al área, la proporción de cada uno dentro del perímetro. Dicha proporción fue multiplicada por las cantidades de cada indicador para así obtener los datos específicos al área denominada Zona Centro.

La zona centro comprende 27 AGEBS aunque algunos de ellos participan con proporciones muy pequeñas.

2.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Entre 1990 y 2000 la zona centro de la ciudad de San Luis Potosí ha sufrido un decremento considerable de población. Su participación porcentual con respecto al centro de población estratégico pasó del 8.21% a 4.96% en tan solo 10 años.

La disminución de habitantes representa uno de los principales problemas en los centros históricos a nivel mundial, ya que estos se convierten en zonas horarias o comerciales, donde sólo hay vida a una determinada hora y el resto del tiempo los centros se vacían, provocando esto, problemas de inseguridad y el parcial abandono de las fincas. Haciendo que sea prioritario para la zona el establecer medidas que permitan el arraigo de los pobladores.

Al igual que en la protección de las áreas habitacionales, la estricta aplicación de la normatividad referente a usos de suelo permitirá controlar y revertir muchos de los factores que orillan a los habitantes del centro a emigrar a otras zonas, como lo puede ser el abandono de fincas vecinas y su deterioro, el establecimiento de equipamiento o usos indeseados (discotecas, bares, gasolineras, etc.), inseguridad, falta de vecinos, y algunos otros.