



# **Universidad Autónoma de Ciudad Juárez**

**Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte**

**Departamento de Arquitectura**

**Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano**

## **“Análisis espacial del acceso y la fragilidad durante la atención médica prehospitalaria en Ciudad Juárez, México”**

Tesis para obtener el grado de  
Maestro en Planificación y Desarrollo Urbano

Lic. Samuel Eduardo Martínez Roque

“Becado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”

Bajo la Dirección de  
Mtro. Gabriel García Moreno

Y la Codirección de  
Dr. Vladimir Hernández Hernández

Ciudad Juárez, Chih., 30 de agosto del 2019

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>1</b>
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE GRÁFICAS	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	11
<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>17</b>
<b>CONTEXTO DEL PROBLEMA</b>	<b>19</b>
<b>LA ATENCIÓN MÉDICA PREHOSPITALARIA</b>	<b>22</b>
<b>EL CASO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIH.</b>	<b>27</b>
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>27</b>
PREGUNTAS DEL ESTUDIO	29
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	29
HIPÓTESIS DEL ESTUDIO	30
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	30
<b><u>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</u></b>	<b>32</b>
<b>1.1. LA DISTRIBUCIÓN SOCIO ESPACIAL DE BIENES Y SERVICIOS</b>	<b>32</b>
EL ESPACIO URBANO COMO LA PLATAFORMA DE DISTRIBUCIÓN	35
CORRIENTES DE JUSTICIA DISTRIBUTIVA Y SUS APLICACIONES EN EL ESPACIO URBANO	38
<b>1.2. LA JUSTICIA ESPACIAL</b>	<b>39</b>
EL CONCEPTO DEL ACCESO	42
ACCESIBILIDAD GEOGRÁFICA	43
FRAGILIDAD	46
<b><u>CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO</u></b>	<b>57</b>
<b>DISEÑO DEL ESTUDIO</b>	<b>57</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>58</b>
<b>TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>62</b>
NORMALIZACIÓN DE ELEMENTOS DEL ENTORNO URBANO	62
INDICADORES DE ACCESIBILIDAD	63
NORMALIZACIÓN DE RADIOS DE SERVICIO URBANO	66
ESPACIALIZACIÓN DE LA FRAGILIDAD	67
<b>INTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>69</b>
REJILLA DE OBSERVACIÓN	69
ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS DELPHI	70
VALORACIÓN INICIAL DEL PACIENTE	70
<b><u>CAPÍTULO 3. RESPUESTA DEL SERVICIO A EMERGENCIAS</u></b>	<b>72</b>
<b>3.1. ESTRUCTURA DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS DE LA CRUZ ROJA MEXICANA</b>	<b>72</b>
<b>3.2. LA ESTRUCTURA URBANA Y LA RESPUESTA DEL SERVICIO A EMERGENCIAS</b>	<b>76</b>
ELEMENTOS URBANOS	76
JERARQUÍA VIAL	77

PROPIEDADES DE LA VÍA	79
PATRÓN DEL MOVIMIENTO	80
USOS DE SUELO	81
<b>3.3. TIEMPO DE RESPUESTA</b>	<b>84</b>
<b>3.4. DIFICULTADES EN LA RESPUESTA DEL SERVICIO A EMERGENCIAS</b>	<b>87</b>
<b><u>CAPÍTULO 4. EL ACCESO AL SERVICIO DE URGENCIA</u></b>	<b><u>94</u></b>
4.1. DESIGUALDADES SOCIO ESPACIALES EN EL ACCESO AL SERVICIO	96
4.2. NORMALIZACIÓN DE LA ATRACTIBILIDAD DE LAS ÁREAS FLOTANTES DE CAPTACIÓN	100
<b>4.3. FUNCIONALIDAD EN EL SERVICIO</b>	<b>108</b>
<b><u>CAPÍTULO 5. LA DIMENSIÓN ESPACIAL DE LA FRAGILIDAD</u></b>	<b><u>111</u></b>
<b>5.1. REPERCUSIÓN ESPACIAL DE LA FRAGILIDAD</b>	<b>111</b>
<b>5.2. ÍNDICE ESPACIAL DE LA SUPERVIVENCIA</b>	<b>119</b>
<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	<b><u>124</u></b>
<b>SOBRE LA RESPUESTA DEL SERVICIO A EMERGENCIA</b>	<b>124</b>
<b>SOBRE EL ACCESO AL SERVICIO DE URGENCIA</b>	<b>125</b>
<b>SOBRE LA DIMENSIÓN ESPACIAL DE LA FRAGILIDAD</b>	<b>129</b>
<b><u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b><u>131</u></b>
<b><u>ANEXOS</u></b>	<b><u>138</u></b>

## Índice de figuras

Figura 1. Seguimiento para una respuesta óptima en el servicio de la atención médica prehospitalaria	25
Figura 2. Distribución espacial del equipamiento de la atención médica prehospitalaria en Ciudad Juárez, Chih.	28
Figura 3. Reorganización de atributos para la matriz de nodos	60
Figura 4. Reorganización de atributos para la matriz de atropellamientos	60
Figura 5. Desplazamiento 173	73
Figura 6. Desplazamiento 100	73
Figura 7. Longitudes extensas	88
Figura 8. Obstáculos geográficos	89
Figura 9. Diagrama de la eficiencia de la respuesta del servicio a emergencias a escala local	90
Figura 10. Demora en el servicio	92
Figura 11. Capacidad de diseño actual del equipamiento	96
Figura 12. Accesibilidad geográfica de los puestos de socorro a los Agebs	97
Figura 13. Accesibilidad geográfica de los Agebs a los centros de urgencia mediante interacción espacial (izquierda) y áreas flotantes de captación (derecha)	99
Figura 14. Atención médica prehospitalaria mediante interacción espacial (izquierda) y áreas flotantes de captación (derecha)	99
Figura 15. Accesibilidad geográfica de los puestos de socorro a los Agebs mediante áreas flotantes de captación con radios individuales (izquierda) y conjuntos (derecha)	104
Figura 16. Accesibilidad geográfica de los Agebs a los centros de urgencia mediante áreas flotantes de captación con radios individuales (izquierda) y conjuntos (derecha)	105
Figura 17. Atención médica prehospitalaria por áreas flotantes de captación mediante radios individuales (izquierda) y conjuntos (derecha)	108
Figura 18. Radios de servicios urbano individuales de puestos de socorro	109
Figura 19. Radios de servicios urbano individuales de centros de urgencia	110
Figura 20. Áreas flotantes de servicio potencial de puestos de socorro (izquierda) y centros de urgencia (derecha) mediante radios normativos	112
Figura 21. Áreas flotantes de servicio potencial mediante radios enteros (izquierda) y distribuidos (derecha) a velocidad media óptima	117
Figura 22. Áreas flotantes de servicio potencial mediante radios enteros (izquierda) y distribuidos (derecha) a velocidad media máxima	117
Figura 23. Áreas flotantes de servicio potencial mediante radios enteros (izquierda) y distribuidos (derecha superior) a velocidad media de respuesta parcial (sección superior) y respuesta total (sección inferior)	118
Figura 24. Atropellamientos de fragilidad de tipo agónica en un escenario óptimo con radios enteros (izquierda) y radios distribuidos (derecha) a ocho minutos de acción	123
Figura 25. Atropellamientos de fragilidad de tipo crítica en un escenario óptimo con radios enteros (izquierda) y radios distribuidos (derecha) a 15 minutos de acción	123

## Índice de gráficas

Gráfica 1. Frecuencia de orígenes de desplazamientos de una dirección.....	74
Gráfica 2. Frecuencia de orígenes de desplazamientos de dos direcciones.....	75
Gráfica 3. Frecuencia de destinos de desplazamientos de dos direcciones.....	75
Gráfica 4. Coincidencias espaciales de vialidades disgregadas durante los.....	78
Gráfica 5. Coincidencias espaciales de vialidades agregadas durante los desplazamientos.....	79
Gráfica 6. Frecuencias estadísticas de usos de suelo disgregados en los segmentos con mayor coste en tiempo.....	81
Gráfica 7. Frecuencias porcentuales de las variaciones de usos de suelo sobre los SMCD.....	82
Gráfica 8. Prevalencias de los usos de suelo agregados sobre los SMCT y SMCD.....	83
Gráfica 9. Respuesta media por día de la semana y sección del día.....	86
Gráfica 10. Respuesta media por día de la semana.....	86
Gráfica 11. Respuesta media por sección del día.....	86
Gráfica 12. Fragilidad agónica (ocho minutos de acción a urgencias médicas).....	115
Gráfica 13. Fragilidad agónica (ocho minutos de acción a urgencias médicas).....	116
Gráfica 14. Fragilidad crítica (20 minutos de acción a urgencias médicas).....	116
Gráfica 15. Fragilidad agónica y crítica e índice de supervivencia.....	122
Gráfica 16. Índice de supervivencia de la fragilidad tipo estable.....	122

## Índice de tablas

Tabla 1. Principales causas de mortalidad del Estado de Chihuahua que requieren .....	23
Tabla 2. Cantidades poblacionales .....	58
Tabla 3. Desplazamiento de la CRMSCJ .....	59
Tabla 4. Muestra del estudio .....	59
Tabla 5. Matrices.....	59
Tabla 6. Capa de información geoespacial y datos .....	61
Tabla 7. Unidades básicas de servicio por equipamiento.....	62
Tabla 8. Características del entorno urbano .....	62
Tabla 9. Herramientas del estudio.....	71
Tabla 10. Contingencia de los desplazamientos realizados por mes a tiempos de acción de urgencias	76
Tabla 11. Correlación Pearson de los elementos urbanos .....	77
Tabla 12. Correlación Spearman de los elementos urbanos.....	77
Tabla 13. Correlación Pearson de las propiedades de la vía .....	79
Tabla 14. Correlación Spearman de las propiedades de la vía.....	80
Tabla 15. Correlación Pearson para la variación de usos de suelo.....	83
Tabla 16. Correlación Pearson para la variación de usos de suelo.....	84
Tabla 17. Contingencia de los desplazamientos por día de la semana y sección del día .....	85
Tabla 18. Contingencia de las horas conflictivas durante los desplazamientos .....	87
Tabla 19. Normativa de equipamiento urbano .....	95
Tabla 20. Funcionalidad en el servicio.....	101
Tabla 21. Radios de servicio urbano individuales y conjuntos por equipamiento .....	112
Tabla 22. Radios enteros por tipo de fragilidad .....	113
Tabla 23. Radios distribuidos por tipos de fragilidad .....	113
Tabla 24. Repercusión espacial por tipo de fragilidad .....	114
Tabla 25. Supervivencia en los atropellamientos por rangos de edad.....	119
Tabla 26. Distribución estadística de atropellamientos con afectación por lesión.....	120
Tabla 27. Distribución estadística de atropellamientos con afectación por traumatismo .....	121

## **Resumen**

### **Introducción**

Para el 2010, Ciudad Juárez, Chih., se constituía como una ciudad dispersa que concentraba más de 1 millón 300 mil habitantes. En la actualidad, es posible observar problemáticas en la estructura urbana asociadas a un proceso de planificación deficiente que generó carencias de equipamientos y deficiencias en la infraestructura y los servicios urbanos, especialmente en la distribución y dotación de los equipamientos involucrados en la atención médica prehospitalaria. Algunos autores mencionan que una planificación urbana eficaz requiere de conocer la situación que se vive dentro de las ciudades, así como de sus tendencias futuras. Sin embargo, debido a la escasa documentación que manifieste la relación entre la estructura urbana y las deficiencias en el acceso a la atención médica prehospitalaria, así como la influencia en la fragilidad del paciente, surge el interés por realizar el presente estudio que intenta esbozar reflexiones que ayuden a comprender la desigualdad socio espacial que la población vive en los asentamientos urbanos mediante las carencias y las deficiencias en los servicios, para la generación de alternativas que coadyuden a mitigar el reparto injusto e inequitativo de los bienes y servicios.

### **Objetivo**

Analizar la influencia socio espacial de la estructura urbana en el acceso y la fragilidad de la población al servicio de urgencia durante la atención médica prehospitalaria con la finalidad de indicar una serie de lineamientos orientados a hacer más eficiente la asistencia sanitaria de emergencia en Ciudad Juárez desde la planificación urbana.

### **Metodología**

El diseño metodológico consistió en un estudio de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, explicativo, exploratorio y correlacional, de cohorte longitudinal y una muestra aleatoria por conglomerados que concentró 11 equipamientos (cinco puestos de socorro y seis centros de urgencia), 233 desplazamientos realizados por la Cruz Roja Mexicana y 373 casos de atropellamientos.

Los materiales utilizados fueron matrices de nodos, desplazamientos, atropellamientos y distancias euclidianas; archivos de datos espaciales como los Agebs y los equipamientos; instrumentos como la rejilla de observación y herramientas como procesadores de texto, de geolocalización (Google Maps,

Google Earth), sistemas de información geográfica (ArcGIS, QGIS) y de procesamientos estadísticos (SPSS).

El método fue deductivo y las técnicas utilizadas fueron la observación no participante, geolocalización remota, investigación documental, entrevistas semiestructuradas de tipo Delphi, correlaciones Pearson y Spearman, indicadores de accesibilidad por interacción espacial y áreas flotantes de captación y la valoración inicial clínica.

## **Resultados**

El estudio buscó responder al cuestionamiento inicial: ¿cómo condiciona socio espacialmente la estructura urbana el acceso y la fragilidad de la población al servicio de la atención médica prehospitalaria y de qué forma es posible mejorar la asistencia sanitaria de emergencia en Ciudad Juárez desde el instrumento de la planificación urbana? Mediante tres estructuras principales: la respuesta del servicio a emergencias, el acceso al servicio de urgencias y la repercusión espacial de la fragilidad.

El procesamiento de datos determinó que la respuesta del servicio a emergencias tiene diversas influencias en el proceso. La influencia intrínseca apunta a la estructura político-administrativa de las instituciones, el tiempo que le toma al seguimiento de la respuesta por parte de los actores involucrados y la distribución y dotación de los equipamientos.

Por otro lado, la influencia extrínseca es aquella que puede ser producida desde el exterior, es decir, la estructura urbana. La respuesta del servicio se ve condicionada por una serie de elementos urbanos, semáforos e intersecciones viales que detienen el desplazamiento de la ambulancia constantemente o pasos a desnivel que lo hacen más eficiente.

El tipo de la vialidad también influye en la respuesta. Las vialidades principales que concentran las rutas del transporte público y las vialidades secundarias y colectoras son las principales que causan un mayor costo en el desplazamiento debido a la movilidad por aglomeración que se genera en estas.

Otro criterio importante es la influencia producida por la diversidad de usos de suelo sobre los desplazamientos del vehículo, que, aunque no es significativa, los usos de suelo mixto, comercial y habitacional, que por las actividades urbanas que imprimen en estas zonas, son los principales que condicionan una demora en la respuesta del servicio.

El tiempo medio de respuesta del servicio a emergencias fue de 32.58 minutos. El procesamiento de datos identificó algunas de las vialidades de la ciudad en las que coinciden grandes inversiones de tiempo durante los desplazamientos, estas son: Av. Paseo Triunfo de la República a las 12 pm, Calle Henry Dunant a las 7 am, Av. Adolfo López Mateos, Blvd. Ignacio Zaragoza, Av. Hermanos Escobar, Av. de las Torres, Blvd. Ingeniero Bernardo Norzagaray

Los días que se realizaron más desplazamientos fueron los domingos, miércoles y sábados, un 43.8% durante la tarde y un 31.8% durante la mañana. Se encontró que las actividades urbanas influyen en la demora de la respuesta principalmente de lunes a viernes en dos horas del día 9 am y 4 pm y en los fines de semana entre las 9 y 11 am.

Por otro lado, sobre el acceso al servicio de urgencia resultó una comparativa entre indicadores de accesibilidad que median mediante dos criterios importantes localización geográfica de los equipamientos y la sobredotación del servicio en ciertas zonas de la ciudad.

Se encontró una deficiencia en el servicio en los puestos de socorro del 70.7% y en centros de urgencia de un 85.8, lo que permite ver que la distribución espacial de los equipamientos no es eficiente, por lo que el acceso de la población se ve permeado mientras que se encontró una deficiencia en la dotación del servicio en los puestos de socorros del 96% y en los centros de urgencia un 73.6%, Principalmente en las zonas nor poniente, sur poniente y oriente de la ciudad. Las restricciones político-administrativas de los equipamientos no influyeron significativamente en el acceso debido a que el servicio se encuentra centralizado en las zonas.

Por último, se obtuvo que la repercusión espacial de la fragilidad fue condicionada por la deficiente capacidad de diseño de los equipamientos, la diversidad en los tiempos de respuesta y la diversidad en las velocidades medias, lo cual propicia que la condición clínica del paciente evolucione.

Por otro lado, la fragilidad también se vio influida por la distribución de los radios en función a la reponsabilidad porcentual de los actores en la respuesta del servicio a emergencias, lo que redujo potencialmentela coberura espacial en coherencia con una reducción significativa de la probabilidad de superviviencia en algunos tipos de fragilidad (agónica y crítica), con 0% de superviviencia en casos de fragilidad agónica fuera del área de cobertura.

## **Conclusiones**

La estructura urbana condiciona socio y espacialmente el acceso y la fragilidad de la población al servicio durante la atención médica prehospitalaria de diversas formas, por lo que, un proceso de planificación urbana efectivo requeriría de tres acciones principales de diversas disciplinas para mitigar las influencias negativas en el servicio, como lo es la demora en la respuesta del servicio a emergencias o las deficiencias en el acceso al servicio.

En primer lugar, se debe gestionar una reorganización político-administrativa para unificar el servicio en base al criterio de la universalidad. Esta reorganización deberá tener como propósito la eliminación de las adscripciones por sector de interés (público o privado) y las restricciones (por género, edad y socio económicas de las instituciones en base a disposiciones jurídicas que reúna los derechos a la vida, salud y ciudad como el derecho a la atención médica prehospitalaria, que brinde seguridad, atención oportuna y eficiente en un entorno adecuado.

En segundo lugar, la planificación urbana debería de desarrollar políticas públicas enfocadas a la redistribución y dotación suficiente de los equipamientos en base a análisis técnicos y científicos para la recomendación de localizaciones óptimas de puestos de socorros e incorporar un área de urgencias a todas las unidades de atención médica que tenga como objetivo estabilizar la evolución de las afecciones clínicas de los pacientes mediante el aumento potencial de las coberturas espaciales del servicio en la ciudad.

En tercer lugar, una intervención técnica en la modelación de una red que permita a los conductores el uso de sistemas de información geográfica para la toma de decisiones rápidas y eficientes sobre las rutas óptimas de traslado, la fijación de un carril de emergencia, la eliminación de estacionamientos sobre vialidades principales, de transporte público o colectoras, la coordinación eficiente de los semáforos en las vialidades Av. Paseo Triunfo de la República, Av. Adolfo López Mateos, Blvd. Ignacio Zaragoza, Av. de las Torres y Blvd. Ingeniero Bernardo Norzagaray orientada a mejorar la movilidad urbana especialmente en los horarios 8 a 9 am y 4 a 6 pm, además de una redistribución espacial de actividades urbanas sobre las vías en los usos de suelo mixto, comercial y habitacional

El desarrollo de estrategias interdisciplinarias basadas en los insumos científicos propuestos desde el campo de la planificación urbana podrá reducir el tiempo de respuesta del servicio a emergencias,

aumentar la probabilidad de supervivencia de los pacientes y disminuir en la evolución en las condiciones de fragilidad, así como reducir la deficiencia en el acceso al servicio de urgencia.

**Palabras clave:** Análisis espacial, acceso al servicio de urgencias, repercusión espacial de la fragilidad, atención médica prehospitalaria, GIS

## **“Spatial analysis of access and frailty during prehospital medical care in Ciudad Juarez, Mexico”**

### **Extended abstract**

#### **Introduction**

By 2010, Ciudad Juarez, Mexico, was constituted as a dispersed city that concentrated more than one million and four thousand inhabitants. At present, it is possible to observe problems in the urban structure associated with a deficient planning process that generated shortages of equipment and deficiencies in the infrastructure and urban services, especially in the distribution and provision of the equipment involved in prehospital medical care. Some authors mention that an effective urban planning process requires knowing the situation that exists within cities, as well as their future trends. However, due to the scarce documentation that shows the relationship between the urban structure and the deficiencies in access to prehospital medical care, as well as the influence on the frailty of the patient, there is interest in carrying out the present study that tries to outline reflections that help to understand the socio-spatial inequality that the population lives in urban improvements through deficiencies and deficiencies in services, for the generation of alternatives that help mitigate the unfair and inequitable distribution of goods and services.

#### **Objective**

The aim of the study is to analyze the socio-spatial influence of the urban structure on access and frailty of the population to the emergency assistance during the emergency care (prehospital medical emergency care) in order to indicate some guidelines aimed to improve emergency health care in Ciudad Juarez throughout urban planning.

## **Materials and methods**

The methodological design consisted of a quantitative approach and a descriptive, explanatory, exploratory and correlational study, longitudinal cohort and conglomerates sample that contained five ambulance stations and six emergency care centers, 233 trips made by the Mexican Red Cross and 373 road killings.

The materials used were matrices of nodes, trips, road killings and Euclidean distances, spatial data files such as Agebs (basic geostatistical areas) and emergency facilities, an observation grid and tool such as text processors, geolocation programs (google maps, google earth), geographic information systems (ArcGIS and QGIS), and statistical packages such as SPSS.

The method was deductive, and the techniques used were non-participant observation, remote geolocation, documentary research, semi-structured Delphi type interviews, Pearson and Spearman correlations, accessibility indicators for spatial interaction and floating catchment areas and the initial clinical assessment.

## **Findings**

The study sought to answer the initial question: how spatially the urban structure conditions the access and frailty of the population in the service of prehospital medical care? and how it is possible to improve emergency health care in Ciudad Juarez from the instrument of urban planning? Through three main structures: the response of the emergency service, access to the emergency service and the spatial repercussion of the frailty. The data processing determined that the response of the emergency service has different influences in the process. The intrinsic influence points to the political-administrative structure of the institutions, the time it takes to monitor the response by the actors involved and the distribution and provision of equipment.

On the other hand, the extrinsic influence is that which can be produced from the outside, that is, the urban structure. The response of the service is conditioned by a series of urban elements, traffic lights, and road intersections that stop the movement of the ambulance constantly or overpasses that make it more efficient. The type of road also influences the response. The main roads that concentrate the routes of public transport and the secondary roads and collectors are the main ones that cause a greater cost in the displacement due to the mobility by agglomeration that is generated in these. Another important criteria is the influence produced by the diversity of land uses on the movements of the vehicle, which,

although it is not significant, the mixed, commercial and residential land uses, which by the urban activities that print in these areas, are the principal factors that condition a delay in the response of the service.

The average response time of the emergency service was 32.58 minutes. The data processing identified some of the roads of the city in which large investments of time coincide during the displacements, these are: Paseo Triunfo de la República Avenue at 12 pm, Henry Dunant Street at 7 am, Adolfo López Mateos Avenue, Ignacio Zaragoza Boulevard, Hermanos Escobar Avenue, Las Torres Avenue, Ingeniero Bernardo Norzagaray Avenue. The days that more trips were made were Sundays, Wednesdays and Saturdays, 43.8% during the afternoon and 31.8% during the morning. It was found that urban activities influence the delay of the response mainly from Monday to Friday in two hours of the day 9 am and 4 pm and on weekends between 9 and 11 am.

On the other hand, access to the emergency service resulted in a comparison between accessibility indicators that mediate through two important criteria the geographic location of the equipment and the giftedness of the service in certain areas of the city. A deficiency was found in the service in the 70.7% relief centers and 85.8% in emergency centers, which shows that the spatial distribution of the equipment is not efficient, so that the population's access is permeated while a deficiency was found in the provision of the service in the 96% relief stations and in the emergency centers, 73.6%, mainly in the north-west, south-west and south-east of the city. The politico-administrative restrictions of the facilities did not significantly influence access because the service is centralized in the zones.

Finally, it was obtained that the spatial repercussion of the frailty was conditioned by the deficient capacity of design of the equipment, the diversity in the response times and the diversity in the average speeds, which favors the patient's clinical condition to evolve. The frailty was also influenced by the distribution of the radios according to the percentage responsibility of the actors in the response of the emergency service, which potentially reduced the spatial coverage in coherence with a significant reduction in the probability of survival. in some types of frailty (agonizing and critical), with 0% survival in cases of agonic frailty outside the coverage area.

## **Conclusions**

The urban structure conditions the access and the frailty of the population to service during prehospital medical care in different ways, so that an effective urban planning process would require three main

actions from different disciplines to mitigate the negative influences on the service, as it is the delay in the response of the emergency service or the deficiencies in the access to the service.

In the first place, a political-administrative reorganization must be managed to unify the service based on the criterion of universality. This reorganization should aim to eliminate adscriptions by sector of interest (public or private) and restrictions (by gender, age and socio-economic) of the institutions based on legal provisions that meet the rights to life, health and city as the fundamental right to prehospital medical care, which provides security, timely and efficient care in an adequate environment.

Secondly, the field of urban planning should develop public policies focused on the redistribution and sufficient provision of equipment based on technical and scientific analysis for the recommendation of optimal locations of ambulance stations and incorporate an emergency room to all units of medical care that aims to stabilize the evolution of patients' clinical conditions through the potential increase of spatial coverage of the service in the city.

Third, a technical intervention in the modeling of a network that allows drivers to use geographic information systems to make quick and efficient decisions about optimal routes of transfer, the setting of an emergency lane, the elimination parking on major roads, public transport or collectors, efficient coordination of traffic lights in the streets Paseo Triunfo de la República Avenue, Adolfo López Mateos Avenue, Ignacio Zaragoza Boulevard, Las Torres Avenue and Ingeniero Bernardo Norzagaray Boulevard aimed at improving urban mobility especially at the hours of 8 a 9 a.m. and 4 a 6 p.m., in addition to a spatial redistribution of urban activities on the roads in the mixed, commercial and housing land uses

The development of interdisciplinary strategies based on the scientific inputs proposed from the field of urban planning can reduce the response time of the emergency service, increase the probability of patient survival and decrease the evolution in the conditions of frailty, as well as reduce the deficiency in the access to the emergency service.

**Key words:** Access, Frailty, Geographical Information Systems, Prehospital medical care, Spatial analysis

## Dedicatoria

A la memoria de mis hermanos,

Maribel Martínez Roque y José Inés Martínez Roque

“La muerte no es nada. Sólo me he mudado a la habitación de junto.

Lo que fuimos el uno para el otro seguirá siendo.

Llámenme por mi nombre. Háblenme como siempre lo has hecho.

Piensen en mí. Oren por mí.

Rían conmigo como cuando reían de mis chistes sin sentido.

Dejen que mi nombre se escuche sin esfuerzo cuando me llaman dentro de mi hogar.

La vida significa lo mismo que siempre ha significado.

¿Acaso dejaré de existir sólo porque no me ven?

No estoy lejos, estoy justo al final del camino.

Pasará un breve momento y volveremos a estar juntos de nuevo”.

Adaptación a *La muerte no es nada* de San Agustín de Hipona

## **Agradecimientos**

### *Operativos*

Que el presente sirva como agradecimientos a los siguientes:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT),

A la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), a la Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano en especial al Dr. Vladimir Hernández Hernández, entonces Coordinador del programa

A mi Comité de tesis, que estuvo integrado por  
Mtro. Gabriel García Moreno, Dr. Vladimir Hernández Hernández,  
Dr. Erick Sánchez Flores y Dr. Juan Campos Alanís

A la Cruz Roja Mexicana Delegación Juárez,  
en especial al Dr. Dr. Jesús Emmanuel Weckman Lujan,  
por permitirme el acceso a insumos que hicieron posible el trabajo de grado

al Laboratorio de Vivienda Sostenible (LAUT) del IADA

### *Personales*

A mi padre y madre, Ángel Martínez Moreno y Griselda Roque Alvarado,  
A mi hermana María Taylor, a mi familia y amigos

## **Introducción**

El constante crecimiento en la población en los asentamientos urbanos, sea cual sea la razón, permite visualizar problemas que se originan por las carencias y las deficiencias en la estructura urbana, por lo que, podría decirse que mientras más personas habitan en un asentamiento se origina la necesidad inmediata de más espacio y la de un proceso de planificación urbana efectivo, que a través de la implementación de más equipamiento e infraestructura urbana pueda mitigar las carencias y deficiencias que se generan en los centros de población conforme la ciudad se expande.

De entre tantos problemas que afectan el desarrollo de las ciudades, el presente estudio se concentra en un entretejido de situaciones que concluyen con una ciudad dispersa de más de 1 millón 400 mil habitantes que dispone de una carencia de disponibilidad y una deficiente distribución y dotación de equipamientos responsables de prestar la asistencia médica prehospitalaria.

Garrocho y Campos (2006) mencionan que una planificación urbana eficaz requiere de conocer la situación que se vive dentro de las ciudades, así como de sus tendencias futuras. Es por tal razón que, surge el interés por realizar el presente estudio de la constante preocupación de comprender la desigualdad socio espacial que la población vive en los asentamientos urbanos mediante las carencias y las deficiencias en los servicios. para la generación de alternativas que coadyuden a mitigar el reparto injusto e inequitativo de los bienes y servicios.

El estudio se conforma de dos apartados y cinco capítulos: la introducción, el marco teórico conceptual, el marco metodológico, tres capítulos de resultados y las conclusiones.

En primer lugar, el apartado introductorio concentra un recorrido contextual a los antecedentes del problema que establece un problema de investigación mediante cuatro interrogantes y objetivos, uno general y tres secuenciales por cada uno, tres hipótesis y una justificación.

En segundo lugar, el discurso teórico conceptual se centra en responde el problema desde dos planteamientos: la distribución socio espacial de bienes y servicios articulado desde entender el espacio urbano como la plataforma del reparto y corrientes de justicia distributiva y sus aplicaciones; y la justicia espacial como el mecanismo por el que el reparto debería realizarse, el acceso como la medida de justicia articulado desde la accesibilidad geográfica y la fragilidad

Por otro lado, la metodología consta de cuatro apartados: el diseño metodológico del estudio, las fuentes de información, las técnicas utilizadas para el análisis de la información, los instrumentos y herramientas y una breve discusión sobre las limitaciones de los anteriores mientras que los resultados se dividen en tres capítulos: la respuesta del servicio a emergencia, el acceso al servicio de urgencia y la dimensión espacial de la fragilidad, los cuales separan los objetivos para tener una mayor aproximación a la cada información analizada.

Por último, el apartado de conclusiones reunió un análisis crítico de la información previamente analizada que tiene por objeto informar sobre la información recopilada, el proceso y los alcances que estos tuvieron posteriormente a su análisis.

## Contexto del problema

Los antecedentes del problema se construyeron desde tres temas esenciales: la constante expansión urbana debido a la necesidad de generar más espacio para la migración que la Ciudad Juárez, la deficiencia en la implementación de equipamientos relacionados con la atención médica prehospitolaria y un entendido de la estructura de la asistencia puntualizando su impacto en la escala local.

En Ciudad Juárez, Chihuahua, a partir de la década de los cincuenta del siglo XX, la participación de la iniciativa privada tuvo un impacto significativo en el crecimiento de la ciudad. Dicha participación trajo efectos colaterales a esta, entre ellos, una deficiente estructura urbana y la carencia de servicios públicos en algunas partes de la ciudad, tal como lo mencionan Chávez (1959) y García (2005), ejemplificando, zonas habitacionales caracterizados por una deficiente distribución de equipamiento urbano, incluyendo la carencia de aquellos relacionados con la atención de la salud. Sin embargo, García (2005) indica que, con la llegada de la industria maquiladora en la década siguiente, la materialización de la expansión urbana de la ciudad cobró sentido debido a que las intervenciones de los tres niveles de gobierno, en materia de políticas de planeación, estuvieron orientadas a los requerimientos de esta industria. Este autor menciona dos cuestiones importantes:

“Junto con el aumento de la población y la expansión física de la ciudad, aumentaron los problemas urbanos, por ello, el Consejo Municipal de Planeación se encargó de zonificar la ciudad para un mejor aprovechamiento del espacio urbano y distribución de la población” (2005: 12) y,

“A lo largo de la década de los setenta la industria maquiladora de exportación fue una de las actividades principales: se establecieron más parques industriales y se instalaron varias fabricas más: la planeación y la infraestructura se enfocaron en dotar a esa industria de lo que requería para seguir operando” (2005: 12).

El Gobierno Federal propuso en el año 1958 el Plano Regulator (Plano) con el propósito de otorgarle una estructura ordenada y eficaz a las ciudades del país (Gutiérrez, 2003). El caso de Ciudad Juárez, Chih., requirió la creación del Consejo Municipal de Planeación con la intención de dar seguimiento al propósito del Plano.

No obstante, la implementación del Programa de Industrialización Fronteriza por el primer nivel de gobierno representó un cambio significativo para la ciudad; su estructura, su tamaño, además de acelerar la migración, principalmente de personas originarias del campo y del sur centro del país (García, 2005). El Plano indicaba el oriente de la ciudad como la forma más adecuada para el desarrollo urbano, con las vías del ferrocarril como los límites y referencia de una delimitación de esta en dos sectores: la zona industrial al suroriente anteceda por una zona habitacional. Dentro de esa misma recomendación, el Plano incluyó una crítica interesante a la excesiva dispersión de las construcciones principalmente al sur poniente de la localidad.

Durante el periodo 1965 y 1970, continuó el papel preponderante del gobierno federal en materia de planeación y desarrollo urbano. Entre las obras públicas significativas que se realizaron, podemos encontrar la urbanización del canal principal ubicado en el primer cuadro de la ciudad, la urbanización de la avenida Paso del Norte, la construcción de la penitenciaría (comúnmente conocida como la cárcel de piedra), la construcción del Centro Materno Infantil en el Valle de Juárez, algunos centros cívicos y jardines públicos y otras obras para beneficio popular. A partir de este listado, puede percibirse la falta de atención por parte del gobierno federal en la implementación del esfuerzo en la construcción de equipamientos relacionados a la atención de la salud.

Cervera y Botello (2016: 2) mencionan dos situaciones interesantes: un crecimiento poblacional y la dispersión urbana sin control. Sin embargo, los autores indican que el problema no es ni la dispersión urbana ni el aumento en la cantidad de personas, sino la desatención en las áreas de nueva creación y la perpetuación en grandes zonas tradicionales, lo cual se relaciona en el contexto donde García (2005: 10) mencionó que: “Ciudad Juárez —crecía— como nunca: los problemas se agravaban, las obras que se hacían no eran suficientes y la infraestructura era limitada”.

La combinación entre la expansión urbana y el constante aumento de población originó problemáticas urbanas que motivaron la zonificación de la ciudad para el mejor aprovechamiento del espacio urbano y la distribución de la ciudad (García, 2005). De esta manera, para el año 1984, el Plan de Desarrollo Urbano propuesto en 1979 tuvo una reforma radical. Este cambio consistió en orientar el crecimiento de la mancha urbana aún más hacia el sur, desde su eje central hasta el oriente. Se dice que esta disposición se pensó en la facilidad de construcción y los bajos costos que representaba introducir los servicios públicos en ese lugar. Sin embargo, continuaba la inexistente preocupación por la dotación de los nuevos asentamientos humanos con equipamiento asociado a la atención de la salud.

Para el año 1960, la población en Ciudad Juárez alcanzaba una cantidad de 262 mil 199 y una extensión territorial de 34,999 hectáreas. En la siguiente década, los datos confirman un aumento significativo en la cantidad de la población, la cual fue triplicada mientras que la superficie física de la ciudad creció un 55.4 %. El crecimiento poblacional fue cinco veces mayor para 1980, nueve veces mayor para el 2000 o quince veces mayor para el 2010 mientras que la extensión territorial alcanzo a duplicarse para 1980, cuadruplicarse para el 2000 o crecer cinco veces para el 2010 (véase Gráfica 1 y 2). La densidad poblacional histórica corresponde a un 46.38 para 1970, 41.38 para 1980, 48.78 para 1990, 45.91 para 2000 y 32.12 para el 2010 (véase Gráfica 3).

Botello (2014), por su parte, realiza algunas indicaciones interesantes sobre la dispersión urbana a partir del 2000: un crecimiento urbano orientado en una sola dirección, al sur, propiciando una configuración diversa encausada por la vivienda de interés social y un crecimiento urbano en condiciones inadecuadas: déficit en la cobertura de infraestructura y equipamiento, dispersión de asentamientos humanos, vulnerabilidad en diversas zonas en la ciudad, principalmente al sur poniente.

Crecimiento gradual en la cantidad de población de la ciudad. Para el año 1900, la ciudad se comprendía de una cantidad de 8 mil 218 habitantes. Cincuenta años más tarde, la cantidad aumento catorce veces más respecto a la población inicial, la cual alcanzó un total de 122 mil 566 habitantes. En la década de los sesenta, cuando la industria maquiladora llegó a la ciudad y la migración de las personas del sur centro del país (como lo menciona García (2005)), esta población se duplico alcanzando una cantidad de 262 mil 119 habitantes en la ciudad. El crecimiento de la población fue exponencial debido a que se duplicó una vez más para la década de los setenta con 407 mil 370 habitantes. Para el año 2000, la población en Ciudad Juárez ya alcanzaba el millón 187 mil 265 personas.

De forma complementaria a la evidente expansión urbana, al aumento en la cantidad en los habitantes y la carencia en los equipamientos involucrados en la asistencia medica prehospitalaria, es importante mencionar la importancia de otros criterios como el crecimiento en el parque vehicular y el horario en el que estos tienen a saturar la ciudad.

Respecto a las horas conflictivas en la ciudad, Castañón (2018) menciona que en los rangos de hora 7:00 a 8:30 y 15:30 a 18:30 del día, la densidad del tránsito vehicular alcanza su auge debido a que son las horas en las que circulan más autos. De igual manera, menciona a la Avenida Tecnológico, Boulevard

Zaragoza, Avenida Manuel Gómez Morín y calle Valle del Sol como las vialidades en las que más se puede percibir este fenómeno, lo que introduce un razonamiento lógico, que expone la existencia de más vehículos supone más tiempo invertido en el desplazamiento.

### **La atención médica prehospitalaria**

La atención médica prehospitalaria es aquel servicio que se le otorga a una persona cuya condición clínica pone en riesgo su vida, un órgano o su función, con el fin de lograr una limitación del daño y su estabilización orgánico-funcional, y su escala de acción comprende desde que se realiza el primer contacto hasta la llegada a una unidad de atención médica con servicio a urgencias (Vázquez, 2006). La Secretaría de Salud (2017) menciona que toda persona está expuesta a sufrir un accidente o un caso clínico súbito que pueda comprometer su salud o amenazar su vida.

En la literatura clínica, en específico de casos de urgencia médica, existen un listado que propone Damas et al., (2007), el cual detalla una serie de padecimientos y acontecimientos (de tipo aleatorio) que caben dentro de los requerimientos para solicitar el servicio de la atención médica prehospitalaria debido a que las características pato o situológicas comprometen la salud o la vida si la persona no es atendida en minutos (surge aquí la importancia del tiempo que transcurre entre el evento y la prestación del servicio).

La lista de los padecimientos clínicos agudos y acontecimientos aleatorios en mención se detalla a continuación: anafilaxia, casos cardiovasculares, como lo son el shock hipovolémico, accidentes cerebrovasculares agudos, angina de pecho e infarto al miocardio; casos neurológicos, tales como infecciones en el Sistema Nervioso Central, crisis epilépticas y coma; casos digestivos, los cuales integran casos como hemorragias digestivas, pancreatitis aguda y fallos hepáticos fulminantes; casos respiratorios, en los específicos como insuficiencia respiratoria aguda y crisis asmática; casos endocrinológicos, tales como la hipoglucemia y coma diabético; casos renales, como el cólico nefrítico; acontecimientos medioambientales, detallados como golpes de calor, hipotermia y accidentes eléctricos; acontecimientos traumatológicos, tales como quemaduras de segundo o tercer grado y accidentes relacionados con el tránsito vehicular; casos de intoxicación; en específico las sobredosis de fármacos, ingesta de veneno, entre otros relacionados.

Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), identifica siete casos específicos en el Estado de Chihuahua (de las 20 principales causas de mortalidad en México incluidas

en la Lista Mexicana de Enfermedades) cuyo supuesto es el de requerir el servicio de la atención médica prehospitalaria. La siguiente tabla describe los datos que a continuación se explican (véase Tabla 1).

Tabla 1. Principales causas de mortalidad del Estado de Chihuahua que requieren atención médica prehospitalaria (2000-2016)

Mortalidad	2000			2010		
	Posición	Defunciones		Posición	Defunciones	
Cardiopatías	1	2,948	19%	2	4,056	16%
Cardiopatías isquémicas del corazón		2,080	79%		2,882	71%
Traumatológicos	3	1,456	9%	5	1,977	8%
Accidentes de tránsito		335	23%		805	41%
Diabetes Mellitus	4	90	1%	3	2,426	9%
Cerebrovasculares	5	867	6%	6	986	4%
EPOC	9	440	3%	8	566	2%
Insuficiencia renal	12	266	2%	11	363	1%
Agresiones por violencia				1	6,273	24%
Total, defunciones*		15,358			25,809	

Notas: La posición corresponde al lugar que ocupa dentro de las 20 principales causas de mortalidad por residencia habitual que contempla el INEGI a partir de la Lista Mexicana de Enfermedades que abarca por lo menos el 80 % del total de las defunciones registradas. El total por defunciones corresponde a todas las defunciones del Estado de Chihuahua

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas; Estadísticas vitales.

Para el año 2000, los siete casos específicos se distribuían de la siguiente manera: la prevalencia de los padecimientos relacionados con cardiopatías alcanzaba un 19%, de los cuales un 79% correspondía a cardiopatías isquémicas del corazón (casos agudos); de los acontecimientos traumatológicos alcanzaba un 9%, de los cuales un 23% se encuentran relacionados con accidentes relacionados con el tránsito vehicular; padecimientos como Diabetes Mellitus con un 1%; cerebrovasculares un 6%; respiratorios 3% e insuficiencia renal un 2%.

Una década después, con las implicaciones que el contexto sociopolítico del Estado, la distribución en las prevalencias cambió y fue necesario agregar un nuevo tipo de caso. La distribución es la siguiente: agresiones por violencia como la primera causa de mortalidad con una prevalencia del 24%, las cardiopatías con un 16%, de las cuales un 71% correspondieron a casos clínicos agudos; Diabetes Mellitus alcanzaron un 9% (nueve veces mayor a la cifra de diez años atrás); acontecimientos traumatológicos con un 8%, de los cuales aquellos relacionados con el tránsito vehicular comprendieron un 41%; casos cerebrovasculares un 4%; respiratorios un 2% e insuficiencia renal un 1%.

La estimación estadística del 2016 realizada por el INEGI, redistribuye las prevalencias, aunque no es de manera significativa. No obstante, es posible visualizar un aumento en los datos porcentuales de cada caso. Las cardiopatías alcanzan un 20% como la principal causa de muerte en el Estado (con un aumento del 25% en los datos del conteo anterior), de los cuales un 71% aún corresponde a casos clínicos agudos; Diabetes Mellitus con un 11%; agresiones por violencia un 8% (porcentaje que disminuye un 66.6% del conteo del 2010), acontecimientos traumatológicos con un 7%, de los cuales aquellos relacionados con el tránsito vehicular ocupaban un 37%; padecimientos cardiovasculares un 5%; casos respiratorios un 3% e insuficiencia renal un 2%.

Resulta importante resaltar que, aún con las evidencias estadísticas que anteriormente se presentan, los acontecimientos relacionados con el tráfico vehicular siguen siendo la principal razón de movilización por parte del transporte sanitario urgente en México (Kabutto, 2016; Ortega, 2016).

Los datos anteriores correspondientes a los siete casos presentados (que se encuentran asociados a las principales causas de mortalidad en el Estado de Chihuahua y que requieren de la atención médica prehospitalaria) manifiestan un criterio en común, que surge de la importancia del tiempo que transcurre desde que la urgencia médica aparece hasta que el vehículo de emergencia (o el afectado) llega a una unidad de asistencia sanitaria.

Es posible realizar la referencia de que “son minutos los que pueden marcar la diferencia entre salvar o no la vida de una persona” (*Importancia de las emergencias médicas*, 2004). Sin embargo, desde la óptica con la que se visualiza este estudio, cabe mencionar el papel protagónico que juega la ubicación geográfica del centro de urgencias con respecto a que este sea accesible para todas aquellas personas que posibiliten un requerimiento de urgencia. Esto en sentido a que:

“El servicio de urgencia que se ofrece en los centros asistenciales donde acude el paciente juega un papel vital. No basta sólo la buena voluntad del personal de salud, sino que a ello debe unirse una capacitación y especialización adecuada, además de un equipo indispensable para atender cada caso, sin importar cuán complicado sean” (*Importancia de las emergencias médicas*, 2004).

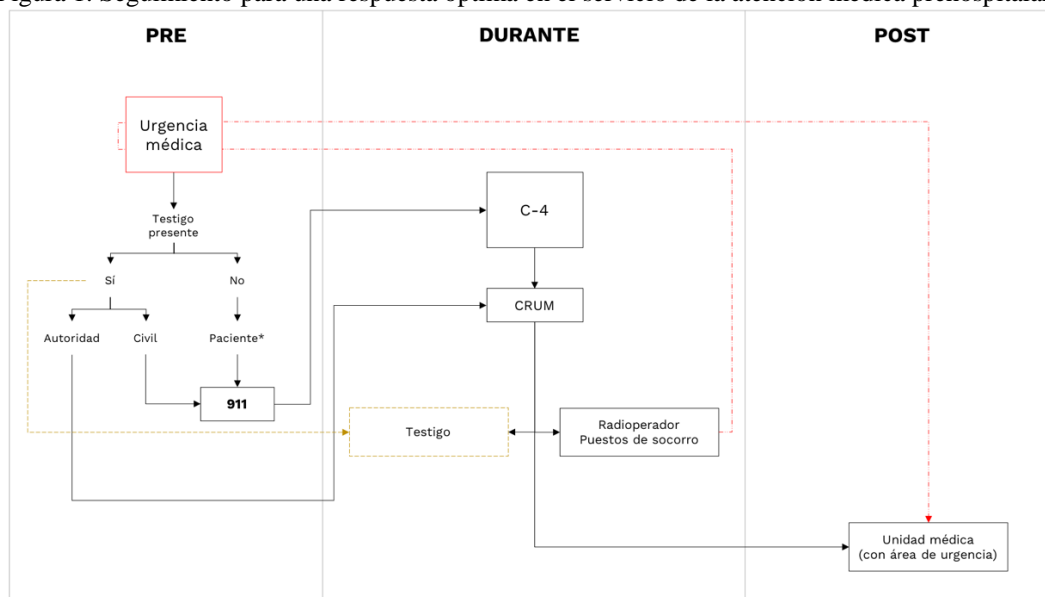
De acuerdo con Valdivia (2009) "la emergencia médica es una alteración del organismo, médico o traumatológico, que amenaza la vida y debe ser atendida de forma inmediata". Partiendo de la severidad

y los efectos adversos que causa en la salud, el paro respiratorio es la emergencia que ocupa el primer sitio, ya que el tiempo promedio que puede durar el tejido cerebral sin algún daño neurológico irreversible como consecuencia de la falta de aporte hemático de oxígeno es de cuatro minutos (Valdivia, 2009).

El servicio de emergencia médica en México puede entenderse como un equipo que está conformado por instancias públicas con roles definidos a la hora de la prestación de la atención médica prehospitalaria de urgencia. Una de estas instancias es el Centro de Comando, Control, Comunicaciones y Cómputo (C-4) quien es el responsable de atender la solicitud realizada al número de emergencias (911) y éste canaliza la situación al Centro Regulador de Urgencias Médicas (CRUM).

El CRUM es la instancia técnico-médico-administrativa que establece la secuencia de las actividades específicas para la atención médica prehospitalaria, en el sitio del evento crítico, el traslado y la recepción en la unidad para la atención médica designada, con la finalidad de brindar una asistencia oportuna sin importar la temporalidad en la que este se presente (Secretaría de Salud, 2017). Simultáneamente que el CRUM coordina la ambulancia y los traslados a las unidades médicas, provee el apoyo de primeros auxilios vía telefónica al solicitante hasta que el personal especializado; entendido por la Norma Oficial Mexicana NOM034-SSA3-2013 como Técnico en atención médica prehospitalaria (TAMP), llega al lugar del evento crítico (véase Figura 1).

Figura 1. Seguimiento para una respuesta óptima en el servicio de la atención médica prehospitalaria



Fuente. Elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud (2016; 2017).

La descripción anterior supone una coordinación eficiente entre los actores involucrados. Lo cual nos lleva a reflexionar sobre las características de atención médica prehospitalaria que se brinda en nuestra localidad. A modo de ilustración, en la siguiente se muestran las entidades federativas que cuentan con un CRUM enlazado al C-4 en color verde y las que carecen de este enlace en rojo (véase Figura 2).

Los argumentos que evidencian una deficiente respuesta por parte del servicio de emergencia médica se concentran en relatar las complicaciones en la salud del usuario a causa de la demora en la atención médica prehospitalaria de urgencia. Entre las principales causas, se encuentra la congestión vehicular que impide el paso de la ambulancia, eventos críticos que ocurren en zonas alejadas de la ciudad, anomalías en la condición propia de la infraestructura vial, como tipo de carpeta, baches, socavones y zonas en reparación, entre otros (Aguilar, 2017; Cano, 2017; Cruz, 2017; Domínguez, 2017a, 2017b; Mercado, 2016; Porras, 2017; Romero, 2016; Tisera, 2014).

De forma contextual, datos del CRUM de Querétaro refieren a que en temporada de vacaciones decembrinas los requerimientos de la atención médica prehospitalaria aumentan un 50 % de las 50 a 54 atenciones que en promedio se dan al día, de las cuales, los casos más recurrentes están relacionados con la hipotermia y un 70 % con accidentes vehiculares ocasionados principalmente por el consumo de alcohol (Patiño, 2012).

Por otro lado, Ortega (2016) describe la situación crítica de la atención médica prehospitalaria de urgencia en el Estado de Zacatecas. De primera instancia, indica que el CRUM no manifiesta las condiciones necesarias para su operación. Esta situación desfavorece la coordinación con el C-4 lo cual implica que la atención médica prehospitalaria no sea la adecuada, que varias ambulancias se presenten en el lugar del evento crítico cuando no es necesario o que se ignoren las llamadas de auxilio de personas cuya condición de fragilidad por enfermedad y no por un accidente.

Kabutto (2016) hace un ejercicio similar al de los autores anteriores. No obstante, la coordinación entre el CRUM y el C-4 del Estado de Sonora, ha permitido que el usuario reciba una atención médica prehospitalaria adecuada a través de un protocolo de actuación eficiente, el cual es identificar ubicar geográficamente a la persona, su valoración inicial y el despliegue de la ambulancia mientras se coordina el traslado con el área de urgencias del hospital más cercano que cuente con las herramientas adecuadas para lidiar con la emergencia.

## **El caso de Ciudad Juárez, Chih.**

Domínguez (2012), compara este servicio en las dos localidades fronterizas: Ciudad Juárez, Chihuahua y El Paso, Texas. Desde una visión general, en la ciudad de El Paso, las ambulancias llegan en un promedio de ocho minutos al lugar del evento crítico, asegurando que el paciente reciba la atención médica prehospitolaria adecuada. De forma contraria sucede en Ciudad Juárez, donde a las ambulancias les toma 3.75 veces más que en su vecina ciudad, es decir, 30 minutos para llegar a brindar el servicio, o como mencionan los testimonios de los habitantes que le dan fidelidad a la descripción que el informe realiza, en ocasiones no llegan.

No se ha documentado suficientemente la relación entre la estructura urbana y la atención médica prehospitolaria dentro de un tiempo óptimo. Sin embargo, es importante establecer que la emergencia médica, de acuerdo con Valdivia (2009, párrafo segundo), "es una alteración del organismo, médico o traumatológico, que amenaza la vida y debe ser atendida de forma inmediata". Por lo tanto, una atención médica prehospitolaria de urgencia que se brinda en un tiempo de respuesta de 30 minutos representa una agudización en la fragilidad del paciente debido a la severidad y los efectos adversos que ésta causa en su salud e integridad.

De acuerdo con las recomendaciones de Álvarez et al. (2011) y Murray (2013), los tiempos óptimos en los tiempos óptimos en los que un servicio público de emergencia debe operar, no debe exceder de ocho minutos en países desarrollados o de 15 minutos en países en vías de desarrollo. Desde esta recomendación, debe reconocerse que el tiempo de respuesta en Ciudad Juárez, Chihuahua, representa una problemática, la cual es indispensable mitigar.

## **Problema de investigación**

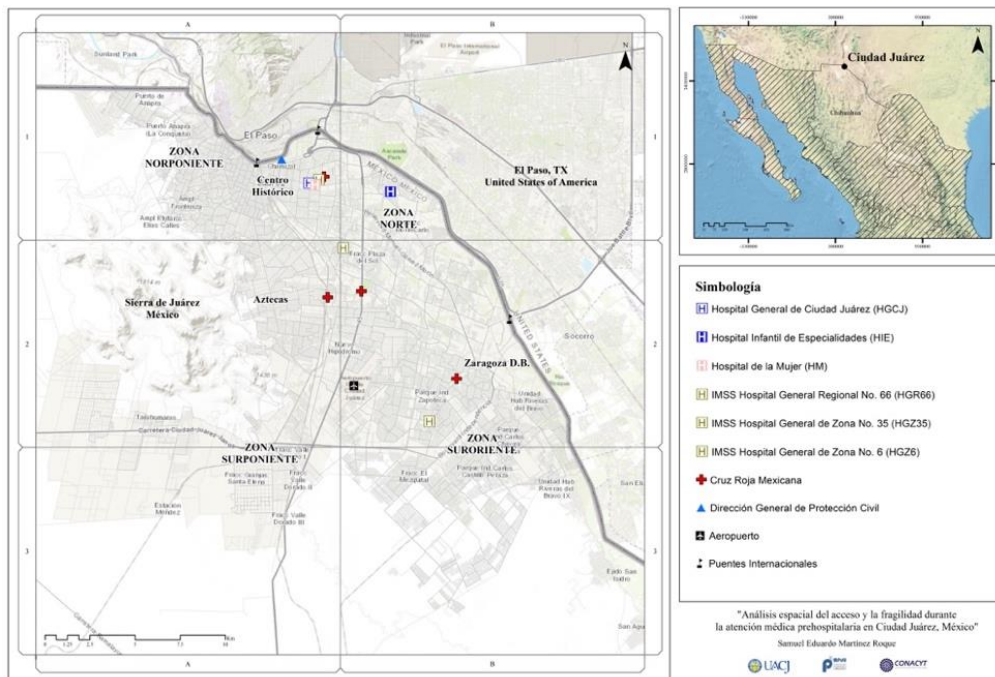
El problema central es un entretendido de situaciones que se describen: una ciudad que concentra un millón 321 mil cuatro habitantes en una extensión territorial de 34 mil 999 hectáreas mientras dispone de una carente disponibilidad y una deficiente distribución de equipamientos para prestar la atención médica prehospitolaria, además de una deficiente estructura urbana

Ciudad Juárez concentra un total de 21 equipamientos que conforman la red centros de emergencia, de los cuales cinco corresponden a puestos y un punto de socorro de la Cruz Roja Mexicana Subdelegación

Juárez (CRMSCJ) y uno a la Dirección General de Protección Civil (DGPC) y 48 unidades de atención médica que se encuentran distribuidas espacialmente en la localidad, de las cuales 15 cuentan con un área específica para el cuidado de urgencias (DENUE, 2016; observación no participante), por lo que el servicio de la atención médica prehospitalaria reúne cinco puestos y un punto de socorro y seis centros de urgencia.

La Figura 2 muestra la distribución espacial actual de los equipamientos integrados en la red de centros de emergencias médicas. En el cuadrante A1, que corresponde a la zona norponiente y al centro histórico de Ciudad Juárez, Chih., se ubican los puestos de socorro Chamizal; adscrito a la DGPC y Pronaf; a la CRMSCJ. Los centros de urgencia dentro del cuadrante son el Hospital General de Ciudad Juárez (HGCI), el Hospital General de Zona No. 6 del IMSS (HGZ6) y el Hospital de la Mujer (HM) mientras que en el cuadrante B1, que geo ilustra una parte de la zona norte de la ciudad, se ubica el centro de urgencia Hospital Infantil de Especialidades (HIE). Por otro lado, el cuadrante A2, se localiza el puesto de socorro Centenario, próximo a la distribución del equipamiento del cuadrante B2, el cual concentra al Hospital General de Zona No. 35 (HGZ35) y al punto de socorro Parque Central justo al centro geográfico de la ciudad y adyacencia con la zona suroriente se localizan el Hospital General Regional No. 66 (HGR66) y el puesto de socorro de Henequén.

Figura 2. Distribución espacial del equipamiento de la atención médica prehospitalaria en Ciudad Juárez, Chih.



Fuente. Elaboración propia

### ***Preguntas del estudio***

Partiendo de la constante expansión de la superficie de la ciudad, la deficiente distribución y dotación de los equipamientos relacionados con la asistencia, fue necesario establecer una pregunta con el propósito de reunir lo anterior y encausar el estudio, la cual cuestiona: ¿cómo condiciona socio espacialmente la estructura urbana el acceso y la fragilidad de la población al servicio de la atención médica prehospitolaria y de qué forma es posible mejorar la asistencia sanitaria de emergencia en Ciudad Juárez desde el instrumento de la planificación urbana?

De la cual, se generan tres preguntas específicas, las cuales son:

1. ¿Cómo influye la estructura urbana en la respuesta del servicio a emergencias?
2. ¿Cuáles son las disposiciones socio espaciales de la accesibilidad geográfica de la población al servicio de urgencia?
3. ¿Cómo es condicionada la fragilidad del paciente en el espacio urbano en función a la justicia espacial en la distribución del servicio a emergencias?

### ***Objetivos del estudio***

Asimismo, las preguntas anteriores configuraron los objetivos del estudio, que de la escala general se describe como analizar la influencia socio espacial de la estructura urbana en el acceso y la fragilidad de la población al servicio de la atención médica prehospitolaria con la finalidad de indicar una serie de lineamientos orientados a hacer más eficiente la asistencia sanitaria de emergencia en Ciudad Juárez desde la planificación urbana.

Para el cumplimiento de este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos,

1. Determinar la influencia que tiene la estructura urbana sobre la respuesta del servicio a emergencias
2. Caracterizar la accesibilidad geográfica de la población al servicio de urgencias médicas.
3. Caracterizar el condicionamiento de la fragilidad en función a la justicia espacial en la distribución del servicio a emergencias.

### ***Hipótesis del estudio***

La presente investigación contempla en función de sus tres objetos específicos de estudio, tres hipótesis que se describen de la siguiente manera:

- La estructura urbana tiene una influencia significativa sobre los desplazamientos que realiza la ambulancia durante la atención médica prehospitalaria. Esto sucede debido a que la disposición de la traza urbana de Ciudad Juárez, Chih., ocasiona un costo en distancia en la trayectoria proyectada por los desplazamientos durante la atención médica prehospitalaria.
- Las disparidades en el acceso de la población al servicio de urgencia son significativas. Esto es una causa directa de la expansión descontrolada de la mancha urbana iniciada en la década sesenta del siglo XX y de la carencia de equipamiento relacionado con la atención médica prehospitalaria.
- La relación que existen entre la dependencia de la fragilidad del paciente durante la atención médica prehospitalaria y las disparidades en el acceso de la población al servicio de urgencias es altamente significativa.

### ***Justificación del estudio***

La necesidad de analizar la influencia socio espacial de la estructura urbana en el acceso y la fragilidad de la población al servicio de la atención médica prehospitalaria puede ser justificada desde los planos teórico, social, metodológico y técnico.

Desde el primero, implica un análisis teórico de una problemática desde dimensiones diversas entre sí: la urbana, que pone en consideración la relación entre la traza urbana y la atención médica prehospitalaria de urgencia; la social, encaminada a reconocer la aplicabilidad de la morfología urbana en la fragilidad del paciente; y de la geográfica, que procura entender desde la teoría de grafos la accesibilidad geográfica de la ambulancia en la traza urbana.

Por otro lado, en el plano social y de acuerdo con el subsistema social como componente del sistema urbano, y que, además, es un requisito para un desarrollo humano sustentable, este estudio pretende construir en base a resultados, una serie de lineamientos teóricos que contribuyan a la resolución de problemas asociados con hacer más eficiente la respuesta en la atención médica prehospitalaria de urgencia hacia un paciente frágil.

Desde el plano metodológico, este estudio pretende explorar la influencia de la traza urbana en la atención médica prehospitolaria de urgencia a partir de variables que no habían sido consideradas para el caso de urgencias en México, las características y condiciones de la infraestructura vial, la conectividad y centralidad en la red vial, los signos vitales y los criterios de estabilidad e inestabilidad en la fragilidad del paciente. Finalmente, desde la pertinencia humana, este estudio pretende visibilizar el derecho a la ciudad de aquellas personas en condición de fragilidad para la implementación de medidas multidisciplinares que aseguren y permitan su supervivencia y la mejora de su calidad de vida.

En el siguiente capítulo teórico se discuten dos grandes planteamientos: la distribución socio espacial de los bienes y servicios, desde conocer sus principios, el espacio urbano como la plataforma de la distribución y las aplicaciones que tienen las diversas corrientes filosóficas distributivas en el espacio urbano; y la justicia espacial, articulado desde las variables principales del estudio: la accesibilidad geográfica como la medida de esta justicia espacial y la fragilidad como la reacción que tiene la población ante este fenómeno en particular.

## **Capítulo 1. Marco teórico conceptual**

El discurso teórico centro dos grandes planteamientos: 1. La distribución socio espacial de los bienes y servicios, la cual es derivada de pensamientos filosóficos concretos que permiten visualizar las diversas formas de reparto en las sociedades y las aplicaciones en el espacio urbano desde un análisis crítico que integre la evolución temporal de la distribución y disposición de los elementos urbanos; 1 2. La justicia espacial que se articula como una forma de hacer visibles las desigualdades en la distribución de los bienes y servicios y es articulada desde conceptos principales como el acceso taxonómico de Penchansky y Thomas (1981), la accesibilidad como el método de materialización de estas desigualdades socio espaciales de la población y la fragilidad como una reacción subsecuente de la misma al sistema.

La estructura anterior plantea un panorama teórico conceptual que responda a los cuestionamientos que dan pie al estudio, el análisis de la influencia de la estructura urbana sobre la respuesta del servicio a emergencias y la caracterización del acceso al servicio de urgencias pretende ser respondida mediante un análisis de la estructura del reparto, las formas en las que se da y criterios indispensables, las aplicaciones de este en el espacio urbano, y es posible operacionalizarla desde los criterios que la justicia espacial determina.

### **1.1. La distribución socio espacial de bienes y servicios**

El término distribución, por mera definición, corresponde a una práctica mediante la cual se posibilita el reparto de algún bien o servicio entre aquellos que conforman un proceso. En las sociedades, cualquiera sea su índole, este reparto surge como una necesidad que va orientada a distribuir los bienes tributados mediante procesos estandarizados.

Es sabido, es que la distribución en las sociedades contemporáneas es compleja. Menciona Polanyi (2014) que, en el ámbito público de una estructura social, este reparto se produce bajo la supervisión del Estado; el funcionamiento de la organización político-administrativa que lo caracteriza ejerce la recaudación de los tributos colectivos bajo mecanismos respaldados por la ley. Aunque en otros ámbitos, como en el privado, también existe esa transferencia de bienes y servicios que tienen como propósito distribuirlos. Desde esta premisa, es importante reconocer que “la distribución de bienes y servicios” (2017) se produce en el espacio doméstico como en el público; en este último caso contando con el respaldo de la colectividad.

Situar la distribución de los bienes y servicios como uno de los grandes planteamientos de la discusión teórica genera tres cuestionamientos, que van desde saber cuales son los procesos mediante los cuales es posible realizar este reparto, la forma en la que se puede materializar los pensamientos teóricos en el espacio urbano y de las diversas formas en las que son asociables los pensamientos filosóficos en las formas en las que nuestra sociedad responde a este mecanismo.

La respuesta a la primera cuestión es posible responderla principalmente con las aportaciones que realiza Polanyi (2014) como sustento. Polanyi establece tres procesos principales, interrelacionados o no, pero que simulan las diversas formas de reparto: a. Reciprocidad, b. Redistribución e c. Intercambio.

El primer proceso surge como un medio espontáneo de distribución de bienes y servicios. Es caracterizado por ser de naturaleza ordinaria y potente en la distribución de las sociedades elementales debido a que representa un reparto diádico diverso: en el que el Estado y aquellos quienes integran la sociedad desarrollan la distribución y además puede darse desde tres enfoques: generalizado, equilibrado y negativo (Polanyi, 2014).

Un enfoque generalizado corresponde a una forma elemental en el que el reparto se realiza sin la aparente expectativa de recibir algo a cambio. Las sociedades de organización elemental, la distribución corre por los cauces de la reciprocidad generalizada. Sin embargo, en las sociedades contemporáneas urbanas, sólo una parte de los bienes y servicios son repartidos bajo el marco de la reciprocidad generalizada y esta se reduce al ámbito doméstico de manera ocasional (Polanyi, 2014).

Por otro lado, un enfoque equilibrado manifiesta las expectativas explícitas de la devolución de lo que se da a corto plazo, es decir, las sociedades que tributan al Estado, por lo general, esperan que, en poco tiempo, se les devuelva lo previamente dado; no exactamente equivalente a lo dado y puede tratarse de bienes como de servicios (Polanyi, 2014).

El enfoque negativo, por su parte, sucede que el receptor del tributo se apodera egoístamente del beneficio, valiéndose del engaño, sin efectuar compensación o distribución alguna. Las expectativas de recibir el bien o servicio existen dentro de estas. Sin embargo, no se ve realizada la distribución del bien o servicio. Cuando el reparto del bien o servicio, del Estado hacia aquellos que integran la sociedad, no representa un proceso diádico, definido por los derechos y las obligaciones de cada uno de los miembros del sistema, la reciprocidad se vuelve ineficiente como mecanismo de distribución de bienes y servicios.

Lo anterior, puede ser observado en las sociedades económicas de actividad primaria y en las sociedades modernas occidentales; especialmente las urbanas (Polanyi, 2014).

El segundo eje, enmarcado como redistribución, corresponde a una forma universal de distribución que no tiene el mismo peso en todas las sociedades. Dentro del ámbito doméstico, el jefe de familia es el responsable de reunir los ingresos y redistribuir los bienes o servicios en la unidad familiar conforme a las necesidades de sus integrantes. En el ámbito público, el Estado, quien es responsable de la recaudación del tributo colectivo, redistribuye los beneficios de acuerdo con las necesidades de la sociedad sin relación alguna con las aportaciones por capacidad individual. Existen dos subtipos de redistribución considerados como el igualitario y el estratificado (Polanyi, 2014).

La redistribución igualitaria está caracterizada por un reparto igualitario en el cual no existe otro beneficio a cambio más que el puramente social. Este proceso es realizado por un individuo, inerte en un modelo social, cuya responsabilidad es la de redistribuir los bienes y servicios y requiere de una suma de intereses personales y deseos colectivos que dotan a la sociedad en la que viven, y ocasionalmente a otras próximas, de estructuras económicas y políticas que empujan a una sucesión de logros (Polanyi, 2014).

La redistribución estratificada se aleja completamente de la anterior debido a que los beneficios originados de esta están destinados a los grupos de máximo poder, es decir, la redistribución de la riqueza es de forma estamental y no de modo igualitario. Sin embargo, las diferencias entre la redistribución de los bienes y servicios no supera el conflicto, sino que obliga, mediante este mecanismo; igualitario o estratificado, a una nivelación del tributo (Polanyi, 2014).

El tercer eje corresponde al intercambio como forma de distribución de los bienes y servicios, conocido también como principio de mercado, el cual se encarga de fijar los valores de las cosas en completa relación con la ley de la oferta y de la demanda (“La distribución de bienes y servicios”, 2017). Polanyi, Arensberg y Pearson (1957) mencionan que el intercambio de bienes y servicios pretende una maximización del beneficio por parte del Estado y de aquellos que integran la sociedad. Los bienes escasos e imprescindibles, en general, son mucho más apreciados que los abundantes y sustituibles.

Es necesario, además, que las generalidades que se plantean sobre la distribución de bienes y servicios no posibilitan un entendimiento integral. Por lo que, se realiza un análisis de las teorías distributivas que pueden resultar de una afinidad con los tres ejes mencionados anteriormente sobre la distribución de bienes y servicios.

### ***El espacio urbano como la plataforma de distribución***

Como lo menciona el artículo “la distribución de bienes y servicios” (2017), es necesario el espacio, ya sea doméstico o el público, para que el reparto esté respaldado por una colectividad. Cabría en la formalidad teórica considerar el espacio urbano como esta plataforma que permite la distribución de los bienes y valdría la necesidad de articular el concepto del espacio desde su estructura.

El concepto de estructura urbana puede definirse como una relación permanente entre el espacio urbano, su organización y los sistemas urbanos que componen la ciudad, cuya importancia resulta diversa debido al orden jerárquico y estratégico de los elementos urbanos y la relación de estos con el espacio y el tiempo (Solá, 1997). Munizaga (2016) establece que es indispensable comprender la estructura urbana desde tres modos particulares: el morfológico, el funcional y el significativo. No obstante, aunque refieren tres perspectivas diferentes debe establecerse que los anteriores forman parte del mismo constructo.

El morfológico se operacionaliza desde una disposición coyuntural del sistema vial y los predios que dan vida a la traza urbana; el funcional, depende directamente de la organización de las actividades humanas, tanto económicas como sociales, que se ven materializadas en el espacio urbano; y el significativo, el cual surge como un signo de referencia de cultura que puede interpretarse por la manera en que los modos morfológico y funcional se relacionan entre sí.

Es verdad que la noción que Hängerstrand esboza en sus contribuciones tienen entera relación en la movilidad cotidiana y no en la distribución de bienes y servicios como se plantea, es posible realzar su importancia cuando refiere una relación que es existente entre los elementos (como lo son los urbanos) en el espacio y el tiempo.

El concepto del espacio-tiempo, teorizado por Hängerstrand, toma al ser humano como la unidad básica de investigación; su actividad diaria, sus características personales y los contextos de tipo organizativo, social y económico en los que concreta su realización.

La importancia, indicada anteriormente, la cual refiere una relación existente entre los elementos urbanos con el espacio y el tiempo encuentra un punto de afinidad con las contribuciones teóricas de Torsten Hängerstrand (1916-2004) sobre la geografía del espacio-tiempo, las cuales establecen una plataforma con reglas básicas para un análisis más reflexivo, que mucho antes de deshumanizar el objeto de estudio, requiere de conocer su interacción en el espacio-tiempo para posibilitar una comprensión integral de su comportamiento.

Este pensamiento teórico plantea que el espacio (área física) en la que se ve inmerso el individuo puede verse reducida a un plano bidimensional, en el que el origen y el destino pueden representarse como puntos de dimensión cero. Por su parte, son las actividades humanas que se desarrollan de acuerdo con la función social que desempeña el ser humano las que materializan los desplazamientos, de los cuales algunos corresponden a una rutina estructurada en el espacio. No obstante, es mediante la interacción con el tiempo la que permite la proyección de una curva tridimensional que corresponde a una porción específica del espacio-tiempo (Thrift, 1977).

Por otra parte, Hängerstrand plantea que las actividades que desarrolla el ser humano están sujetas a una serie de regulaciones, las cuales ajustan la interacción que se tiene en el espacio-tiempo. Puede referirse a estas como principio de limitaciones de las actividades humanas, de las que Hängerstrand plantea tres diversos tipos: limitación por capacidad, limitación por acoplamiento y limitación por autoridad (Ellegard y Svedin, 2012; Pred, 1981; Thrift, 1977).

La limitación por capacidad plantea que las actividades humanas que se ven estructuradas en función al espacio están sujetas principalmente a la disponibilidad de este, es decir, las características físicas, materiales y organizativas del entorno construido regulan los desplazamientos en el plano bidimensional (Ellegard y Svedin, 2012). La estructura urbana, desde sus modos morfológico y funcional, tal y como lo plantea Munizaga (2016), refiere una plataforma que permite los desplazamientos y posibilita una modificación en estos, aunque los puntos de origen y destino sean fijos, debido a su interacción continua con el espacio-tiempo.

Por otro lado, la limitación por acoplamiento refiere la necesidad de estar en un lugar durante un tiempo determinado, que es a menudo, mediante la interacción social con otros sujetos (Pred, 1981). Hängerstrand enfatiza la dependencia de las actividades humanas con el tiempo, más cuando se trata de acoplar estas actividades en función de los sistemas socioeconómicos (Pred, 1981). Aunque el punto de destino esté relativamente cerca del punto de origen, si no puede asignarse un tiempo considerable para el ejercicio del desplazamiento, la proximidad espacial por sí misma no será lo suficiente para permitir que la actividad se realice (Silveira, 2013).

Así pues, la limitación por autoridad establece que el constructo tridimensional (que surgen del plano bidimensional como el espacio y la curva tridimensional como el tiempo) se ve regulado por límites de acceso, es decir, las actividades humanas están limitadas por las implicaciones del espacio-tiempo y no únicamente por las decisiones propias del individuo proyectado como punto cero en el plano bidimensional.

El modelo espacio-tiempo teorizado por Hängerstrand posibilita la comprensión de la estructura urbana, como un concepto operacionalizado, como una superposición de sistemas complejos de actividades humanas que coexisten entre sí sobre un plano bidimensional, el cual se ve materializado como el espacio urbano. Un proceso espontáneo, que además se ve acelerado, de urbanización en los sistemas de actividades humanas, ejerce una serie de configuraciones simultáneas a la estructura urbana, que si bien, van o no acorde a un plan preconcebido de una estructura física, son estos sistemas de actividades humanas los que deben adaptarse y desarrollarse en ese marco previsto. Taracena (2013) manifiesta que la estructura urbana se materializa como consecuencia de un proceso en donde se produce y modifica la forma urbana, el tejido urbano y sus elementos construidos que lo conforman a través de su evolución, sus transformaciones, interrelaciones y procesos sociales.

Cuando se tiene el interés de entender la ciudad, es indispensable un análisis que surja desde conocer su forma, proceso evolutivo, la comprensión y transformación de los elementos urbanos inertes a ella, la distribución de estos en el espacio urbano y sus disposiciones entre sí. Es por eso, que resulta necesario un análisis teórico que parta desde una óptica general que permita entender la distribución de los bienes y servicios de la relación diádica entre los que conforman la sociedad, debido a que esta se constituye como plataforma social por la cual se disponen los sistemas de las actividades humanas que se ven materializadas en la estructura urbana (“La morfología de la ciudad: tipos de planos urbanos”, s.d.).

### *Corrientes de justicia distributiva y sus aplicaciones en el espacio urbano*

Este análisis teórico surge desde una serie de pensamientos filosóficos que determinan los mecanismos del reparto de los bienes y los servicios posibilitado por esa relación diádica entre el Estado y los tributarios. Los pensamientos filosóficos considerados para el análisis teórico son: libertarismo, igualitarismo, utilitarismo y justicia social.

La distribución liberal de los bienes y servicios entre los que integran la sociedad hace referencia al pensamiento filosófico liberal que concibe como unidad básica fundamental de toda agrupación social y económica a la búsqueda del interés individual por encima del interés colectivo (Smith, 1994). En el ámbito público, el Estado se basa en el consentimiento de los individuos, representa sus intereses individuales al resguardar su seguridad de mercado posibilitando la satisfacción de estos. El sistema económico se encuentra basado en la libre iniciativa y el respeto a la propiedad privada otorgando una cierta igualdad en las condiciones humanas. No obstante, esta igualdad se ve limitada por la lucha individual y los accesos que tienen las diferentes clases de la sociedad.

De esta manera, la distribución liberal de bienes y servicios puede comprenderse desde un planteamiento fundamental, el cual subraya Campos (2009): el Estado tiene una acción limitada en el ámbito social, es decir, los servicios sociales básicos, como lo son el acceso a la salud, a la vivienda, a la educación, al agua, entre otros, deben ser costeados por el individuo. Sin embargo, el Estado debe garantizar una plataforma socioeconómica igualitaria y suficiente que posibilite la lucha constante de la sociedad para lograr abastecer sus necesidades, es decir, el Estado debe procurar los servicios y la infraestructura necesaria para garantizar la salvaguarda del funcionamiento del mercado y su seguridad.

El pensamiento filosófico del que se desprende el igualitario no es una consigna socialista sino liberal que ha sido propugnado desde siglos, lo menciona Kaiser (2017). Desde un juego de palabras, el autor realza que el igualitarismo se ve desnaturalizado desde la creencia que la igualdad socialista es compatible con la libertad y la justicia, que la igualdad ante la ley es transformada en una igualdad distinta y es requerida una reivindicación de ambas. El pensamiento es basado en permitir la plataforma en la cual todos los individuos tengan la posibilidad de luchar por mejorar y no por ser iguales. La confianza en el uso arbitrario del poder político y legislativo para imponer una *pseudovoluntad* colectiva de régimen igualitario sobre el conjunto de la sociedad vulnera derechos y libertades de los ciudadanos.

Por otro lado, el igualitarismo no busca una mejora en la salud o la educación de sus ciudadanos, sino que todos tengan la misma. La razón de la eliminación del mercado, que busca una mejora, no se cumple el estándar igualitario que se espera. La ideología es razonada como una visión justa y de plena imposición. Concebir una idea de derechos sociales con fundamento en el colectivismo rehúsa a la posibilidad sobreponiendo la condición (sea económica, de clase o alguna otra) sobre la libertad, por lo cual es conveniente que el Estado sojuzgue. Kaiser (2017) demuestra que los llamados derechos sociales se fundan en el quebrantamiento de los derechos individuales, y en la amenaza a la misma democracia.

La distribución utilitaria puede concebirse a partir de un marco filosófico, moral, político, económico, incluso social, que ha podido superar los defectos de la distribución liberal. La idea principal en la que basa sus acciones es la de posibilitar una plataforma de reparto utilitaria que tenga como consecuencia un mayor bienestar para un mayor número de individuos, es decir, las acciones que el Estado realice debe ser un beneficio rentable.

Por su parte, Álvarez (2009) menciona que una distribución utilitaria no siempre es compatible con la defensa de los derechos sociales debido a que se fomenta la búsqueda del mayor bien para el mayor número posible, lo cual exige pasar por encima de los derechos de grupos sociales reducidos. Desde el ámbito ético, la distribución utilitaria debe especificar que las acciones promueven un mayor estado de bienestar, lo cual, es una combinación de elementos que van desde el autorrespeto, la dignidad, la justicia y los derechos humanos. Sin embargo, el mismo principio de bienestar contempla una contradicción desde el ámbito político, la cual parte desde ignorar la situación del grupo social con el fin de sólo lograr un reparto a un mayor número de individuos pasando por alto las necesidades que lo caracterizan.

## **1.2. La justicia espacial**

La agrupación teórica anterior, sobre las aplicaciones que tienen los ejes de distribución de bienes sobre las coincidencias encontradas en las diversas corrientes filosóficas del reparto de estos, permite un concepto complementario que puede describirse como justicia espacial y que surge del proceso de reparto que se establece por el contexto sociopolítico y territorial en el que de desdobra el presente estudio. El derecho mínimo vital, establecido en la Constitución Política Mexicana, es un derecho fundamental que se constituye como una porción de los ingresos del contribuyente que esta destinada a la financiación de sus necesidades básicas, como lo son alimentación, la vivienda, el vestido, el acceso a servicios públicos domiciliarios, la recreación, la atención en salud, cuya prerrogativa es indispensable hacer efectivo el

derecho a la dignidad humana cuyo valor se fundamenta del ordenamiento jurídico constitucional del país. Esto como precedente, sienta la necesidad de desdoblar el concepto de justicia espacial.

La incorporación del concepto de justicia ha sido posible gracias a la participación teórica de estudiosos del espacio, del comportamiento social y humano, que genera una discusión que puede verse como una aplicación de la justicia en el espacio. La cuestión que surge, desde el estudio del y la aplicación en el espacio, es la de generar una equivalencia para denunciar aquellas desigualdades espaciales que, incluso pueden ser mostradas empíricamente (Bromberg *et al.*, 2007).

Hablar de justicia espacial es plantear un parteaguas que surge desde dos perspectivas: el planteamiento de John Rawls que define la justicia social como igualdad, cuya significancia se basa en el contexto de los Estados de bienestar, tal como lo menciona Soja (2014). La segunda perspectiva guía la discusión hacia aquel pensamiento que impulsa el comunitarismo (cuyas bases son retomadas del marxismo) y cuyo planteamiento va orientado a la supresión de las desigualdades económicas en beneficio de la comunidad. Surge una corriente que plantea el concepto de justicia universal a favor de identificar formas específicas de desigualdades en ciertos grupos, sin pasar por alto los aspectos socioeconómicos centradas a las políticas urbanas.

Menciona entonces, Bromberg *et al.* que:

“El sentido de justicia espacial significa un entendimiento de la dialéctica de las relaciones entre las condiciones sociales y económicas de diferentes grupos, así como con el territorio que es donde se plasman estas condiciones, puesto que la producción social del espacio generará ventajas para algunos, pero desventajas para otros” (2007).

De los propósitos inertes en el concepto, encontramos la posibilidad de reconocer el espacio como la plataforma que produce las injusticias (o inequidades) más que sólo permitir ser visibilizadas. Al establecer lo anterior como un principio, planteamos lineamientos que pueda auxiliar la generación de cambios en las políticas de orden social, económico y territorial. De no considerarlo como un constructo que unifica lo social y lo espacial, se crearían nuevas inequidades y perpetuaría las existentes, que depende directamente del sujeto en la acción de toma de decisión, de su rol y pensamiento que tenga para impulsar los cambios (Soja, 2014).

Es importante realzar lo que menciona Soja:

“La idea de incorporar la visión marxista al enfoque de justicia espacial radica no solo en los planteamientos de que el espacio se construye por las fuerzas económicas y sociales dominantes, sino también por la noción de tiempo (particularmente en el futuro donde se materializaran los cambios realizados en el pasado y presente) y la dialéctica” (2014).

Mientras Castells plantea que:

“la raíz de los problemas urbanos es la problemática social que establece una relación dialéctica en el sentido de que son las estructuras económicas, sociales e ideológicas las que producen prácticas sociales determinadas, que producen después el espacio urbano” (1977).

La consunción del propio espacio establece una contradicción de producción y reproducción, es decir, una injusticia espacial que puede apreciarse de ciertos grupos a otros. Soja (2014) menciona que: “el espacio es un producto material resultado de un desarrollo histórico de una sociedad determinada, por lo que su análisis debe incluir todos los aspectos señalados”.

El conocimiento de las ciudades está basado en una serie de prescripciones históricas que la construyen, pero que con el pasar del tiempo, estas prescripciones y la misma ciudad son reconstruidas continuamente, por lo tanto, los cambios futuros en el sentido social generan cambios en el espacio. (Henri Lefebvre, 1996, citado por Soja, 2014). Lo anterior, ante pone la plataforma a lo que, como Marx consideraba con la distinción de clases; “una revolución es inminente en el futuro que tiene por raíces la producción presente en el espacio a través de la demanda del derecho a la ciudad”.

Existe una temporalidad inerte en el espacio que se orienta a estudiar la transformación de este a través de la estructura, funciones y las relaciones que se establecen entre éstos.

Otros de los elementos por los que se permite el entendimiento de las injusticias en el espacio, los cuales involucran la idea de una sociedad más justa son los que Soja (2014) conoce como la gobernabilidad y la ciudadanía. Fraser (1997) establece como gobernabilidad aquellos intereses e identidades de los grupos sociales con una responsabilidad preponderante en la transformación social y la reconstrucción de las

relaciones entre los mismos grupos, a partir de decisiones de distribución de los bienes que reafirman o reducen las injusticias.

Justicia espacial como “el grado de igualdad en la distribución de los servicios que presta cada instalación entre la población...” (Bosque et al., 2006: 56; 2002:91) mientras que Soja (2014) “Por lo que no debe de existir concentraciones excesivas de los bienes y servicios que induzcan el malestar de las personas”.

En el estudio del espacio, es posible medir la justicia mediante el criterio de distancia, ésta que separa la oferta (los bienes y servicios) de la demanda (la población), a menor diferencia existente entre esas distancias, se puede hablar justicia, caso contrario se hace referencia a una injusticia espacial.

Este planteamiento orienta la conceptualización para definir la justicia espacial como lo hace Garrocho (1992), cuando habla de la justicia locacional como aquella donde la localización geográfica más justa del bien o servicio es aquella donde se minimiza la suma de los recorridos totales que realizan todos los usuarios y no las diferencias en la longitud particulares. Se expone entonces, que las desigualdades particulares en la accesibilidad de la población, sino sólo la accesibilidad total (Soja, 2014).

Las implicaciones demandan que los individuos deben tener la misma oportunidad para acceder a los servicios que se ofrecen (un tanto en el sentido de igualdad al que hacen referencia los derechos ciudadanos). En el entendido que propone Garrocho, se realiza la importancia del acceso para medir la justicia espacial (específicamente de la accesibilidad, la cual permite que los usuarios utilicen en base a la distribución espacial de los bienes y servicios).

Entonces cobraría sentido mencionar tres roles principales de la justicia espacial: 1. es la que designa las formas de organización en el espacio que son perceptibles y son capaces de promover relaciones sociales en el mismo; 2. es la que permite un pensamiento en el espacio desde un punto de vista geográfico; y 3. es la que debe encarar a la geografía a través de la formulación de juicios que distribuyen los elementos en el territorio desde un carácter moral y político.

### ***El concepto del acceso***

Conceptualizar el acceso dentro del presente discurso teórico requiere de replantear que es este uno de los conceptos principales en las políticas públicas y en las investigaciones científicas sobre la salud. No obstante, el acceso no ha sido definido adecuadamente ni empleado con precisión. La definición que

proponen Penchansky y Thomas en 1981, estructura una taxonomía conceptual desde cinco dimensional específicas que describen el grado de ajuste de la relación entre los usuarios y su respectivo sistema<sup>1</sup>: disponibilidad, accesibilidad, alojamiento, asequibilidad y aceptabilidad y que tienen entera relación con los factores que propone Soja (2014) como aquellos que influyen en la justicia espacial:

“La planeación del territorio y los criterios para la dotación y localización de los servicios públicos, así como la residencia de la población, [...] los criterios de localización de los oferentes de bienes y servicios, los patrones de distribución, la configuración y dotación de los sistemas, la accesibilidad real o potencial de bienes y servicios ofertados como agregado en el componente espacial”.

Las dimensiones del concepto del acceso que proponen Penchansky y Thomas (1981) son:

- Disponibilidad. La dimensión de disponibilidad considera los requerimientos de la oferta respecto al volumen de servicios y necesidades del usuario. Existen diversos estudios que toman esta dimensión como uno de los criterios importantes para definir el acceso entre el usuario y el servicio.
- Accesibilidad. La dimensión de accesibilidad refiere a la distancia existente entre la ubicación de las instalaciones del servicio y del usuario como un elemento importante en el acceso.
- Alojamiento. La dimensión de alojamiento considera la organización funcional correspondiente a cada instalación de servicio.
- Asequibilidad. La dimensión de asequibilidad surge como la capacidad para la obtención del servicio superando los costos que puedan generarse durante su desplazamiento.
- Aceptabilidad. La dimensión de aceptabilidad se enfoca en la percepción del usuario, la reacción personal que genera debido a la interacción de sus necesidades con el sistema.

### ***Accesibilidad geográfica***

La teoría de grafos (conocida desde su aplicación territorial como teoría de redes) permite relacionar las redes de transporte a partir de nodos y vértices conectados a objetos espaciotemporales de la vida real

---

<sup>1</sup>Se encuentra una cierta similitud con el modelo de Andersen (1968) sobre los determinantes de uso; que si bien incluye variables que refieren necesidad, factores predisponentes y favorables, considera el acceso como un concepto que resume un conjunto de áreas más específicas de ajuste entre un paciente y el sistema de atención de la salud.

(Cardozo, Gómez y Parras, 2009). Esta teoría permite, además, una representación que ilustra la diversidad de problemas, de los cuales se admiten también diversos tipos de resoluciones (Rodríguez, 2011). Desde esta proposición, se considera como una teoría que puede asistir en la comprensión de las trayectorias tridimensionales que realizan los vehículos de emergencia a través de la red vial bajo el marco de la atención médica prehospitalaria.

Las aplicaciones que surgen desde los elementos principales de la teoría de grafos pueden ser las siguientes: nodos, que pueden representar ciudades, estaciones, cruces de carretera, aeropuertos, centroides de zona o lugares de referencia que puedan asimilarse como puntos con dimensión cero en un plano bidimensional; de manera similar con las aristas, los cuales manifiestan una conexión entre los anteriores por medio de rutas aéreas o marítimas, carreteras, trama de calles, líneas de ferrocarril, tendido de cables, canales, cauces fluviales, entre otro, por los que se desplazan a través los flujos de personas, vehículos, información, o cualquier materia espacio-temporal.

Las aportaciones de Durán (2008) permiten desestructurar las generalidades de teorías del pensamiento en mención a partir de sus definiciones básicas: grafo, el cual es conformado por un conjunto finito de nodos y aristas interconectados entre sí, donde los nodos corresponden a un número finito o numerable de elementos como puntos de dimensión cero en un plano bidimensional y las aristas a aquellas llamados debido a que ilustran un subconjunto o una interconexión entre dos nodos expresado en forma de línea, es decir, una línea representada en un plano tridimensional.

La contribución Jirón et al., (2010) destaca la importancia de la disponibilidad y distribución de los lugares en los que se realizan las actividades como elementos necesarios para comprender la accesibilidad geográfica. Por su parte, Guzmán y Bocarejo (2017) destacan la distancia como elemento necesario para reflexionar sobre las diferencias en la ubicación y el acceso a los servicios correspondientes. Su estudio se centró en determinar las diferencias importantes en los tiempos y distancias de viaje en función a los grupos socioeconómicos y su localización en la ciudad. La reflexión analítica concluye que mientras más lejos se localice un grupo socioeconómico, es mayor el tiempo y la distancia del desplazamiento.

Por otro lado, el estudio que realizaron Huerta y Källestål (2012) mencionan que para comprender la accesibilidad geográfica de la población a un servicio es necesario modelar la cobertura de las instalaciones del servicio existentes en función a su capacidad de atención.

Un trabajo adicional de Law, Dijkstra, Douillard y Morgan (2011) estudió la proximidad como elemento importante en el acceso geográfico a los servicios de atención médica. Los autores concluyeron que las farmacias son geográficamente accesibles para la mayoría de la población de Ontario. Sin embargo, los cierres pueden tener impactos en el acceso geográfico, como más costo, tiempo y distancia a las farmacias.

Llama la atención otro estudio que hace referencia a que la distribución espacial desigual de las instalaciones básicas dentro de las áreas urbanas es un problema importante para los países en desarrollo, como Senegal.

El estudio buscó examinar la accesibilidad espacial a los servicios básicos (acceso al agua, salud, educación, infraestructura económica y servicios de transporte) en un sistema urbano muy heterogéneo y resaltar las desigualdades en el acceso para mejorar la accesibilidad geográfica y garantizar la equidad. El artículo explora el uso del método de análisis espacial para medir el acceso potencial a servicios e instalaciones en la ciudad de Mbour, Senegal. El análisis usa todas las casas habitadas de la ciudad como demanda potencial. Los resultados enfatizan el acceso desigual a los servicios urbanos básicos en la ciudad y un modelo centro-periferia con una alta concentración de servicios alrededor de la ciudad. El estudio demuestra la utilidad de este método para la identificación de áreas desfavorecidas, la toma de decisiones y la planificación de servicios básicos. También proporciona caminos para mejorar el acceso en áreas urbanas con una alta densidad de población (Sokhna *et al.*, 2015).

Caicedo et al., (2017) mencionan que es importante un ejercicio que logre identificar barreras geográficas que contribuyan en una accesibilidad eficiente a los servicios de salud.

Basoa y Otero (1994) remarcan la importancia de la colaboración de los planificadores urbanos y los que están relacionados en el campo de la salud para evitar generar zonas de desigualdad en el acceso a los servicios de salud. El estudio anterior contempló un análisis que tuvo a bien identificar la densidad poblacional y seis unidades básicas de salud. Los autores concluyeron que para el año 1994, la accesibilidad geográfica a los equipos de atención primaria de Fuenlabrada era aceptable. Basoa y Otero concluyen que la lejanía espacial a las instalaciones del servicio de salud puede ser un factor que genere ineficiencias en la accesibilidad geográfica a estos y que resulta importante tomarse en cuenta durante la planeación urbanística de las regiones.

Dado que la parte medular del estudio está centrado en la accesibilidad geográfica, es necesario establecer una definición operativa del concepto con la finalidad de posibilitar su medición a la hora que analice las disparidades en las oportunidades de acceso. Las definiciones de la accesibilidad encontradas son “como la facilidad con la que se puede alcanzar un cierto sitio (destino), desde otros puntos en el territorio (orígenes), por lo que sintetiza las oportunidades de contacto e interacción entre determinados orígenes y destinos” (Goodall, 1987).

Joseph y Phillips (1984) separan la accesibilidad potencial como las posibles oportunidades de contacto y accesibilidad real como la utilización efectiva del servicio mientras que Goodall (1987) refiere que la accesibilidad son las oportunidades de interacción entre los orígenes y destinos mas que la interacción entre los individuos tales con los destinos (individuos, instituciones, servicio, entre otros).

Johnson, Gregory y Smith (2000) mencionan que accesibilidad es la oportunidad de interacción y contacto entre orígenes y destinos y Garrocho y Campos (2006) establecen que la accesibilidad es el “el potencial de interacción entre la población objetivo que vive en cada AGEB [...] y las unidades de servicios disponibles en la ciudad”.

El desarrollo teórico conceptual de la presente investigación posibilita operacionalizar una definición que se ajuste a los objetos y necesidades propias del estudio. Entonces, puede entenderse la accesibilidad como la capacidad de superar las fricciones en el plano bidimensional, como lo son la distribución espacial de las instalaciones de servicio, su organización funcional, los costos en tiempo y distancia, durante el desplazamiento desde uno o varios puntos de origen (i) a uno o varios puntos de destino (j).

Se realiza una consulta que tiene como propósito identificar los indicadores que puedan posibilitar la medición de el concepto de justicia espacial expuesto anteriormente, que permite la visualización de la capacidad de superación de aquellas fricciones existentes durante los desplazamientos de la demanda a la oferta.

### ***Fragilidad***

La Real Academia Española (RAE) quien define fragilidad como la cualidad de frágil, término que hace referencia a la susceptibilidad del sujeto u objeto a quebrarse o fragmentarse con facilidad. En la literatura científica del ámbito médico, el concepto fragilidad es reciente y este ha sido interpretado erróneamente.

Por lo que el estudio realiza una revisión breve que tiene como propósito operacionalizarla para la practicidad del estudio.

Linda Fried aplicó el término fragilidad a una serie de signos y síntomas que aluden a otro tipo de padecimiento. En su estudio Fenotipo de la fragilidad (*Frailty in older adults: evidence for a phenotype del inglés*) Fried planteó una serie de criterios para determinar si un paciente era frágil. La sintomatología que se consideraban fueron la pérdida de peso, agotamiento, nula actividad física, lentitud en la marcha y debilidad (Fried *et al.*, 2001).

Estudios realizados posteriormente, como ejemplo el de Drey, Pfeifer, Sieber y Bauer (2010) planteó otra serie de elementos, con los cuales se podía determinar la condición de fragilidad en el paciente, entre los planteados se encuentran: dificultad para mantener el equilibrio, deficiencia en la audición y en la visión, cansancio físico, problemas en la memoria, sentimiento de tristeza y nerviosismo, incluso una serie de cuestiones de tipo social como el aislamiento, nostalgia y la dependencia económica, sin contar las numerosas aportaciones científicas que únicamente se limitaron a usar los elementos anteriores como componentes del concepto de fragilidad, sin tomar una postura crítica a los fundamentos que comprenden el concepto (Asociación Internacional de Gerontología y Geriatria, 2016; Checa, 2017; Gobbens, van Assen, Luijkx, Wijnen-Sponselee y Schols, 2010; Instituto Mexicano del Seguro Social, 2014; Lam, 2010; Luis y Libre, 2004; Romero, 2010; Rubio y Ternero, 2016; Salado, 2014; entre otros).

Desde el antecedente clínico, lo anterior comprende erróneamente el concepto de fragilidad y estos son interpretados desde una interpretación que podría hacer referencia a un padecimiento que tiene un impacto de tipo secundario o una sintomatología que refleja un síndrome de desgaste fisiológico súbito a partir del declive fisiológico natural del ser humano asociado a los cambios morfológicos de la edad, el cual se ve una influencia de factores que riesgo que contribuyen al desgaste en las reservas fisiológicas y la resistencia del individuo.

Por lo tanto, utilizar el concepto de fragilidad como una condición en la cual se ven reflejados los criterios anteriores, no va encaminada a una interpretación razonable desde la hermenéutica científica o literaria. Sin embargo, la referencia que hace Checa (2017) sobre las consecuencias que puede presentar una persona con una condición similar a la fragilidad, son acertadas. Entre ellas se encuentra la posibilidad de la evolución de un estadio al otro orientado al perjuicio de su salud. Con la generalidad que plantea la Real Academia Española y de acuerdo con su raíz etimológica del latín *fragilis* como el quebrarse y *dad* como una cualidad, se plantea el concepto de fragilidad como una condición de tipo físico-clínica

de evolución constante, en la que una persona es susceptible a padecer efectos adversos que contribuyan al perjuicio de su integridad física, a su salud, pudiendo ocasionar en este, un estado de dependencia, hospitalización o muerte.

La contribución de Vergara, Buforn y Rodríguez (n.d.) plantea la necesidad de comprender este concepto (no directamente del concepto de fragilidad, sino de la condición que este representa) a partir de cuatro estadios esenciales que indica su magnitud de incidencia. Los cuatro estadios de la fragilidad propuestos por este estudio son los siguientes:

- Leve. Condición físico-clínica con altas expectativas de supervivencia. Comprende lesiones de tercera prioridad como heridas musculares, fracturas sin cuadros de shock aparente, contusiones en general, entre otros de similar magnitud.
- Estable. Condición físico-clínica con probabilidades de supervivencia si es atendido dentro de las primeras cinco horas, o en caso de no ser atendido, posibilidad de agravarse. Comprende lesiones de segunda prioridad como hemorragias sin shock hipovolémico, heridas en cavidades, traumatismos craneoencefálicos, entre otros de similar magnitud.
- Crítico. Condición físico-clínica con bajas expectativas de supervivencia si no es atendido inmediatamente. Comprende lesiones de primera prioridad que son consideradas graves, con pocas probabilidades de recuperación si existen los medios necesarios para su atención. Entre estas, se consideran el shock, reacción en cadena de la polimerasa presenciada, inconsciencia, quemaduras de tercer grado, entre otros de similar magnitud.
- Agónico. Condición físico-clínica con una probabilidad nula de supervivencia. Tiene por origen lesiones de nula prioridad similar a un infarto fulminante.

### Urgencias médicas

El estudio articula el concepto de fragilidad desde dos posiciones: desde su condición clínica (urgencias médicas) y de las aplicaciones teóricas que pueden resultar adecuadas (teoría de colas). Las urgencias médicas existen desde que el hombre habita la tierra, es decir, que desde los inicios de la humanidad las lesiones que amenazan la vida, la integridad física del individuo o el perjuicio de un miembro u órgano, siempre han existido (Garcés, 2015). Sin embargo, los avances en la especialización médica ha sido lo que ha contribuido a que la capacidad de brindar una atención médica integral al paciente frágil ha aumentado, materializándose en la salvaguarda de la vida o integridad física.

Para el año 1979, la Organización Mundial de la Salud (OMS) propone la definición de urgencia médica como la aparición imprevista de un problema de salud, de causa diversa y gravedad variable, que genera la conciencia de una necesidad inminente de atención por parte del paciente que la padece. Sin embargo, para el año 1981 propone una interpretación diferente del concepto, como aquella condición cuya evolución es lenta y no necesariamente mortal, pero que debe ser atendida en un máximo de seis horas.

Por su parte, la Asociación de Medicina Americana (AMA), para el año 1991, define la urgencia médica como una condición que no amenaza la vida del paciente, pero que requiere una asistencia sanitaria inmediata. En relación con esto, propone definir aquella condición que sí supone un riesgo evidente para la vida del paciente; o la función de alguno de sus órganos, como emergencia médica. Sin embargo, Garcés (2015) menciona que debido al proceso científico, la educación sanitaria y la sensación de inmediatez que caracteriza al evento, debe considerarse urgente todo aquello que pone en riesgo la vida del paciente.

Garcés (2015, p. 19-20) realiza un ejercicio basado en las contribuciones de la AMA (1991), Lamata (1998) y Mezquino (1992), en el cual propone dos clasificaciones que tiene como propósito distinguir los tipos de urgencias que presentan los pacientes.

La primera clasificación representa el nivel de gravedad descrito como:

- Urgencia leve. Demandas que no exigen cuidados ni tratamientos inmediatos y que pueden ser atendidos en unidades médicas de atención primaria.
- Urgencia no grave. Demandas que requieren una actuación diagnóstica o terapéutica urgente, pero esta no supone una amenaza para la vida del paciente. Esta también puede tratarse en unidades médicas de atención primaria.
- Urgencia grave o emergencia. Demandas caracterizadas por una atención médica inmediata. De no recibir esta atención cualificada, supone la existencia de un riesgo inminente para la vida del paciente; o la función de alguno de sus órganos, de la misma forma como la aparición de efectos adversos para su salud.

La segunda se basa en la percepción del personal de salud, la cual se clasifica de la siguiente manera:

- Urgencia subjetiva. Esta es solicitada por el paciente de acuerdo con su percepción, opinión o criterios personales. Tras una valoración por personal de la salud, esta se considera justificada o demorable, es decir, puede esperar un tiempo razonable para recibir la atención médica.
- Urgencia objetiva. Tras la valoración médica realizada por el personal de salud, se dice que esta requiere de la atención médica debido a que compromete la vida o la salud de la persona.
- Emergencia vital. Esta es caracterizada por ser una situación de riesgo vital de aparición súbita que requiere asistencia especializada inmediata.
- 

Por lo que se refiere a la clasificación de las urgencias médicas, se considera lo siguiente:

“es necesario recordar que la asistencia urgente no sólo se fundamenta en los aspectos técnicos —como lo es la valoración médica por parte del personal de salud—, sino que necesita un complemento de criterios psicológicos, sociales y sanitario” (García, 2015: 20).

Sin embargo, deberían ser tipificadas estas situaciones en cuatro clases descendentes en función al tiempo de atención que debe permitirse para abordar y tratar a un paciente frágil. Las clases y sus características se describen a continuación:

- Las urgencias médicas de Clase I tienen un tiempo de acción inmediato, debido que representa la cúspide de las urgencias. Los signos vitales del paciente pueden verse escasos debido a la magnitud de daño de los padecimientos dentro de esta clase. El paciente con este tipo de urgencia presenta traumatismos graves que evidencian músculos o estructuras óseas, dolores inmensos, pérdidas de sangre, eventos patológicos como infartos, accidentes cerebrovasculares, entre otros de magnitud de daño similar.
- Por otro lado, las urgencias médicas de Clase II tiene un tiempo de acción máximo de 20 minutos. Entre las características que se destacan dentro de esta clase puede encontrarse una temperatura corporal elevada acompañada por el resto de los signos vitales polarizados, además de un cansancio, incontinencia y deshidratación (debido a un mal funcionamiento del Sistema Nervioso Central), existe dificultad para respirar y las hemorragias no pueden ser controladas rápidamente.
- Las urgencias médicas dentro de la Clase III deben ser atendidas dentro de un tiempo de acción de 60 minutos máximo. Las complicaciones que esta clase de urgencia manifiesta pueden encontrarse dolores encefálicos agudos, disnea, taquicardia frecuente, sangrado, elevaciones en

la temperatura corporal asociados a síndromes febriles con tiempo de incubación de hasta una semana.

- Por último, aquellas urgencias médicas de Clase IV pueden durar hasta 24 horas sin recibir atención médica. El paciente presencia síntomas que consisten relacionados con los dolores de cabeza o cuerpo, dificultades para orinar, respirar o mirar. Pueden deberse a infecciones no contagiosas, entre otra sintomatología de magnitud de daño menor.

Sin embargo, a pesar la certeza que las clasificaciones de las urgencias médicas representan, estas deben ser tratadas de forma rápida evitando colocar al paciente en riesgo debido a la propiedad de evolución que presentan estos sucesos. Esto representa una de las razones por los que se deben realizar estudios de forma especializada, siempre teniendo en cuenta hacer más eficiente la atención prioritaria en los casos que lo amerita.

Con esto como preámbulo, y de forma pragmática, puede entenderse el concepto de atención médica prehospitalaria como el proceso principal que inicia cuando una urgencia médica aparece, el cual puede definirse como el servicio que se otorga a una persona cuya condición clínica pone en riesgo su vida, un órgano o su función, con el fin de lograr una limitación del daño y la estabilización orgánico-funcional, desde el primer contacto hasta la llegada a una unidad de salud o centro de urgencia (Vázquez, 2006). Por lo que, a partir de esto, relucen las implicaciones que supone la fragilidad en el paciente; una condición clínica que detalla la existencia de un riesgo inminente para la vida o la integridad física, que, por no contar con un tiempo considerable para su atención médica, puede verse la agudización del evento provocando su muerte.

La teoría de colas, por su parte, representa un soporte de tipo articulador para el presente apartado desde una perspectiva general sobre el proceso de la atención médica prehospitalaria que tiene como resultado puntualizar la reflexión teórica en la condición del paciente que moviliza el proceso anteriormente mencionado. La teoría de colas o líneas de espera (*Queueing Theory* del inglés), representa un modelo matemático que estudia el fenómeno de espera dentro de un sistema establecido. El origen de esta es de tipo práctico. La primera aplicación encontrada es la del matemático danés Erlang sobre conversaciones telefónicas en el año 1909 (Chen, 2015). Posteriormente, se convirtió en un concepto teórico que ha conseguido un gran desarrollo que exigen un gran análisis para convertir fórmulas en realidades o viceversa (García, 2016).

Se le conoce como cola a un conjunto de individuos que aguardan para recibir un servicio (Carro y González, 2012). Por practicidad del proceso explicativo, se les llamara a estos sujetos por el término de usuarios a partir de ahora. De esta manera, es importante saber que las colas se forman como consecuencia de un desequilibrio temporal entre la demanda de un servicio y la capacidad del sistema para suministrarlo (Carro y González, 2012).

El proceso de la atención médica prehospitalaria de urgencia puede estructurarse desde los principios de esta teoría. Es por esta razón, por la que es necesario un análisis de los elementos de esta situación. De acuerdo los autores anteriores, cada evento específico tendrá características diferentes, pero cuatro elementos comunes en todos ellos. Los elementos son los siguientes: una población que genera usuarios potenciales, una cola o línea de espera formada por usuarios, la instalación de servicio para proveer lo que el usuario solicita, una regla de prioridad que define la selección de usuarios a ser atendidos

El sistema de servicio hace referencia a la atención médica prehospitalaria de urgencia describiendo las colas y la disposición de las instalaciones. Sin embargo, se debe aclarar que, aunque la mayor parte de los eventos pueden representarse de esta manera, una representación detallada exige definir un número elevado de parámetros y funciones

Los eventos, a pesar de sus características específicas, comprenden tres estadios indispensables: estadio primero, el cual refiere una prefase al evento antes de que ocurra. Puede detallarse la existencia de una población de usuarios que están expuestos a requerir del servicio en un determinado momento; estadio segundo, que comprende la fase mientras ocurre, el cual detalla el esquema anterior en función a las propiedades de cola, regla de prioridad e instalaciones de servicio; estadio tercero, donde el servicio ha terminado por dos situaciones: el usuario está satisfecho o el servicio fue terminado de forma súbita sin haber evolucionado de manera esperada.

La disciplina de cola representa la manera en la que los usuarios se encuentran acomodados al momento de recibir el servicio (Chen, 2015; García, 2016). De acuerdo con Carro y González (2012), esta disciplina se puede clasificar en dos tipos: única, en donde el siguiente usuario a ser atendido se ve condicionado en función a la instalación de servicio próxima desocupada, o múltiples, donde los usuarios forman ciertas colas directamente en el lugar donde serán atendidos. Desde el enfoque de la atención médica prehospitalaria de urgencia, se podría considerar los usuarios que solicitan ser atendidos como una cola de tipo única, aunque cada uno se encuentre en un lugar diferente.

La descripción que Carro y González (2012) realizan sobre la regla de prioridad se encuentra encaminada al método por el cual se decide el usuario que debe atenderse cuando la próxima instalación del servicio esté desocupada. La contribución de Gross, Shortle, Thomson y Harris (2008) nos muestra la existencia de tres, de los más comunes, métodos de selección, los cuales se describen a continuación:

- *First-come, first-served*, que su traducción del inglés, a quien llega primero, se atiende primero, donde el usuario que solicita el servicio antes o quien se encuentra primero en la cola que se crea tiene la más alta prioridad que el usuario que se encuentra al final;
- *Shortest processing time*, que corresponde al usuario cuyo servicio se caracteriza por un tiempo de procesamiento corto, por lo tanto, se le ofrece el servicio primero con la finalidad de reducir la cantidad de los que esperan;
- *Earliest due date*, el cual representa la prioridad al usuario que tiene la fecha de vencimiento más próxima.

Desde el enfoque de la atención médica prehospitalaria de urgencia, la regla que permitiría que un usuario de más alta prioridad interrumpa el servicio de otro usuario, correspondería al de *earliest due date*. Esto en función a una prioridad del servicio sobre un usuario que a causa de condición física es susceptible a efectos adversos que contribuyan a ocasionar complicaciones en su salud que lo puedan llevar a la dependencia, hospitalización o muerte.

Las disposiciones de las instalaciones del servicio consisten en el personal y equipo necesario para proporcionar el servicio al usuario. Carro y González (2012) describe las disposiciones de las instalaciones de servicio de acuerdo a su función.

- Un solo canal, una sola fase, donde los servicios que son solicitados por el usuario se prestan por una instalación. Por el lado de los usuarios, existe solo una cola y estos van circulando uno por uno a través de las instalaciones de servicio.
- Múltiples canales, una sola fase, se usa cuando la demanda por parte de los usuarios es suficiente grande para justificar la prestación del mismo servicio en más de una instalación. Los usuarios pueden formar una o varias colas y son atendidos por el próximo servidor disponible.
- Un solo canal, múltiples fases, cuando es más conveniente que los servicios se impartan de forma secuencial en varias instalaciones, pero el número de usuarios limitan los canales a uno. Los usuarios en una sola fila avanzan de forma secuencial, pasando de una instalación de servicio a la siguiente.

- Múltiples canales, múltiples fases, se presenta cuando los usuarios pueden ser atendidos por instalaciones de servicio de la primera fase y después requieren los servicios de una instalación de servicio de la segunda fase.

Partiendo del enfoque de la atención médica prehospitalaria de urgencia, las disposiciones que más se asemejarían corresponderían a la disposición múltiples canales, una sola fase o múltiples canales, múltiples fases, en función de lo que la condición física del usuario suponga.

Por otro lado, más allá de los elementos comunes que se pueden encontrar en cada evento, la teoría de colas también proporciona una serie de cualidades que contribuyen al análisis de las operaciones de las colas o líneas de espera. Estos mecanismos se utilizan para establecer el equilibrio entre las ventajas que se podrían obtener al incrementar la eficiencia del sistema de servicio y los costos que pueda implicar (Carro y González, 2012). De acuerdo con Carro y González (2012), Chen (2015) y Gross *et al.* (2008).

Longitud en la fila y número de usuarios en el sistema. El volumen de usuarios que esperan en la cola refleja dos condiciones: colas cortas, significa que el servicio prestado al usuario es bueno y de buena capacidad, o colas largas que indican una baja eficacia del servidor o la necesidad de mejorar su capacidad. La cantidad de usuarios que conforman la cola y reciben el servicio tiene una afectación directa con la eficacia y la capacidad del servicio. Desde el contexto de la atención médica prehospitalaria de urgencia, un gran número de usuarios solicitando el servicio podría contribuir al colapso del sistema y puede dar lugar a complicaciones en su condición física que determino la solicitud de la atención. Por otro lado, un número pequeño de usuarios solicitando la atención, debería permitir una mayor eficiencia de los servidores responsables.

Tiempo de espera en la cola y total en el sistema. De acuerdo con esta teoría, las colas largas no siempre significan tiempos de espera prolongados. Si la respuesta del sistema es rápida, una cola larga no supondría baja eficiencia, sino al contrario. Sin embargo, si el tiempo de espera en la cola es largo, los usuarios perciben que la calidad del servicio es deficiente. En la atención médica prehospitalaria de urgencia, el tiempo que el usuario espera es de vital importancia. Por lo tanto, un tiempo de espera prolongado supondría complicaciones en su salud ocasionando incluso su muerte.

De la misma manera, el tiempo total transcurrido, desde la entrada al sistema hasta la salida de este, provee una percepción a los usuarios sobre su eficiencia o capacidad. Si el tiempo que pasa el usuario dentro del sistema es prolongado, es necesario que el método de selección en función de la prioridad cambie. Sin

embargo, desde el enfoque de la atención médica prehospitalaria de urgencia, muchas veces supondría el nivel de gravedad de condición que el usuario presenta o, como mencionan Rodríguez, González, Hernández y Rilpada (2017), el volumen en el personal no es el suficiente para atender a los usuarios.

A manera de cierre, el apartado teórico, por su parte, situó un discurso que partió de dos planteamientos como un intento de construir un pensamiento orientado a conocer el proceso de reparto de estos, corrientes filosóficas en las que el reparto puede darse, las aplicaciones del reparto en el espacio y sus limitaciones particulares.

Es necesario realizar un remaque de cuestiones importantes. En la sección de la distribución socio espacial de bienes y servicios, la incorporación de las contribuciones teóricas y conceptuales de Hängerstrand, como lo es el espacio tiempo, plantea tres necesidades: la de tomar el espacio urbano como la plataforma en la que las actividades humanas (o humano urbanas, sea el caso) son posibles; la de considerar el tiempo como un elemento indispensable para la concreción de estas actividades, y más aún cuando son en interacción con otras personas; y la identificación de limitantes que limitan la realización de estas.

Es posible entonces realizar una apreciación de lo que respecta el servicio de la atención médica prehospitalaria. La indiscutible necesidad del espacio urbano como la plataforma principal para realizar los desplazamientos y la re-cognición de la disposición de este; puntuado por Munizaga (2016) como la interrelación morfológica entre la traza vial y las manzanas, la necesidad de obtener el servicio en un tiempo y lugar determinado y las restricciones existentes de los equipamientos que potencializan las limitaciones en el acceso a estos.

En seguimiento, la incorporación de varias corrientes filosóficas de los modos de reparto estuvo encausada por el identificar el modo aplicable en la ciudad, para así conocer la naturaleza de su reparto.

La incorporación de los diversos enfoques de la justicia distributiva, por ejemplo: libertario, en el que el Estado no se responsabiliza por las situaciones sociales, sino que le permite a la sociedad resolver sus propios problemas; igualitario, en el que el Estado distribuye los bienes y servicios de igual medida a todos los integrantes de la sociedad; utilitarismo. El Estado realiza una intervención en una parte de la sociedad en la que sea más rentable, es decir, que alcance un beneficio mayor a una gran cantidad de personas; y por último, el enfoque de justicia social, en el que el Estado reparte los bienes y servicios en medida a la necesidad existente en la sociedad.

Las indicaciones teóricas de autores como Soja, cuyo interés es el de poner en crítica la distribución territorial de algún bien en específico, le dan soporte a la idea principal de un servicio integral, justo y equitativo.

La visión taxonómica del concepto del acceso desde las cinco dimensiones concuerda en gran medida con lo planteado por Hängerstrand: disponibilidad como la responsabilidad de la existencia de la oferta que suple la demanda, accesibilidad como la proximidad espacial de la demanda a la oferta, alojamiento como la disposición político administrativa de la demanda, asequibilidad como los costes que no pueden ser omitidos en esta y la aceptabilidad como la reacción causada en la población como consecuencia de la interacción con el resto.

## **Capítulo 2. Marco metodológico**

El presente capítulo detalla el proceso metodológico que estructuro el estudio para el análisis de la influencia socio espacial de la estructura urbana en el acceso y la fragilidad de la población durante la atención médica prehospitalaria. Asimismo, el capítulo se conforma por varios apartados que da pie el diseño del estudio, fuentes de información, métodos y técnicas, instrumentos y herramientas y una breve crítica a las limitaciones del proceso.

### **Diseño del estudio**

El estudio partió de un método general deductivo, como una estrategia que surge de una serie de premisas con el propósito de encontrar conclusiones lógicas, es decir, un proceso de pensamiento que estuvo encaminado de lo general a lo particular (hechos concretos).

El enfoque del estudio fue cuantitativo. Los procesos de recopilación y construcción de datos, así como el análisis e interpretación de los mismos basan su naturaleza en una protocolos de normalización numéricos y regresiones estadísticas que buscan medir la influencia de factores específicos sobre el tiempo y la distancia, caracterización de indicadores de accesibilidad a servicios particulares y análisis exploratorios de autocorrelación y asociación espacial que involucran la cuantificación de datos para lograr una aproximación a la realidad.

La tipología del estudio fue descriptiva, explicativa, exploratoria y correlacional. La búsqueda de la influencia de la estructura urbana en la respuesta del servicio a emergencias requirió de procesos que tuvieron finalidades descriptivas, explicativas y correlacionales de las situaciones resultantes. Por otro lado, la caracterización de la accesibilidad geográfica de la población al servicio de urgencia desdobra una serie de procesos explicativos y correlacionales, los cuales a través del recurso de las cartografías se recurre a una tipología descriptiva. Por último, la caracterización de la fragilidad en el espacio en función de la respuesta del servicio a emergencias y las desigualdades en el acceso al servicio permite la construcción de nuevo conocimiento que permita expandir las áreas de oportunidad de disciplinas que anteriormente no han sido entendidas como un conjunto a profundidad, por lo que la tipología es exploratoria.

## Fuentes de información

Las fuentes de información del estudio se engloban en cuatro tipos: documental, estadística, cartográfica y de campo.

Las fuentes de información de tipo documental corresponden al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), al Laboratorio de Vivienda, al Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SNEU) de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) (véanse Anexos 1 y 2) y a la Carta Urbana de Ciudad Juárez, Chihuahua elaborada en el 2016 por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP), de los cuales se obtuvieron los datos relacionados con los equipamientos de salud en Ciudad Juárez, Chih., y sus unidades básicas de servicio, cantidades de población total, por género y grandes grupos de edad (véanse poblaciones en Tabla 2), usos de suelo y hechos de tránsito ocurridos en la ciudad recopilados por García (2018).

Tabla 2. Cantidades poblacionales

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Cantidad</b>
Población total		1,332,131
Población por género	Mujeres	670,062
Población por grandes grupos de edad	0 a 14 años	347687

Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI (2010)

Por otra parte, las fuentes de información de tipo estadístico le corresponden a la Cruz Roja Mexicana Subdelegación Juárez (CRM), la cual proporcionó bases de datos con un total de 1,720 desplazamientos realizados por cinco ambulancias en los meses enero y junio del 2018 (véase Tabla 3) de los cuales, permitidos por la naturaleza de los datos se obtuvo un muestreo aleatorio por conglomerados de 233 desplazamientos (véase Tabla 4). Para el cálculo de la muestra se consideró un margen de error a 0.10 y un nivel de confianza del 90%.

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + \frac{z^2(p*q)}{N}} 2.1$$

Donde:

$n$  equivale al tamaño de la muestra,  $z$  equivale al nivel de confianza deseado,  $p$  equivale a la proporción de la población con la característica deseada, es decir, el éxito,  $q$  equivale a la proporción de

la población sin la característica deseada, es decir, el fracaso,  $e$  equivale al nivel de error dispuesto a cometer,  $N$  equivale al tamaño de la población.

Tabla 3. Desplazamiento de la CRMSCJ

Mes	Unidad					Total
	135	145	157	158	172	
Enero	124	27	50	n/a	47	
Junio	316	n/a	374	433	349	
Total	440	27	423	433	396	1,720

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la CRMSCJ (2018)

Tabla 4. Muestra del estudio

Mes	Unidad					Total
	U135	U145	U157	U158	U172	
Enero	17	4	7	n/a	6	
Junio	42	n/a	50	59	48	
Total	59	4	57	59	54	233

Nota. Margen de error (0.10), nivel de confianza (90 %).

Fuente. Elaboración propia con datos de la CRMSCJ (2018)

Posteriormente a la muestra del estudio, fueron generadas matrices de cuatro tipos: de nodos, de desplazamientos globales, de desplazamientos individuales y de atropellamientos (véase Tabla 5).

Tabla 5. Matrices

Matriz	Cantidad	Fuente
Nodos	1	Elaboración propia con datos de la CRMSCJ
Desplazamientos globales	1	Generada a partir de datos de matriz de nodos
Desplazamientos individuales	233	Generada a partir de datos de matriz de nodos
Segmentos de mayor coste	2	Generada a partir de datos de matriz de nodos
Atropellamientos	1	Elaboración propia con datos de García (2018)

Fuente: Elaboración propia

La matriz de nodos fue construida a partir de las bases de datos que contenían los desplazamientos realizados por las ambulancias de la CRM. La información fue estructurada a partir de los giros (nodos) que identificó el sistema de posicionamiento global durante los desplazamientos de las ambulancias. El insumo inicial contó con siete atributos, de los cuales fueron procesados y se generaron 19 atributos englobados en cuatro tipos: operativos, espaciales, temporales y costes (véase Figura 3).

La matriz de desplazamientos globales corresponde a un resumen operativo del conjunto de los nodos pertenecientes a los desplazamientos realizados dentro de una misma ruta mientras que los

desplazamientos individuales corresponden a archivos individuales con los arcos obtenidos por los nodos iniciales y finales de cada recorrido.

Figura 3. Reorganización de atributos para la matriz de nodos

<p><b>Entrada</b></p> <p>Nombre de vialidad          Posición geográfica (Hipervínculo a <i>Google Maps</i>)          Inicio del desplazamiento (fecha y hora)          Fin del desplazamiento (fecha y hora)          Kilometraje          Velocidad media          Velocidad máxima</p>	<p><b>Salida</b></p> <p><u>Operativos</u>          Identificador de desplazamiento          Identificador del vehículo          Nodos totales          Tipo de nodos          Orden de nodos          Dirección del desplazamiento</p> <p><u>Espaciales</u>  <i>Inicio del desplazamiento</i>          Nombre de vialidad          Latitud          Longitud  <i>Fin del desplazamiento</i>          Nombre de vialidad          Latitud          Longitud</p>	<p><u>Temporales</u>          Fecha          Hora de inicio</p> <p><u>Costes</u>          Duración total          Duración en minutos          Duración en segundos          Velocidad media          Kilometraje</p>
---	--	---

Fuente: Elaboración propia

Por último, debido a una desestructuración del insumo inicial que separó los casos de urgencias médicas de los respectivos desplazamientos, se contemplaron los datos abiertos que fueron construidos por García (2018) de casos reportados en el Diario de Juárez, de los cuales se obtuvieron 373 casos de atropellamientos con los que se prosiguió al análisis de datos. Esta base de datos inicial de los atropellamientos contenía los atributos fecha, modalidad y una descripción del evento. La depuración de los datos consistió en conservar los atributos fecha, modalidad y disgregar la descripción del evento en nuevos campos: tipo de lesión, clase de lesión, detalles de la lesión, supervivencia, sexo del afectado, rango de edad, tipo de fragilidad, tiempo óptimo de respuesta (véase Figura 4).

Figura 4. Reorganización de atributos para la matriz de atropellamientos

<p><b>Entrada</b></p> <p>Fecha          Modalidad          Descripción del evento</p>	<p>→</p>	<p><b>Salida</b></p> <p>Fecha          Modalidad          Tipo de lesión          Clase de lesión          Descripción de la lesión          Supervivencia          Sexo          Edad &gt; Rango de edad          Tipo de fragilidad          Tiempo óptimo de respuesta</p>
---	----------	---

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, las fuentes de información de tipo cartográficas le corresponden a Censo General de Población y Vivienda y el Marco Geoestadístico Nacional realizado en el 2010 por el INEGI, de las cuales se obtuvieron los archivos de datos espaciales de los Agebs mientras que las capas de información de equipamientos fue elaborada con los datos recopilados en campo, la matriz de distancias mediante ArcGIS y la capa de información de atropellamientos a partir de la matriz de atropellamientos obtenida de García (2018) (véase Tabla 6).

Tabla 6. Capa de información geoespacial y datos

<b>Capas de información</b>	<b>Fuente</b>
Agebs	Obtenidas del Censo General de Población y Vivienda y Marco Geoestadístico Nacional realizado en el 2010 por el INEGI
Centroides de Agebs	Generados en el programa de QGIS con la capa de Agebs
Equipamiento	Geolocalización mediante investigación documental, entrevista semiestructurada de tipo Delphi y observación directa
Distancias	Base de datos calculada con distancia euclidiana mediante ArcGIS
Atropellamientos	García (2018)

Fuente. Elaboración propia

Por último, las fuentes de información que generaron información recopilada en campo fueron principalmente la observación no participante, la cual fue considerada como un método de recolección de datos efectivo, debido a su característica principal de no ser intrusiva en el estudio de un objeto en particular, por lo que los datos obtenidos son reconocidos debido a que mantienen su naturaleza y fiabilidad durante el proceso investigativo y debido a que esta técnica no requiere de una participación del investigador y la entrevista semi estructurada, cuyos datos corresponden a la localización de algunos equipamientos y la cantidad de unidades básicas de servicio (véase Tabla 7).

Las recomendaciones del SNEU de la SEDESOL toman a las unidades básicas de servicio como un criterio básico que permite contabilizar la capacidad de atención que tiene cada equipamiento en función a la dotación y que se materializa en la cantidad potencial de población que puede atender en un turno de 24 horas y las características del entorno urbano (véase Tabla 8) que permitieron un análisis crítico de los costes que generan los desplazamientos mediante la influencia de la estructura urbana que son considerados en coherencia con los ejes propuestos por Munizaga (2016) como dimensiones de conocimiento de la estructura urbana.

Tabla 7. Unidades básicas de servicio por equipamiento

Equipamiento		UBS	Adscripción	Restricción
Puestos de socorro	Chamizal	7	DGPC	Ninguna
	Pronaf	9	CRMSCJ	Socioeconómica
	Centenario	4	CRMSCJ	Socioeconómica
	Henequén	4	CRMSCJ	Socioeconómica
	Parque Central*	4	CRMSCJ	Socioeconómica
Centros de urgencia	Hospital General de Zona No. 35	45	IMSS	Ninguna
	Hospital General Regional No. 66	41	IMSS	Ninguna
	Hospital General Zona No. 6	22	IMSS	Ninguna
	Hospital General Ciudad Juárez	20		Ninguna
	Hospital de la Mujer	18		Género
	Hospital Infantil de Especialidades	6		Edad

Fuente. Elaboración propia con datos de SEDESOL, entrevista semi estructurada Delphi y observación no participante

Nota: \*Punto de socorro.

Tabla 8. Características del entorno urbano

Dimensión	Categoría	Subcategoría	Indicador	
Morfología	Traza urbana	Elementos	Intersecciones viales Semáforos Pasos a desniveles	
		Vialidad	Tipología	Regional, principal de acceso controlado, principal y de transporte público, secundaria, colectora o terciaria
	Funcional	Actividades urbanas	Propiedades de la vía	Carriles al inicio del segmento Carriles al final del segmento Camellón
			Patrón del movimiento	Circulación Flujo de desplazamiento
			Uso de suelo	Disgregados Agregados

Fuente: Elaboración propia a partir de recomendaciones de Munizaga (2016) e IMIP (2016)

## Técnicas para el análisis de la información

El estudio requirió de técnicas para el procesamiento de datos.

### *Normalización de elementos del entorno urbano*

La normalización de los elementos del entorno urbano tuvo como propósito sistematizar los datos recopilados para su posterior análisis. La sistematización consistió en la agrupación de los datos en un nivel de medida similar para que estos pudieran ser cuantificados sin que las propiedades particulares de

los segmentos de la vía pudieran influir en ellos, es decir, las diferencias en las distancias de un nodo a otro.

Los indicadores de la categoría “traza urbana” y los correspondientes a la categoría “propiedades de la vida” tomaron por criterio espacial un kilómetro lineal con un nivel de medida de intervalo mientras que las categorías “tipología de la vialidad”, “patrón del movimiento” y “flujo direccional” tomaron un nivel de medida nominal.

La sistematización del nivel de medida de los usos de suelo fue de dos formas: nominal, que le corresponde a la clasificación de la jerarquía agregada (seis tipos: habitacional, comercial, industrial, servicios, mixtos y otros) y la disgregada que agrupa los 36 tipos que menciona la Carta Urbana de Ciudad Juárez (2016); e intervalo que contabiliza la variación del uso del suelo mientras sucede el desplazamiento de la ambulancia.

### ***Indicadores de accesibilidad***

El indicador de accesibilidad geográfica por interacción espacial corresponde al primer método propuesto para caracterizar la accesibilidad de la población al servicio de urgencias debido a que ha demostrado un gran potencial analítico y operativo. Sin embargo, es importante mencionar que su limitación principal es que considera igual a todos los individuos de los grupos de población (orígenes), lo que implica que no es posible encontrar los diferentes niveles de accesibilidad entre los individuos que residan en una misma zona, Ageb o de cualquier otro tipo<sup>2</sup> (Handy y Niemeier, 1997). El estudio considera la interacción espacial como uno de los indicadores para realizar el cálculo de la accesibilidad debido a la factibilidad de la recopilación y gestión de los datos.

La interacción espacial integra la capacidad de diseño de los equipamientos integrados en un servicio específico, como lo son los puestos de socorro y centros de urgencia en la atención médica prehospitalaria, la cual es descrita como la atractividad del destino; el 90 % de la población que representa el impacto y la fricción derivada del comportamiento espacial, la cual se considera como la distancia entre los orígenes y los destinos propuestos, sin olvidar que el nivel de dificultad del indicador es complejo, y asimismo su nivel de precisión (Garrocho y Campos, 2006).

---

<sup>2</sup>Aunque es cierto que esta limitación se encuentra presente en cualquier indicador que tenga por insumo archivos de datos agregados (Handy y Niemeier, 1997).

La accesibilidad por interacción espacial puede obtenerse a través de la siguiente fórmula:

$$A_i = \sum_j \frac{O_j}{\frac{b}{d_{ij}}} \quad 2.2$$

Donde:

$A_i$  equivale al indicador de accesibilidad,  $O_j$  equivale a la atractividad de la unidad de servicio,  $d_{ij}$  equivale a la población de impacto y  $b$  equivale a la fricción de la distancia derivada del comportamiento espacial.

Por otro lado, el método áreas flotantes de captación (*Two-step floating catchment areal method* del inglés), fue propuesto por Luo y Wang (2003 y 2005) y Luo (2004) como una forma de evidenciar las diferencias existentes en la accesibilidad espacial. En particular, la debilidad fundamental de las proporciones de propalación (PPR) del proveedor o del médico es bien reconocida, que no incluye tanto el movimiento transfronterizo entre los límites y la disminución de la distancia dentro de los límites, pero lo más significativo es su restricción al uso de límites geográficos o administrativos fijos, como los condados o códigos postales.

El método 2SFCA se basa en el marco de las proporciones de población de médicos, pero en su lugar utiliza áreas de captación flotantes que se superponen, lo que permite modelar y medir el comportamiento de acceso a la atención médica de la vida real con utilización sin restricciones. El tamaño de la cuenca (área flotante) está determinado por la elección del tiempo máximo de viaje (o la distancia), donde todos los servicios (o poblaciones) dentro de ese conjunto se consideran accesibles e igualmente próximos a esa población (o servicio) en particular, mientras que todas las ubicaciones fuera de la zona Las cuencas no son accesibles.

El proceso para calcular el método 2SFCA es relativamente sencillo. Se explica a continuación:

- Paso 1. El método 2SFCA determina qué poblaciones ( $k$ ) de tamaño  $P_k$  están ubicadas dentro de la cuenca de cada proveedor de servicios ( $j$ ) del volumen  $S_j$ , definiendo así la relación  $R_j$  de proveedor a población dentro de una cuenca de servicio (Es decir, la demanda del servicio potencial).
- Paso 2. Enseguida es necesario asignar estas relaciones de servicio a la población al determinar qué servicios ( $j$ ) están ubicados dentro de la cuenca de cada población ( $i$ ), y agregando el Paso 1 ( $R_j$ )

requerido para aplicar el método de área de cuenca flotante de dos pasos el tamaño de la cuenca ( $d_{max}$ ), que se aplica en los Pasos 1 y 2.

Este método ha sido utilizado en esta forma o solo con modificaciones menores, en los últimos seis años por muchos estudios diferentes, tales como Bagheri, Benwell y Hold (2006), Brown (2011), Langford et al (2008), McLafferty y Wang (2009), Ngui y Apparicio (2011), Roeger, Reed y Smith (2010) y McGrail (2012).

Las fórmulas para la realización del método 2SFCA son,

Paso 1: Por cada servicio ( $j$ ),

$$R_j = S_j / \sum_{k \in (d_{jk} < d_{max})} P_k \quad 2.3$$

Donde:

$R_j$  es la demanda del servicio potencial,  $S_j$  la relación entre el proveedor y la población,  $k_e$  la población,  $d_{jk}$ ,  $d_{max}$  como el tamaño del área flotante de captación,  $P_k$  tamaño de las poblaciones ubicadas dentro del área flotante de captación

Paso 2: Por cada población ( $i$ ),

$$A_j = \sum_{j \in (d_{jk} < d_{max})} R_j \quad 2.4$$

Donde:

$R_j$  es la demanda del servicio potencial,  $S_j$  la relación entre el proveedor y la población,  $k_e$  la población,  $d_{jk}$ ,  $d_{max}$  como el tamaño del área flotante de captación,  $P_k$  tamaño de las poblaciones ubicadas dentro del área flotante de captación,  $i$  catéter de cada población,

Se hacen las siguientes suposiciones con respecto a la aplicación del método de área de cuenca flotante de dos pasos:

- Los proveedores de servicios están representados en su dirección de organización geo codificada (latitud, longitud). El servicio de agregados cuenta con un presupuesto administrativo (por ejemplo,

ciudad, condado, código postal) simplificará su cálculo, pero puede reducir considerablemente su sensibilidad a la discriminación en áreas pequeñas.

- Los grupos de población (agregados) se presentan a través de una única ubicación (centroide, generalmente geométrica o ponderada por la población), en base a algún límite administrativo más grande. El uso de unidades de área más pequeñas permite una medición más precisa del acceso local en áreas pequeñas, pero también aumenta considerablemente la complejidad de cómputo.
- La proximidad del proveedor de la población ( $d$ ) se mide como separación de tiempo o distancia (punto a punto) a través de alguna red de transporte (carreteras, transporte público). La distancia euclidiana también puede usarse para aproximar la proximidad; sin embargo, esto resulta en una pérdida moderada de la exactitud.

El presente indicador requiere de insumos como lo son los radios de servicio urbano<sup>3</sup> del equipamiento urbano (en este caso, aquellos que integran la atención médica prehospitalaria), la localización geográfica de los anteriores (los cuales se encuentran localizados en WGS 1984 Zona 13 N) y los centroides de las unidades de agregación espacial (las que el estudio detalló anteriormente como las áreas geoestadísticas básicas y manzanas). El propósito del indicador es identificar los centroides de las unidades de agregación espacial dentro de los radios de servicio urbano de cada equipamiento para conocer la —sobre—dotación del servicio y las disparidades en las zonas urbanas de una localidad.

### ***Normalización de radios de servicio urbano***

La normalización de los radios de servicio urbano surge como una necesidad de confirmar los resultados obtenidos del proceso anterior, el método de áreas flotantes de captación, con la intención de conocer la sobredotación real del servicio y las desigualdades en el espacio urbano. Este ejercicio parte del supuesto indicado por la SEDESOL. Los radios de equipamientos, tales como los puestos de socorro y los centros de urgencia, deben ser equivalentes a 10 kilómetros en el área urbana. Para esto, ambos deben contar con una cantidad mínima de 83 unidades básicas de servicio para atender una demanda de 498 mil usuarios (para los puestos de socorro) y 216 mil (centros de urgencia) en un turno de 24 horas.

---

<sup>3</sup>El radio de servicio urbano propuesto por la SEDESOL representa la distancia (o el tiempo) máximo promedio que la población potencial debe recorrer dentro de la ciudad, cualquiera sea su medio de transporte, desde su lugar de residencia para utilizar los servicios ofrecidos por los equipamientos. Este radio recomendable se mide a partir de la ubicación geográfica del equipamiento correspondiente y, con la envolvente resultante, se define la zona urbana de influencia donde vive la población potencial. El radio de servicio urbano recomendable para cada elemento puede aumentar o disminuir, en razón directa de la densidad bruta de población existente en la localidad o zona urbana donde se ubique, del sector socioeconómico de la población por atender, del tamaño del módulo tipo aplicable y de su capacidad de cobertura de población, entre otros factores (SEDESOL, “Estructura del sistema normativo”).

La normalización consistió en aplicar una regla de tres y obtener las cantidades porcentuales de los radios de servicio urbano, la población de impacto en función a la cantidad de unidades básicas de servicio existentes en cada equipamiento. Este procedimiento se realizó de dos maneras: 1. Por equipamiento individual, que permitió visualizar la capacidad de diseño que tienen los equipamientos a escala individual (que es de la forma en la que el puesto de socorro adscrito a Protección Civil y los centros de urgencia están organizados) y 2. Por equipamiento en conjunto, que establece un sistema integral entre los equipamientos existentes sin diferenciación por las razones sociales que políticamente los mantienen separados.

La normalización de los radios de servicio urbano aspiró a conocer las ventajas y desventajas de la integración de los equipamientos a un sistema de atención de la salud. Permitted además realizar un acercamiento real a la distribución de los bienes y servicios con los que se equipa la ciudad.

Normalizar los radios de servicio urbano requirió de dos criterios indispensables:

1. La escala individual requirió de conservar la independencia de cada equipamiento, así como sus particularidades propias para obtener los equivalentes mediante un procedimiento de tres que partió en función de la normativa señalada en el SNEU de la SEDESOL, por lo que los puestos de socorro fueron discriminados en función de su adscripción y los centros de urgencia en función a su restricción político-administrativa como un criterio dentro del concepto de acceso<sup>4</sup>, y

2. La escala conjunta, por su parte, requirió de inhibir la independencia y particularidades de cada equipamiento para contemplarlos como un *mega* equipamiento integral que potencializa el servicio en función a su capacidad real total. Aunque se describen los alcances de los equipamientos como parte de un sistema, se hace énfasis en la funcionalidad conjunta del servicio que el *mega* equipamiento tiene dentro de la atención médica prehospitalaria.

### ***Espacialización de la fragilidad***

Por último, el ejercicio exploratorio que agrupó una serie de planteamientos teóricos metodológicos con el propósito de reconocer la dimensión espacial de la fragilidad mediante la generación de áreas flotantes de servicio potencial a partir de radios de servicio potencial. Los radios de servicio potencial tuvieron

---

<sup>4</sup> El concepto del acceso es una postura de Penchasky y Thomas (1981).

como insumo los tiempos óptimos de respuesta por cada tipo de fragilidad y las velocidades media de respuesta óptima, máxima, respuesta media y total de la CRMSCJ. La ecuación utilizada fue la siguiente:

$$d = v * t \text{ 2.5}$$

Donde

*d* corresponde a la distancia, *v* corresponde a la velocidad media en la que se desplaza el vehículo y *t* corresponde al tiempo de acción.

La fragilidad de tipo agónica, que representa una condición clínica en la que los signos vitales del paciente se ven escados debido a la magnitud de daño causados por los padecimientos que fueron descritos, las recomendaciones en el tiempo óptimo de respuesta oscilan entre ocho minutos para países desarrollados y 15 minutos para aquellos en vías de desarrollo. Por otro lado, la fragilidad de tipo crítica, que esta incluye ampliamente las características anteriores pero de la que es posible una recuperación potencial si la asistencia es brindada a tiempo, las recomendaciones del tiempo de acción alcanzan hasta un máximo de 20 minutos. Las urgencias caracterizadas por un tipo de fragilidad amplian su tiempo de acción hasta 60 minutos desde que el evento se presenta hasta su asistencia correspondiente. Por último, la fragilidad de tipo leve que potencialmente presenta menos posibilidad de afectos adversos es caracterizada por un tiempo de acción de hasta 24 horas sin recibir atención médica debido a que la magnitud de daño es menor.

Por otro lado, la Secretaria de Salud (2017) recomienda que la velocidad media a la que las ambulancias deberían desplazarse dentro de una zona urbana es de 30 km/h. Fue considerada una segunda velocidad que corresponde a la media máxima en la que se puede desplazar dentro del área urbana de Juárez, que es de 60 km/h. La tercera velocidad considerada corresponde a la velocidad media de respuesta alcanzada en los desplazamientos realizados por la CRMSCJ exclusivamente de los puestos de socorro a los urgencias médicas que corresponde a 28.99 km/h. La cuarta y última velocidad considerada corresponde a la media alcanzada en los desplazamientos totales realizados por la CRMSCJ que corresponde a 32.57 km/h.

Por último, se intentó realizar una aproximación de la fragilidad a la dimensión espacial con el caso de los 373 atropellamientos. El procedimiento fue asignarle el tipo de fragilidad a cada hecho de tránsito en coherencia con la información descrita en los campos “tipo de lesión”, “clase de lesión”, “detalles de la

lesión” y “supervivencia”. Una vez definida la fragilidad, se procede a asociar las velocidades propuestas (óptima, máxima, respuesta media y respuesta total). Con estos datos, se pudo generar áreas flotantes de servicio potencial que sirven como un punto de referencia del alcance que tiene la respuesta dentro del marco de la atención médica prehospitalaria.

Para la abstracción de los radios distribuidos, los porcentuales correspondientes están basados en los resultados obtenidos de la sumatoria del kilometraje recorrido por los 51 (21.88 %) desplazamientos con el atributo dos direcciones.

$$a + b = c \quad 2.6$$

Donde

$a$  corresponde a la respuesta del servicio a emergencias, cuya parte del proceso cae en la responsabilidad que los puestos de socorro tienen ante una emergencia;  $b$  corresponde al desplazamiento del lugar de la urgencia médica, que es posible visualizar del lugar de la urgencia médica a los centros de urgencia; y  $c$  que corresponde a la totalidad del desplazamiento.

El kilometraje total recorrido por los 51 desplazamientos correspondió a 786.69 km lineales, de los cuales 401.25 corresponde al kilometraje invertido en la respuesta del servicio a emergencias que alcanza un 51.0048 %. Por tal manera, la distribución resultante le otorgó un 51 % del radio entero a los puestos de socorro y un 49 % a los centros de urgencia. Con estos datos, fue posible modelar los radios distribuidos para obtener áreas flotantes de captación porcentual más aproximados.

### **Intrumentos y herramientas para el análisis de la información**

El estudio requirió de instrumentos para recopilar la información para su posterior análisis.

#### ***Rejilla de observación***

Se construyó una rejilla de observación con el fin de sistematizar la recopilación de los datos correspondientes a las características del entorno urbano para determinar la influencia que tienen en la respuesta del servicio a emergencia, la cual puede consultarse en la sección de anexos (véase Anexo 3).

### ***Entrevistas semiestructuradas Delphi***

Por otro lado, resultó importante la incorporación del método Delphi mediante dos entrevistas semi estructuradas para la recopilación de información específica mediante la consulta a expertos, que tuvieron como propósito conocer la distribución y dotación de equipamientos, estructura político-administrativa y las dificultades en el desplazamiento desde la percepción del conductor. Se aplicaron dos entrevistas semiestructuradas tipo Delphi al Coordinador de la CRM y a la jefa del área de urgencias del HGZ35.

### ***Valoración inicial del paciente***

Por último, con el fin de superar las limitaciones que la base de datos de atropellamientos presentó, se recurrió a la utilización del instrumento clínico para valoración inicial de un paciente, el cual al ingreso de este a una unidad de urgencias sirve como un instrumento indispensable para identificar las necesidades que este tiene y por las cuales se determina un diagnóstico y se diseña una intervención que tenga por objeto su estabilización orgánico funcional.

La garantía de una perfecta coordinación entre las intervenciones y la continuidad en los cuidados por parte del personal de salud requiere de unos protocolos ya establecidos que permita la uniformidad en los criterios clínicos cuando se intenta valorar a un paciente (Fernández, Anguita y Moral, 2010). Aunque el estudio no realizó diagnósticos directos con parientes, una interpretación a la descripción de los eventos que integra la base de datos de atropellamientos permite una respuesta operativa que cumpla con las necesidades de este estudio, recordando que es indispensable realizar la valoración inicial de un paciente cuando se esté en la presencia de un personal especializado, o en su defecto, a través de fichas técnicas oficiales, y no de reportes hemerográfico.

### **Herramientas**

Por otro lado, el estudio también requirió de herramientas para procesar la información recopilada.

Las herramientas utilizadas se agrupan en cuatro tipos: procesadores de texto, que incluyen los programas Word y Excel que se utilizaron en la redacción del documento y en el cálculo de los indicadores de accesibilidad por interacción espacial y áreas flotantes de captación; sistemas de geolocalización y de información geográfica, los cuales corresponden a Google Maps, Google Earth,

Open Street Maps, ArcGIS y QGIS que sirvieron como una parte medular en el desarrollo de la recopilación y proceso de la información como la construcción de matrices, obtención de datos espaciales, entre otros; y procesamientos estadísticos, que le corresponde al SPSS para realizar las correlaciones Pearson y Spearman (véase Tabla 9).

Tabla 9. Herramientas del estudio

<b>Tipo</b>	<b>Herramienta</b>
Procesadores de texto	Word, excel
Geolocalización	Google Maps, Google Earth, Open Street Maps
Sistemas de información geográfica	ArcGIS, QGIS
Procesamientos estadísticos	SPSS

Fuente. Elaboración propia

La estrategia metodológica anterior permite alcanzar de forma operativa los objetivos planteados para responder a los cuestionamientos realizados en la construcción teórico conceptual del estudio. Sin embargo, resulta indispensable mencionar los alcances, limitaciones y elementos que no fueron considerados que permitan una reflexión integral en el proceso investigativo.

El diseño metodológico plantea la posibilidad de realizar un análisis operativo de un problema, por lo que los planteamientos protocolarios estructurados desde estos elementos permiten las reflexiones mediante el reconocimiento de la influencia socio espacial de la estructura urbana que se materializa en las desigualdades en el espacio.

### **Capítulo 3. Respuesta del servicio a emergencias**

La respuesta del servicio a emergencias hace referencia a la parte del proceso que representa el servicio de la atención médica prehospitalaria en la que los puestos de socorro prestan la asistencia cuando una emergencia ocurre y necesita de esta, y son quienes, en el caso de ser necesario, trasladan al paciente a los centros de urgencia correspondientes.

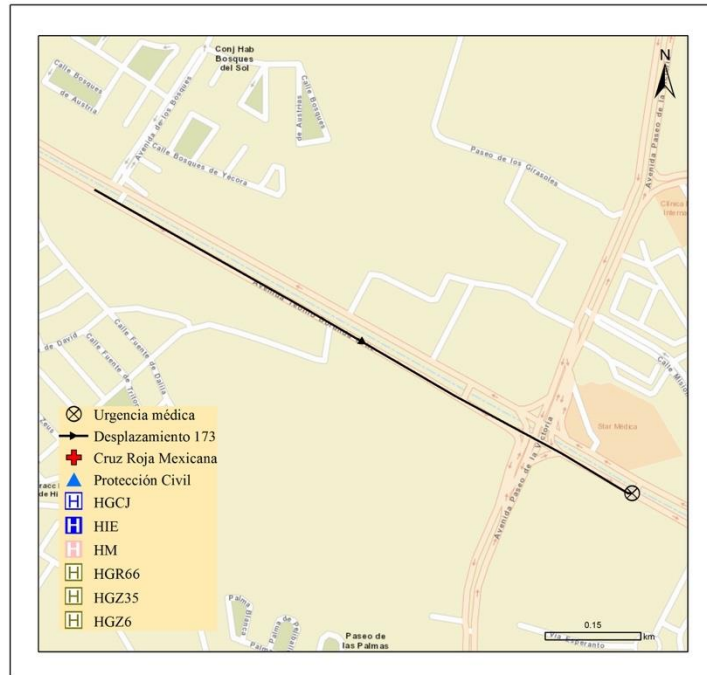
#### **3.1. Estructura de la respuesta a emergencias de la Cruz Roja Mexicana**

Se contó con una matriz con 233 registros únicos que corresponden a la muestra ciento que corresponden a los desplazamientos realizados por la CRMSCJ durante el periodo señalado. Las frecuencias estadísticas de los registros anteriores se presentan en función a los atributos que integran la matriz, los cuales son nodos, direcciones, fecha, entre otros.

El atributo *nodos* hace referencia a la cantidad de giros (o vueltas) en intersecciones viales realizados durante el desplazamiento de la ambulancia en la respuesta del servicio a una emergencia. El recuento de nodos recorridos del total de desplazamientos corresponde a 2,544 nodos. La media de nodos por desplazamiento corresponde a 10.9. El desplazamiento con menor cantidad corresponde al desplazamiento no. 173 con dos nodos mientras que el que concentra una mayor cantidad es el no. 100 con 65 nodos.

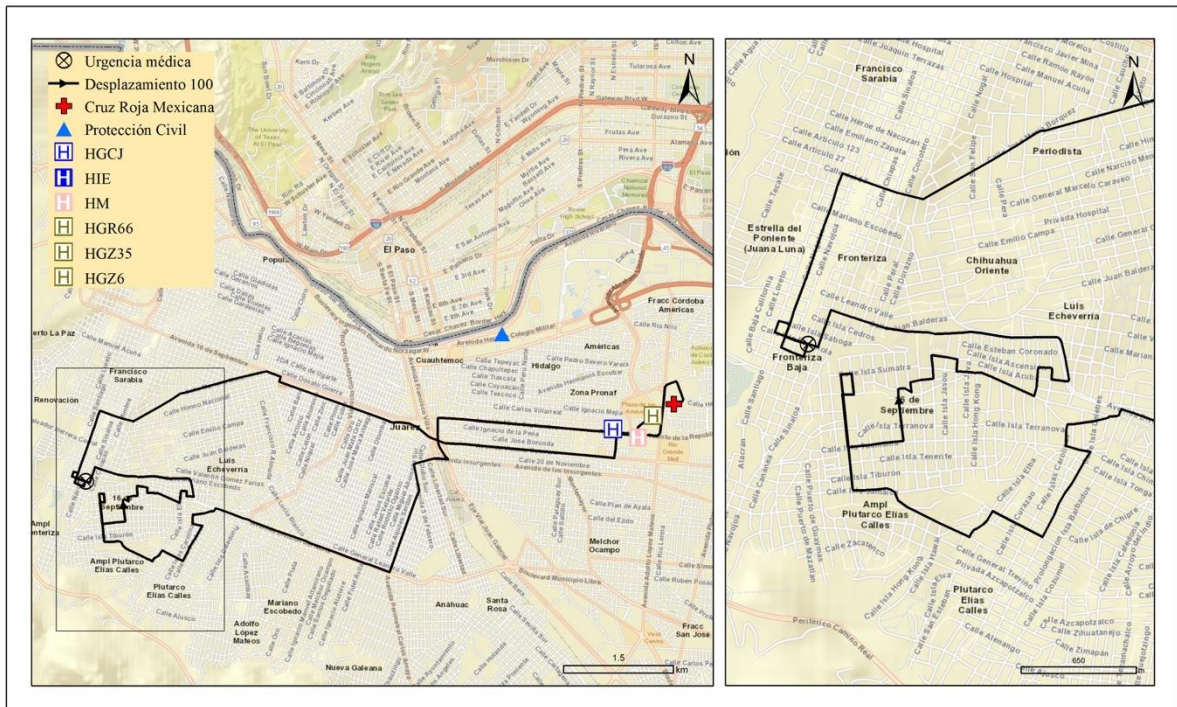
El desplazamiento 173 de una dirección tuvo como origen la Av. Teófilo Borunda Ortiz con el par de coordenadas 365896.99 al este y 3506621.21 al norte y destino Prolongación Teófilo Borunda Ortiz con el par de coordenadas 366738.68 al este y 3506145.38 al norte, el 20 de marzo del 2018 a las 18:30 horas con un tiempo total de desplazamiento de 1.15 minutos, kilometraje de 27 metros y una velocidad media de 1.22 km/h mientras que el desplazamiento 100 de dos direcciones, que tuvo como origen el puesto de socorro Pronaf con el par de coordenadas 362862.49 al este y 3512650.10 al norte, como lugar de la urgencia médica la Calle Cananea con el par de coordenadas 354844.59 al este y 3511594.32 al norte y destino el centro de urgencia HGZ6 con el par de coordenadas 362538.81 al este y 3512425.69 al norte el 12 de enero del 2018 a las 09:53 horas con un tiempo medio de respuesta de 62.72 minutos y un total de desplazamiento de 88.52 minutos, kilometraje de 27.60 km y una velocidad media de 23.99 km/h (véase Figuras 5 y 6).

Figura 5. Desplazamiento 173



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Desplazamiento 100

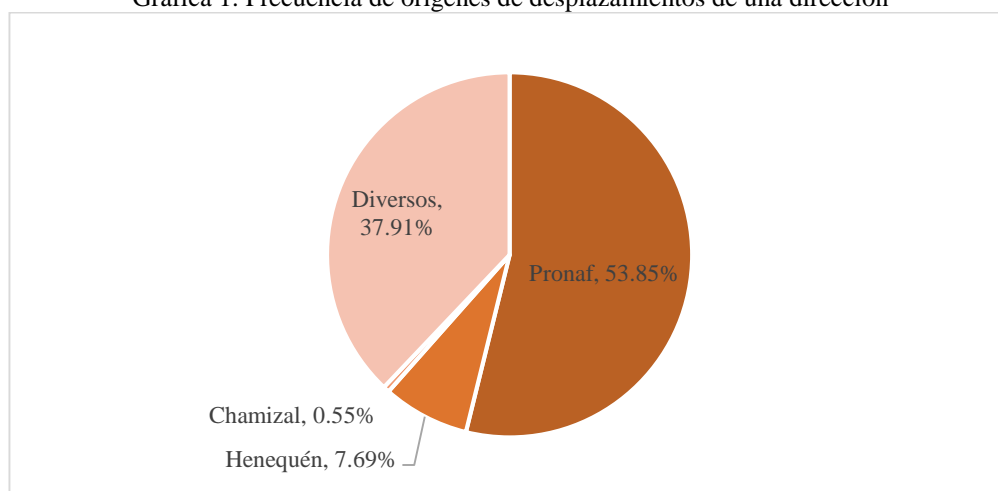


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el atributo *direcciones* discrimina los desplazamientos en función al tipo de destino alcanzado mediante este. Desplazamientos de una dirección refieren a un origen (puesto de socorro) y a un destino (localización geográfica de la urgencia) mientras que los desplazamientos de dos direcciones refieren a un origen y a dos destinos (en el que el segundo corresponde al centro de urgencia). Se obtuvo una distribución porcentual del 78.11% para desplazamientos de una dirección y un 21.88% para desplazamientos de dos direcciones (véase Gráfico 4).

Los desplazamientos de una dirección (78%) presentaron un tiempo medio de respuesta de 26.74 minutos con una velocidad parcial de 29.20 km/h, un tiempo total invertido de 4,866.32 minutos y un kilometraje alcanzado de 1,383 km. Las frecuencias en los orígenes corresponden a un 53.85% del puesto de socorro Pronaf, 7.69% del puesto de socorro Henequén, 0.55% del puesto de socorro Chamizal y 37.91% desde diversos puntos de la ciudad. La diversidad de estos puntos de origen se debe al inicio de la atención médica prehospitalaria mientras la ambulancia se encuentra desplazándose por la red vial de la ciudad (véase Gráfico 1).

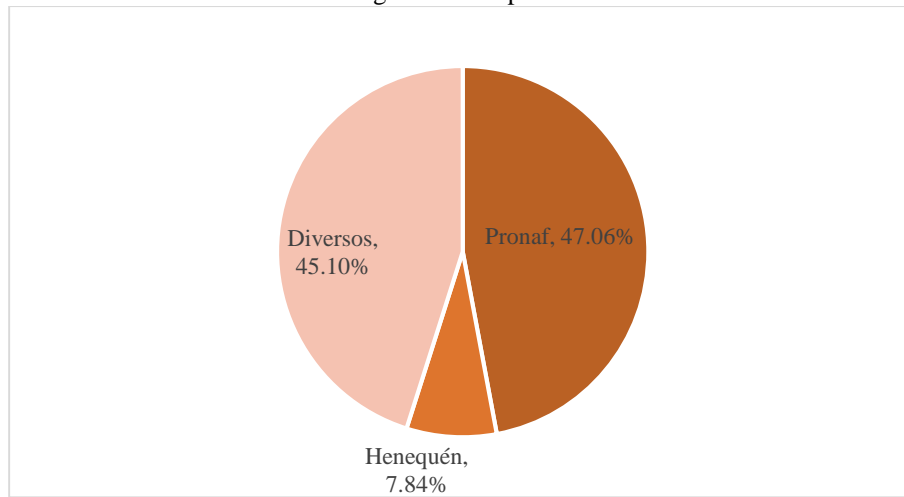
Gráfica 1. Frecuencia de orígenes de desplazamientos de una dirección



Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

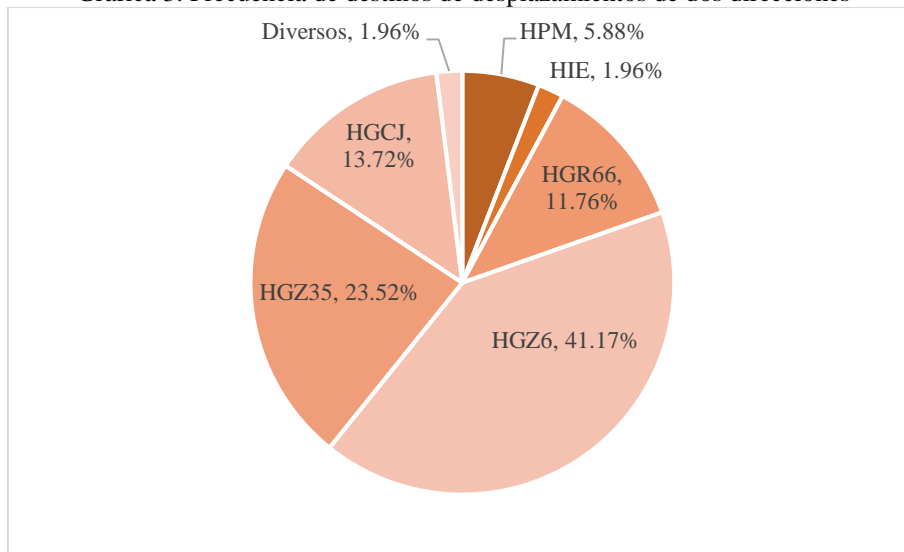
Por otro lado, los desplazamientos de dos direcciones (22%) mostraron un tiempo medio de respuesta de 24.99 minutos con una velocidad parcial de 24.99 km/h, un tiempo total invertido de 2,397.46 minutos y un kilometraje parcial de 859.54 km y total de 1,659.37 km. Se obtuvo una distribución en los orígenes que mostraron un 47.06% para el puesto de socorro Pronaf, 7.48% del puesto de socorro Henequén y un 45.10% de diversos puntos de la ciudad (véase Gráfico 2) mientras que la distribución en los destinos (centros de urgencia), se encontró el 41.17 al HGZ6, un 23.52 al HGZ35, un 13.72 al HGCI, un 11.76 al HGR66, un 5.88 a HPM (centro de urgencia del sector de interés privado) y un 1.96 al HIE y a un punto diverso en la ciudad (véase Gráfico 3).

Gráfica 2. Frecuencia de orígenes de desplazamientos de dos direcciones



Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

Gráfica 3. Frecuencia de destinos de desplazamientos de dos direcciones



Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

El atributo *fecha* discrimina los desplazamientos principalmente por el mes en el que estos fueron realizados. La distribución mostró un 15.02% de desplazamientos realizados en el mes de enero mientras que un 84.97% fueron realizados durante el mes de junio (véase Tabla 10).

Tabla 10. Contingencia de los desplazamientos realizados por mes a tiempos de acción de urgencias

		<b>Tiempo de acción a urgencias médicas</b>				<b>Total</b>
		<b>0 a 15</b>	<b>15 a 20</b>	<b>20 a 60</b>	<b>Mayor a 60</b>	
<b>Desplazamientos</b>	<b>Enero</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>35</b>
		14.29%	14.29%	65.71%	5.71%	15.02%
	<b>Junio</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>130</b>	<b>6</b>	<b>198</b>
		20.20%	11.11%	65.66%	3.03%	84.98%
	<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>153</b>	<b>8</b>	<b>233</b>
		19.31%	11.59%	66.67%	3.43%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

### 3.2. La estructura urbana y la respuesta del servicio a emergencias

El propósito de determinar la influencia de la estructura urbana en los desplazamientos de la ambulancia durante la atención médica prehospitalaria fue pensado mediante la recolección de datos asociados a elementos inertes a esta: los usos de suelo, desde el modo funcional de entender la ciudad partiendo de las diversas actividades humanas que se imprimen en la ciudad; los elementos urbanos tales como las intersecciones viales, semáforos y pasos a desnivel; características, propiedades y patrones de la vialidad tales como la jerarquía vial, cantidad de carriles, existencia de camellones y los flujos de dibujan la trayectoria sobre el espacio urbano.

Los datos recolectados que se mencionan anteriormente se encuentran asociados a los segmentos identificados con mayor coste en tiempo (SMCT) y distancia (SMCD)

#### *Elementos urbanos*

Los elementos urbanos considerados para analizar las condiciones que la estructura urbana ocasiona sobre la respuesta del servicio a emergencias fueron: intersecciones viales, semáforos y pasos a desnivel durante el desplazamiento.

**Tabla 11. Correlación Pearson de los elementos urbanos**

		Tiempo total	Intersecciones	Semáforos	Pasos a desnivel
Tiempo total	Correlación	1	-.036	-.041	.043
	Significancia		.583	.533	.514
	N	233	233	233	233
Intersecciones	Correlación	-.036	1	.325**	-.015
	Significancia	.583		.000	.818
	N	233	233	233	233
Semáforos	Correlación	-.041	.325**	1	-.075
	Significancia	.533	.000		.254
	N	233	233	233	233
Pasos a desnivel	Correlación	.043	-.015	-.075	1
	Significancia	.514	.818	.254	
	N	233	233	233	233

Nota. \*\*. La correlación es significativa al nivel de 0.01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12. Correlación Spearman de los elementos urbanos**

		Tiempo total	Intersecciones	Semáforos	Pasos a desnivel
Tiempo total	Correlación	1	-.018	.030	.117
	Significancia	.	.790	.644	.074
	N	233	233	233	233
Intersecciones	Correlación	-.018	1	.577**	-.033
	Significancia	.790	.	.000	.620
	N	233	233	233	233
Semáforos	Correlación	.030	.577**	1	-.019
	Significancia	.644	.000	.	.768
	N	233	233	233	233
Pasos a desnivel	Correlación	.117	-.033	-.019	1
	Significancia	.074	.620	.768	.
	N	233	233	233	233

Nota. \*\*. La correlación es significativa al nivel de 0.01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

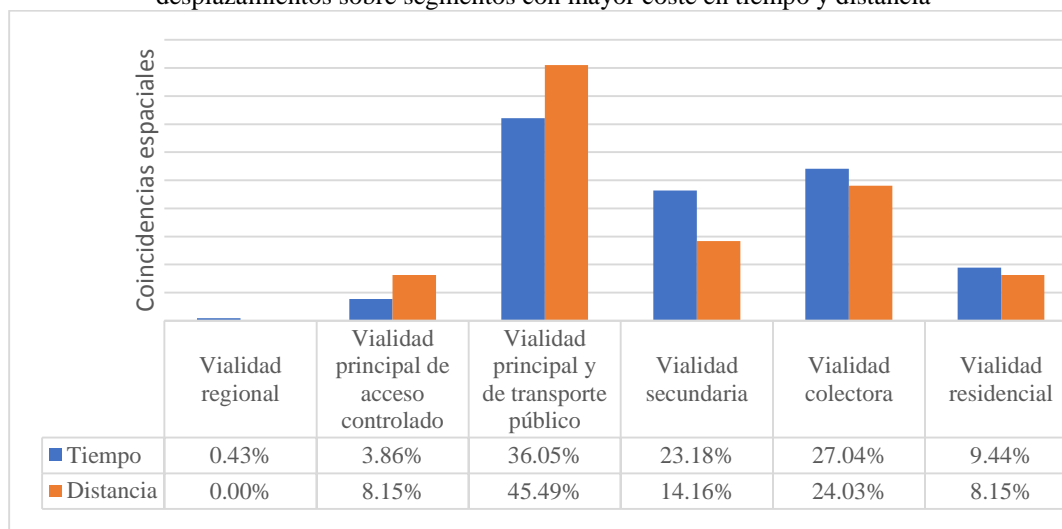
### ***Jerarquía vial***

La subcategoría de análisis jerarquía vial, por su parte, fue considerada en dos formas distintas, aunque complementarias, como factores que influyen en la respuesta del servicio a emergencias. La primera corresponde a seis tipos de vialidades, mismas que corresponden a la tipificación de cinco descrita en el PDUS (2016) del IMIP, tales como vialidad regional, vialidad principal de acceso controlado y de transporte público, vialidad secundaria y colectora más una sexta agregada como vialidad residencial, y la segunda a tres generales que agrupan las anteriores en vialidades primarias, secundarias y terciarias.

Las coincidencias espaciales encontradas en los desplazamientos sobre los (233) SMCT se distribuyeron en 0.43% para vialidad regional, 3.86% para vialidad principal de acceso controlado, 36.05% para vialidad principal y de transporte público, 23.18% para vialidad secundaria, 27.04% para vialidad colectora y 9.44% para vialidad residencial.

Las coincidencias cambiaron respecto a los resultados encontrados sobre los (233) SMCD. La distribución mostró un 8.15% para vialidad principal de acceso controlado, 45.49% para vialidad principal y de transporte público, 14.16% para vialidad secundaria, 24.03% para vialidad colectora y un 8.15% para vialidad residencial. Las prevalencias ubican en primer lugar a las vialidades disgregadas de tipo principal y de transporte público, en segundo lugar, a las colectoras y en tercer lugar a las secundarias. Los datos anteriores pueden visualizarse en el gráfico siguiente (véase Gráfico 4).

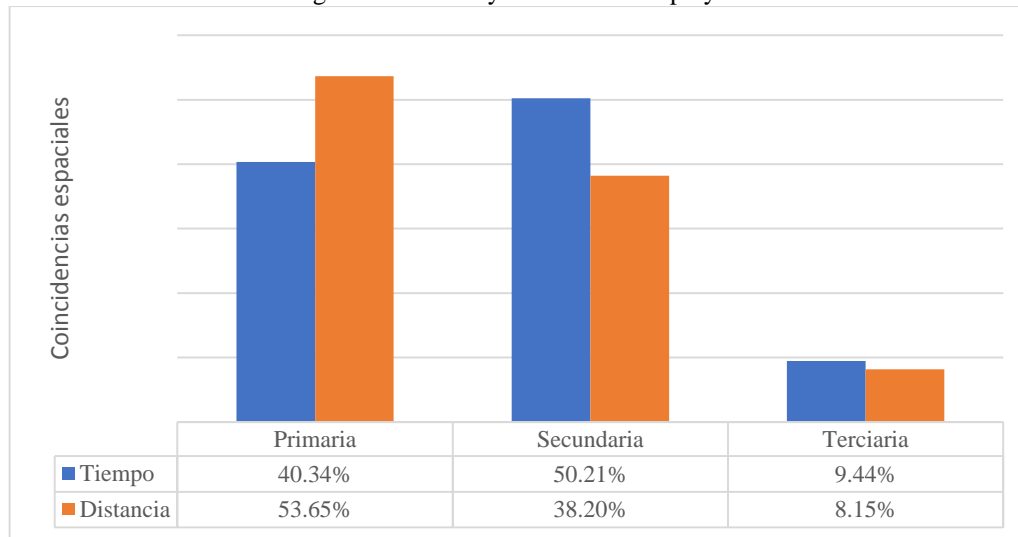
Gráfica 4. Coincidencias espaciales de vialidades disgregadas durante los desplazamientos sobre segmentos con mayor coste en tiempo y distancia



Fuente: Elaboración propia

Los resultados siguientes sirven como un resumen general de los datos obtenidos en relación con las coincidencias espaciales de las vialidades disgregadas sobre los SMCT y SMCD. Se obtuvo una prevalencia del 40.34% sobre SMCT y 53.65% sobre SMCD en vialidades de tipo primarias, del 50.21% sobre SMCT y 38.20% sobre SMCD en vialidades de tipo secundaria y un 9.44% sobre SMCT y 8.15% sobre SMCD en vialidades de tipo terciarias.

Gráfica 5. Coincidencias espaciales de vialidades agregadas durante los desplazamientos sobre segmentos con mayor coste en tiempo y distancia



Fuente: Elaboración propia

### Propiedades de la vía

Tabla 13. Correlación Pearson de las propiedades de la vía

		Tiempo total	Variación en los carriles	Variación en la circulación
Tiempo total	Correlación	1	-.026	.007
	Significancia		.693	.912
	N	233	233	233
Variación en los carriles	Correlación	-.026	1	-.189**
	Significancia	.693		.004
	N	233	233	233
Variación en la circulación	Correlación	.007	-.189**	1
	Significancia	.912	.004	
	N	233	233	233

Nota. \*\*. La correlación es significativa al nivel de 0.01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14. Correlación Spearman de las propiedades de la vía**

		Tiempo total	Variación en los carriles	Variación en la circulación
Tiempo total	Correlación	1	-.059	.004
	Significancia	.	.369	.956
	N	233	233	233
Variación en los carriles	Correlación	-.059	1	-.279**
	Significancia	.369	.	.000
	N	233	233	233
Variación en la circulación	Correlación	.004	-.279**	1
	Significancia	.956	.000	.
	N	233	233	233

Nota. \*\*. La correlación es significativa al nivel de 0.01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

### ***Patrón del movimiento***

Referente al patrón del movimiento, se obtuvieron las principales vialidades que se identificaron como aquellas que imprimen mayor dificultad a los desplazamientos. Algunas de estas son la Av. Paseo Triunfo de la República con una frecuencia del 10.11% a las 12 pm, Calle Henry Dunant con un 8.39% a las 7 am, Av. Adolfo López Mateos con un 5.59%, Blvd. Ignacio Zaragoza con un 3.87%, Anillo Envolvente del Pronaf y Av. Hermanos Escobar con un 3.66%, Av. Benjamín Franklin con un 3.23%, Av. Abraham Lincoln y Calle Químico Manuel Díaz H con un 3.01%, Av. de las Torres con un 2.37% y el Blvd. Ingeniero Bernardo Norzagaray con un 2.15%.

Los desplazamientos sobre la Av. Paseo Triunfo de la República, por ejemplo, presentaron complicaciones con un flujo con dirección al este del 55% y al oeste del 35%; los conflictos que presentaron sobre la Calle Henry Dunant fueron del 91.6% con dirección al sureste; la Av. Adolfo López Mateos presentó sus complicaciones en dirección al sur, las cuales alcanzaron un 71.42% mientras que el Blvd. Ignacio Zaragoza presentó un conflicto en los desplazamientos del 77.77% en dirección al este.

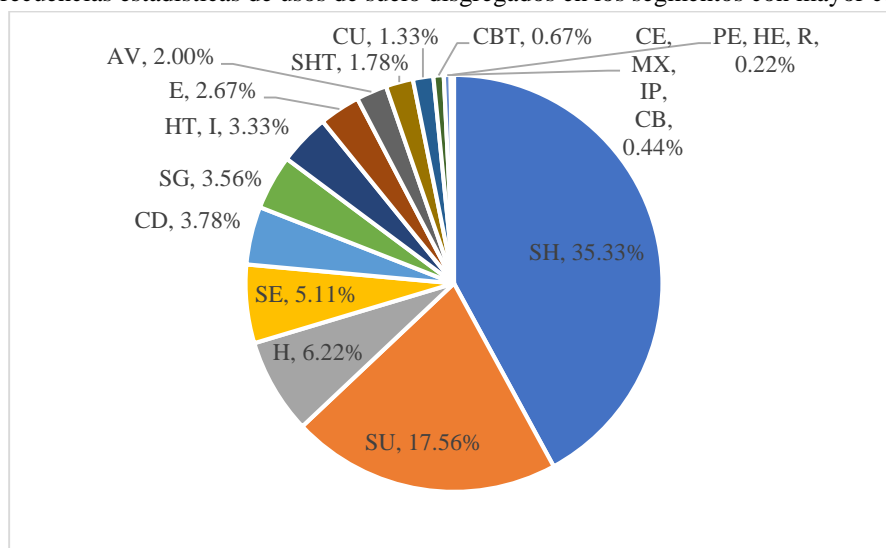
### Usos de suelo

Los datos de la categoría de análisis de usos de suelo fueron recolectados de dos maneras: usos de suelo disgregados, que se tipifica en 37 de aquellas actividades urbanas en el espacio urbano contempladas por el PDUS (2016) y usos de suelo agregados, que integra los anteriores en seis grandes tipos para un análisis general, habitacional, comercial, industrial, servicios, mixto y otro.

(475) Durante el desplazamiento sobre los SMCT, se encontraron que los cinco usos de suelo con mayor frecuencia fueron mixtos servicios habitacional con una presencia del 35.33%, seguido por subcentro urbano con 17.56%, habitacional con un 16%, mixtos servicios equipamiento con un 6.22% y centro distrito con un 5.11%.

De forma descendente, la distribución del resto corresponde a servicios generales con un 3.78%, habitacional tradicional e industrial con un 3.56%, educación con un 3.33%, áreas verdes con un 2.67%, servicios habitacional tradicional con un 2%, centro urbano con un 1.78%, corredor controlado regional con un 1.33%, centro de barrio tradicional con un 0.67 %, conservación ecológica, mixto servicios habitacional industria, industria en parque y centro de barrio con un 0.44%, preservación ecológica, habitacional ecológica y zona de reserva con un 0.22%. Se puede observar las frecuencias estadísticas en el siguiente gráfico (véase Gráfico 6).

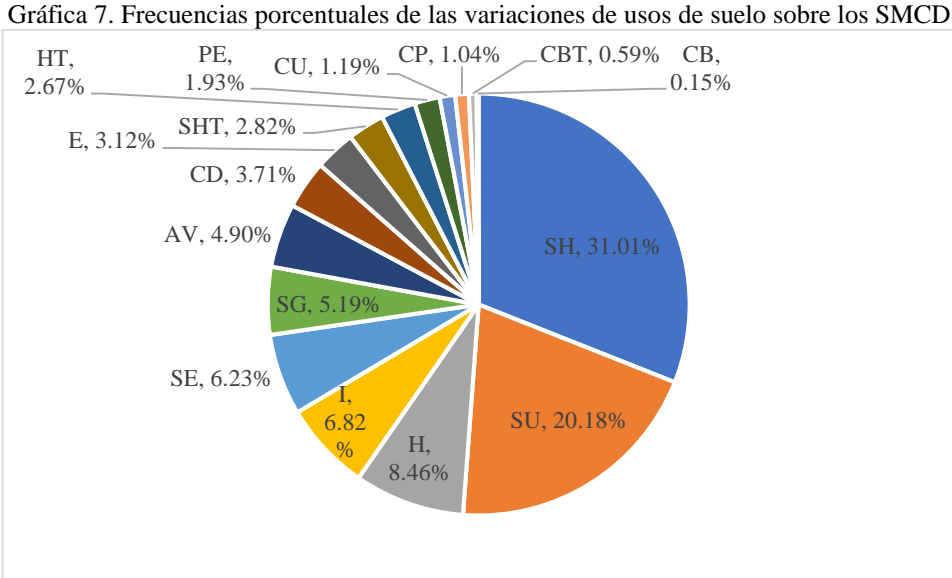
Gráfica 6. Frecuencias estadísticas de usos de suelo disgregados en los segmentos con mayor coste en tiempo



Fuente: Elaboración propia.

El total de variaciones de uso de suelo recorridos sobre los SMCD fueron 674. Los cinco usos de suelo con mayor frecuencia correspondieron a servicio habitacional con una presencia del 31.01%, subcentro urbano con un 20.18%, habitacional con un 8.46%, industrial con un 6.82% y mixto servicios equipamiento con un 6.23%.

Por otro lado, la distribución del resto corresponde a servicios generales con un 5.19%, áreas verdes con un 4.90%, centro distrito con un 3.71%, educación con un 3.12%, servicios habitacional tradicional con un 2.82%, habitacional tradicional con un 2.67%, preservación ecológica con un 1.93%, centro urbano con un 1.19%, corredor controlado regional con un 1.04%, centro de barrio tradicional con un 0.59% y centro de barrio con un 0.15%. Las frecuencias estadísticas anteriores se ilustran en el siguiente gráfico (véase Gráfico 7).



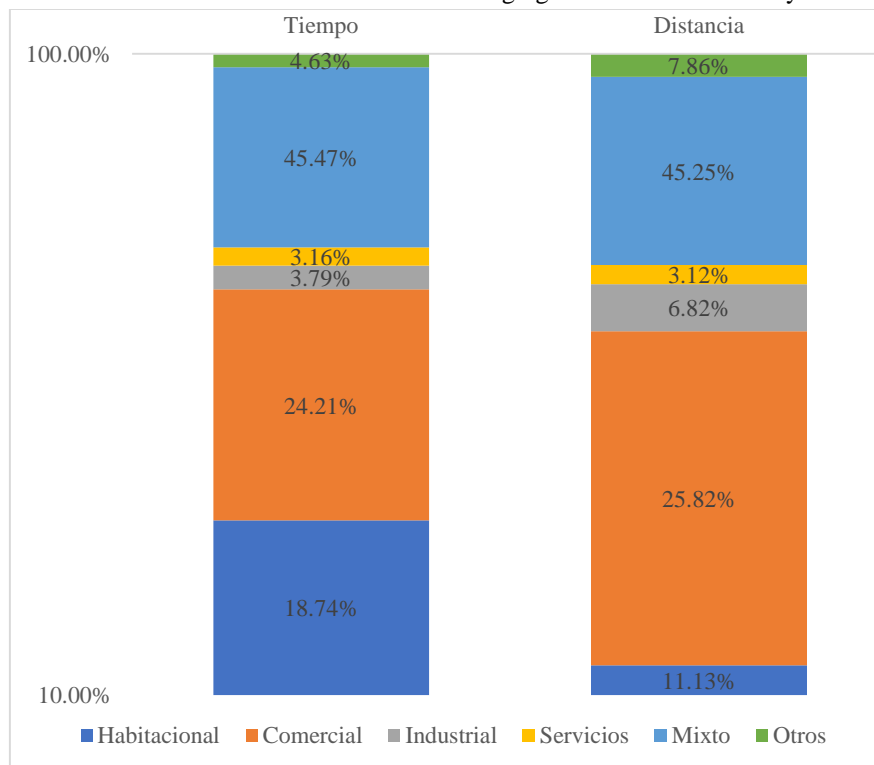
Fuente: Elaboración propia

La intención de la subcategoría de análisis uso de suelo agregados fue clasificar los 37 usos tipificados por el PDUS (2016) en seis grandes grupos: habitacional, comercial, industrial, servicios, mixto y otros.

De los desplazamientos sobre los SMCT, se encontró una prevalencia del uso mixto con un porcentual del 45.47, siendo esta la frecuencia estadística más alta. La segunda prevalencia le correspondió al uso comercial con un 24.21 % mientras que la tercera fue del uso habitacional con un 18.74 % de coincidencia, otro con un 4.63 %, industrial con un 3.79 % y servicios con un 3.16 % mientras que las prevalencias en los SMCD ocupan el mismo lugar con los siguientes porcentuales: mixto con un 45.25,

comercial con un 25.82, habitacional con un 11.13, otros con un 7.86, Industrial con un 6.82 y Servicios con un 3.12. Los resultados anteriores se pueden visualizar en el siguiente gráfico (véase Gráfico 8).

Gráfica 8. Prevalencias de los usos de suelo agregados sobre los SMCT y SMCD



Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Correlación Pearson para la variación de usos de suelo

		Tiempo total	Variación de usos de suelo
Tiempo total	Correlación	1	-.017
	Significancia		.795
	N	233	233
Variación de usos de suelo	Correlación	-.017	1
	Significancia	.795	
	N	233	233

Nota. \*\*. La correlación es significativa al nivel de 0.01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16. Correlación Pearson para la variación de usos de suelo**

		Tiempo total	Variación de usos de suelo
Tiempo total	Correlación	1.000	.017
	Significancia	.	.800
	N	233	233
Variación de usos de suelo	Correlación	.017	1.000
	Significancia	.800	.
	N	233	233

Nota. \*\*. La correlación es significativa al nivel de 0.01 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Tiempo de respuesta

El tercer elemento considerado como indispensable de discutir sobre la respuesta del servicio a emergencia es el tiempo que es invertido en la misma. El estudio hizo hincapié al reporte que realizó Domínguez (2017) sobre el tiempo de respuesta en Ciudad Juárez, el cual fue de hasta 30 minutos lo que el transporte sanitario de urgencia le toma para llegar hasta el lugar de la urgencia médica. Por tal motivo, la presente sección del capítulo tiene ese propósito: el de mostrar los tiempos de respuestas medios en los que la CRMSCJ presta la asistencia.

Se reestructuraron los desplazamientos con los atributos día de la semana y sección del día que tuvo como propósito intentar acercarse a un resultado sobre los tiempos de respuesta medios. Las secciones contempladas fueron la madrugada en un horario de 12 am a las 5:59 am, la mañana de las 6 am a las 11:59 am, la tarde de las 12 pm a las 6:59 pm y la noche desde las 7 pm a las 11:59 pm (véase Tabla 17).

Tabla 17. Contingencia de los desplazamientos por día de la semana y sección del día

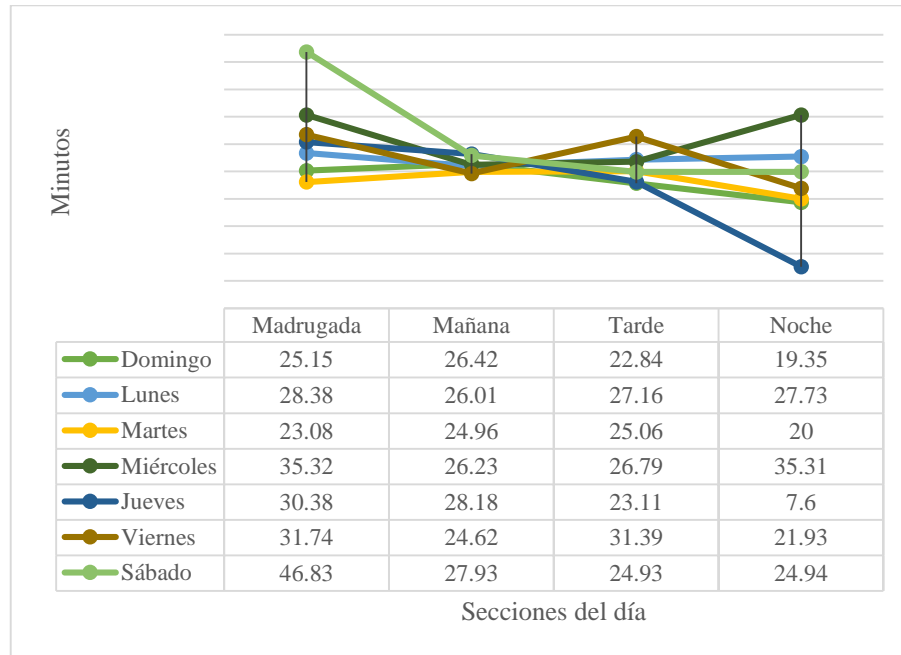
Días de la semana	Sección del día				Total
	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche	
Domingo	7 15.91%	13 29.54%	19 43.18%	5 11.36%	44 18.88%
Lunes	4 17.39%	8 34.78%	8 34.78%	3 13.04%	23 9.87%
Martes	4 14.29%	7 25%	11 39.29%	6 21.43%	28 12.02%
Miércoles	3 7.5%	11 27.5%	20 50%	6 15%	40 17.17%
Jueves	3 11.11%	12 44.44%	11 40.74%	1 3.70%	27 11.59%
Viernes	5 15.15%	8 24.24%	15 45.45%	5 15.15%	33 14.16%
Sábado	2 5.26%	15 39.47%	18 47.37%	3 7.89%	38 16.31%
<b>Total</b>	28 12.01%	74 31.76%	102 43.78%	29 12.45%	233 100%

Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

Por día de la semana, se obtuvo que el día que se realizaron más desplazamientos fue el domingo con un 18.88%, seguido por el miércoles con un 17.17%, el sábado con un 16.31% y el viernes con un 14.16% mientras que el día que es menos la cantidad de desplazamientos generados es el lunes con un 8.87%. Respecto a la sección del día, los resultados mostraron que la CRMSCJ presta el servicio en la tarde con un 43.78%, siendo esta la sección del día con más desplazamientos realizados, seguida por la mañana con un 31.76%, la noche con un 12.45% y por último la madrugada con un 12.01%.

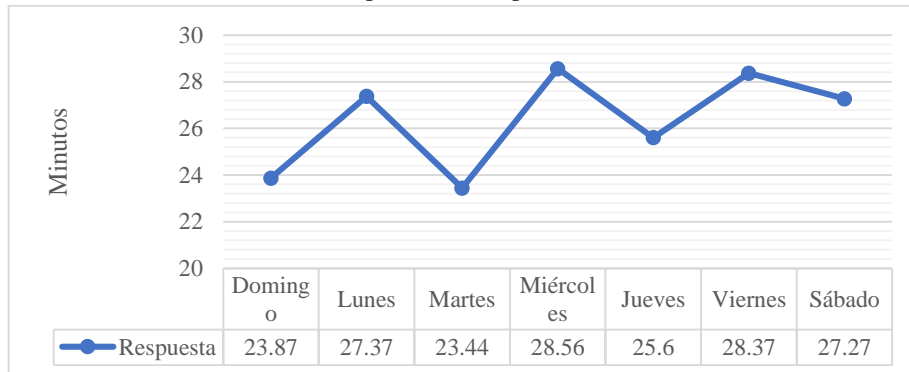
Respecto a los tiempos de respuesta medios, por día de la semana se obtuvo un promedio de 26.35 minutos de tiempo invertido en el desplazamiento, siendo el martes el día con una media más baja que corresponde a 23.44 minutos y el miércoles con 28.56 minutos mientras que por sección del día los resultados mostraron que la respuesta en la madrugada tarda una media de 31.55 minutos, en la mañana una media de 26.33 minutos, en la tarde 25.89 minutos y en la noche 22.4 minutos, por lo que comenzaría a esbozar un perfil de tiempo de respuesta en el que se indicaría que los días domingos, miércoles, viernes y sábados por la madrugada son los que presentan más conflictos en los desplazamientos (véase Gráficas 9, 10 y 11).

Gráfica 9. Respuesta media por día de la semana y sección del día



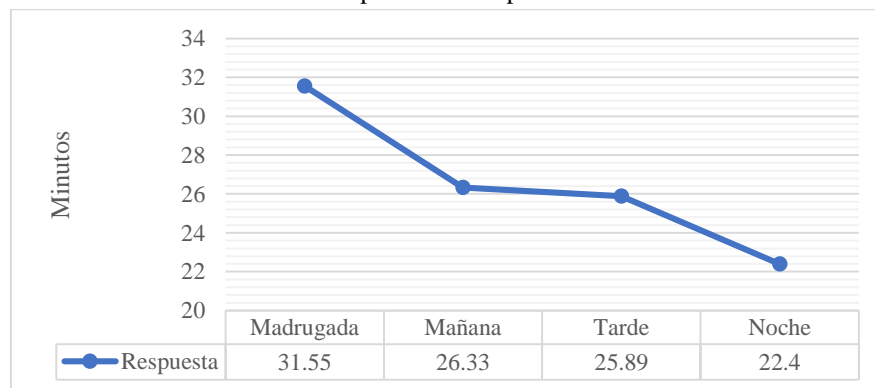
Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

Gráfica 10. Respuesta media por día de la semana



Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

Gráfica 11. Respuesta media por sección del día



Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

La Tabla 19, por su parte, muestra la contingencia de las horas conflictivas por día de la semana y sección del día en los que los desplazamientos mostraron mayor dificultad.

Por día de la semana, los datos mostraron que los lunes, jueves y sábado el rango es de 7 a 8 am, para el domingo, martes y miércoles el rango corresponde a 11 am a 1 pm y para el viernes la hora con más conflicto le corresponde a las 4 pm mientras que por sección del día la madrugada no presentó algún tipo de conflicto, en la mañana la hora más conflictiva le corresponde alrededor de las 9, en la tarde las 4 y en la noche las 8 (véase Tabla 18).

Tabla 18. Contingencia de las horas conflictivas durante los desplazamientos por día de la semana y sección del día

Días de la semana		Sección del día				Total
		Madrugada	Mañana	Tarde	Noche	
Domingo		03:00	09:00	17:00	19:00	11:00
Lunes		00:00	08:00	16:00	20:00	08:00
Martes		*	08:00	12:00	20:00	12:00
Miércoles		01:00	11:00	13:00	20:00	13:00
Jueves		*	07:00	14:00	21:00	07:00
Viernes		*	09:00	16:00	23:00	16:00
Sábado		03:00	07:00	18:00	*	07:00
<b>Total</b>		*	09:00	16:00	20:00	

Fuente: Elaboración propia con datos de CRMSCJ (2018)

Nota: \*No se presenta contingencia

### 3.4. Dificultades en la respuesta del servicio a emergencias

Las dificultades en la respuesta del servicio a emergencias tuvieron como base la percepción del conductor del vehículo ante los conflictos que pueden encontrarse durante los desplazamientos cuando se procura asistir una urgencia médica. Entre las dificultades previas a la respuesta, la percepción del conductor manifiesto dos enteramente relacionadas: la necesidad de más puestos de socorros en zonas estratégicas de la ciudad y la dotación de estos. Aunque la CRMSCJ intenta mitigar las dificultades mediante una política en la que selecciona puntos estratégicos en la ciudad para intentar reducir el tiempo y el kilometraje de respuesta a las urgencias médicas, el conductor manifestó no ser suficiente al igual de la cantidad existente de ambulancias disponibles para atender todas las solicitudes realizadas, debido a que la DGPC cuenta con siete vehículos y CRMSCJ con 20 más dos vehículos de alta especialización, lo que ocasiona que los desplazamientos tengan una longitud más extensa, debido a que tienen que responder de un puesto de socorro más lejano que cuente con una ambulancia disponible.

Las Figuras 7 muestran dos situaciones reales que ejemplifican la percepción del conductor sobre desplazamientos de longitud extensa. El desplazamiento 62, por su parte, tiene su origen en el puesto de socorro Pronaf y atiende una urgencia médica al suroriente de la ciudad, cuando puestos como Henequén, el cual es el más próximo, o Parque Central o Centenario, debieron de responder a la solicitud. Este desplazamiento realizó el recorrido en 39.12 minutos, superior a la media de respuesta, con un total de 16 giros en vialidades y ocupa la posición 33 de los desplazamientos con mayor costo en tiempo.

Figura 7. Longitudes extensas



Nota. Desplazamientos No. 48 a la izquierda superior No. 62 a la derecha superior, No. 28 a la izquierda inferior y No. 45 a la derecha inferior

Fuente: Elaboración propia con datos de la CRMSCJ (2018)

Por otro lado, aunque la disponibilidad y la dotación de los equipamientos es un criterio importante que influye en la respuesta del servicio a emergencias, la percepción del conductor refirió otro elemento que coadyuda significativamente en la demora del servicio. El conductor mencionó que aunque los vehículos cuentan con un GPS para cuestión de gestión y control administrativo, los conductores no disponen de un localizador geográfico normado por la institución, sino que para mitigar la carencia, deben de tener un conocimiento amplio de la ciudad o utilizan aplicaciones de geolocalización gratuitas como *Google Maps* o *Waze*. Ejemplos de esta percepción pueden observarse en las inferiores de las Figuras 7.

La interpretación que el estudio pudo realizar es conocer empíricamente la ciudad nunca será suficiente para prestar un servicio de urgencia eficiente y la utilización de un GPS no oficial puede contribuir a la demora en el servicio o trayectos innecesarios debido a la desactualización en los mismos. Elementos como la disponibilidad de una red vial y los atributos de dirección y conectividad que indican las rutas óptimas carecen de precisión en áreas nuevas de la ciudad o asentamientos irregulares, entre otros obstáculos geográficos.

Las Figuras 8 ilustran tres casos de obstáculos que los conductores perciben durante el desplazamiento del vehículo: la presencia de automobiles estacionados en calles reducidas que impiden el paso de otros vehículos tal como lo muestra la fotografía superior, la discontinuación de la carpeta asfáltica por alguna protuberancia natural que impiden parcialmente el desplazamiento como lo muestra la fotografía inferior izquierda o un obstáculo antropogénico como lo es la presencia de escombros, basura, muebles viejos, entre otros que impiden totalmente el paso del vehículo como lo muestra la fotografía inferior derecha. Los obstáculos anteriores fueron tomados de un desplazamiento con destino al poniente de la ciudad.

Figura 8. Obstáculos geográficos

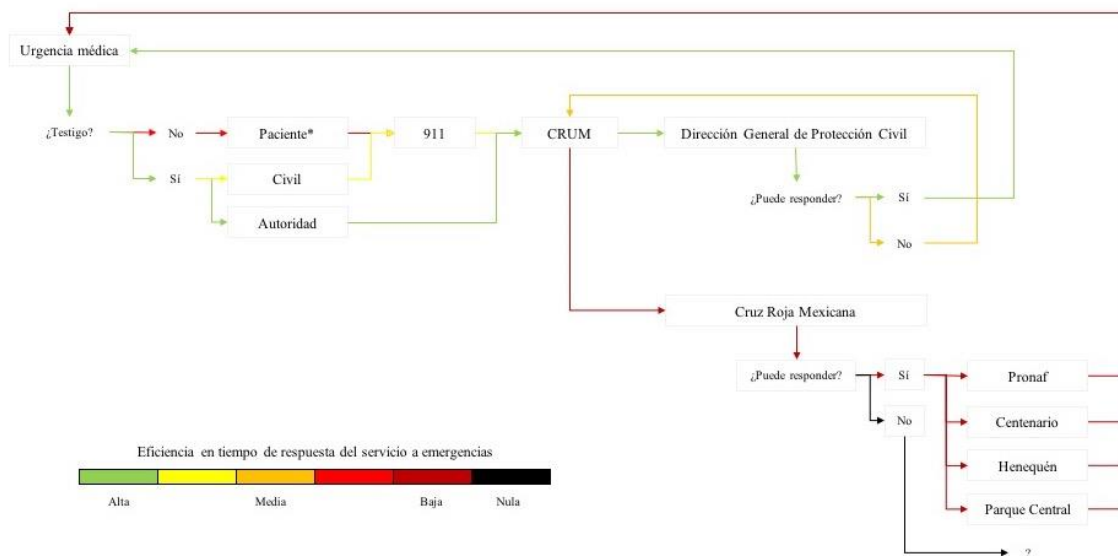




Fuente: Elaboración propia

Un último criterio importante previo al desplazamiento es la estructura orgánica de la respuesta del servicio. La percepción del conductor indicó que la primer respuesta es responsabilidad de la DGPC y la respuesta de la CRMSCJ es complementaria. Cuando una urgencia médica se presenta, sea por cualquiera la razón, y es solicitada al número de emergencia, el CRUM canaliza al DGPC como primer responsable. Sin embargo, ya sea por la escasa dotación del equipamiento, porque esté atendiendo una urgencia en el momento o porque no tenga personal disponible, el CRUM canaliza a la CRMSCJ como segundo responsable. La percepción del conductor indica que el proceso de la respuesta orgánica del servicio a emergencias consume tiempo del que se debería disponer durante el desplazamiento y la estabilización del usuario (véase Figura 9).

Figura 9. Diagrama de la eficiencia de la respuesta del servicio a emergencias a escala local



Fuente: Elaboración propia

En un escenario óptimo, la respuesta de la DGPC tiene una eficiencia significativa (100%) mientras que la CRM tiene una eficiencia del 60% a emergencias debido a los protocolos establecidos en la misma, siempre y cuando los criterios sean los más adecuados. Ahora bien, la respuesta de la DGPC puede disminuir hasta un 80% y la de la CRM hasta un 20% de eficiencia. Sin embargo, de acuerdo con la percepción del conductor y algunos datos obtenidos en el estudio, la DGPC no cuenta con la infraestructura ni la dotación suficiente para realizar la primera respuesta por lo que la CRM cuenta con una eficiencia óptima del 60%, la cual tiene que maniobrar en función a la distribución de sus unidades. Se encontró que la eficiencia de la CRM no depende totalmente de la infraestructura o dotación disponible, sino de tener la segunda responsabilidad en la respuesta del servicio a emergencias.

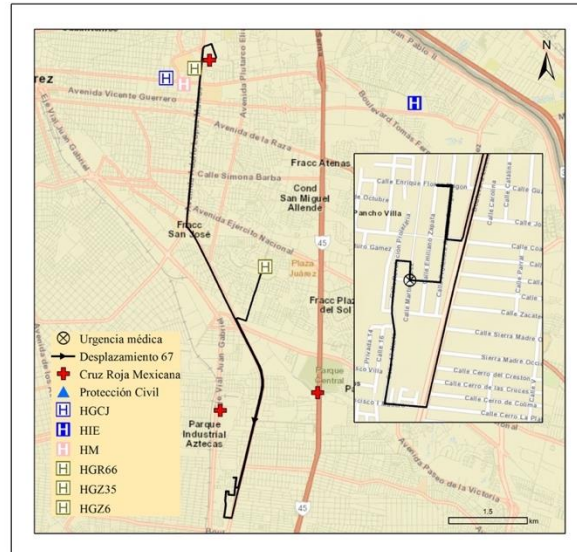
Por otro lado, la percepción del conductor refirió una serie de elementos que contribuyen a la demora en la respuesta del servicio a emergencias, tales como el señalamiento de las vialidades y la diversidad en sus nombres, números en los domicilios, camellones que en ocasiones intervienen en el paso del vehículo y algunos otros.

Como se mencionó anteriormente, no es suficiente ni eficiente que el conductor tenga un conocimiento amplio de la ciudad. Una vez que se aproximan a una zona particular en la que se solicitó la asistencia a una urgencia médica, el señalamiento vial representa y la diversidad en los nombres de las vialidades, como son nombres de personas o lugares sin alguna numeración o nomenclatura coonológica, representan criterios importantes cuando se intenta identificar nombres de calles, lo que permea la capacidad de orientación del conductor al no conocer el nombre de las vialidades en su totalidad, lo que dificulta que la respuesta del servicio a emergencias no sea eficiente. La experiencia del conductor refirió que en ciertas zonas de la ciudad, principalmente en asentamientos irregulares, carecen de señalamientos viales por lo que recurren a la identificación de hitos, colores de las viviendas, supermercados específicos, o contando las calles a partir de alguna conocida para ayudarse en el reconocimiento del sitio y lograr acercar el servicio.

Los números oficiales visibles en los domicilios es considerado por la percepción del conductor como otro de los elementos que influyen en la demora del servicio. El conductor mencionó que, debido a la falta de estos señalamientos particulares, que tienen como fin distinguir una vivienda de otra, incrementa el tiempo al tratar de localizar el lugar de la solicitud del servicio debido a que en ocasiones las personas que lo solicitan no están pendientes de recibir a la ambulancia afuera del domicilio, debido a la preocupación del bienestar de su familiar o conocido.

La Figura 10 muestra el desplazamiento 67 como un ejemplo del conflicto de encontrar el domicilio en un periodo corto de tiempo. Este desplazamiento tuvo un tiempo de respuesta de 30.1 minutos, con un total de 22 giros en vialidades y ocupa la posición 64 con el mayor tiempo de respuesta de la muestra.

Figura 10. Demora en el servicio



Nota. Desplazamiento No. 67  
Fuente: Elaboración propia

Por último, la percepción del conductor indicó otra serie de elementos que influyen pasivamente en el desplazamiento, es decir, que ocasionan metros de trayectos innecesarios o demoras con poca significancia en el servicio, por ejemplo, la existencia de camellones en las vialidades que impide realizar un giro inmediato, autos mal estacionados en las esquinas de las intersecciones viales que reducen el espacio para maniobrar o en vialidades con dos o un carril, la congestión vehicular especialmente mediante la desatención y desapropiación de permitir el flujo de la ambulancia ignorando el sonido de solicitud, la conectividad y las actividades urbanas en espacios de servicios y comerciales que aumentan la cantidad de personas en el espacio, la cantidad de carros estacionados que ocasionalmente ocupan las vías en su totalidad.

En cuanto a las dificultades despues del servicio, la percepción del conductor menciona que la distirbución de los vehículos juega un papel importante en el servicio y la interpretación a la percepción refiere que este criterio tiene una relación directa con aquellas previas a la respuesta.

Con la intención de ejemplificar, se conoce la estructura de la CRMSCJ, la cual distribuye sus ambulancias en cuatro vehículos por equipamiento en un periodo de 24 horas, el cual se conforma por

cuatro turnos, es decir, un vehículo por turno. En el turno A, Chamizal tiene siete ambulancias, Pronaf tiene 17 ambulancias, y Centenario, Henequen y Parque Central tiene una ambulancia. Los turnos B, C y D del día, la distribución de los vehículos es básicamente la misma. Los cuales tienen una zona de influencia que pueden cubrir. Cuando el turno termina, los vehículos regresan a la central principal (Pronaf).

Cuando una solicitud de asistencia se presenta, independientemente de la zona en la que sea, el vehículo disponible en el turno se desplaza para atenderla como se tiene acordado. Esa zona queda sin la cobertura del servicio ni ambulancia por el tiempo que esta atiende la urgencia médica indicada. En un ejercicio especulativo, de presentarse una emergencia más, no existiría un vehículo que pueda responder en un tiempo óptimo. La respuesta de la CRMSCJ es operativa al requerimiento y a las solicitudes por urgencias médicas. Se opta por atender las urgencias con el vehículo disponible más cercano, sea que este esté en movimiento o en el puesto o punto de socorro próximo.

Aunque la distribución de los vehículos puede parecer operativa, porque va encausada a responder las solicitudes que se presentan, no es suficiente ni eficiente. No obstante, la responsabilidad no radica en las estrategias operativas de los equipamientos sino en la disponibilidad de los mismos, su distribución y dotación que son responsabilidad del Estado.

## Capítulo 4. El acceso al servicio de urgencia

El análisis del acceso al servicio de urgencia fue pensado como la segunda parte indispensable para lograr la construcción de un planteamiento más adecuado sobre la situación que establece el problema. El objetivo que estructuró el presente capítulo fue caracterizar la accesibilidad geográfica de la población al servicio de urgencias.

La definición operativa que propuso el estudio sobre la accesibilidad fue la capacidad de superar las fricciones en un plano bidimensional, como lo es la distribución espacial de las instalaciones de servicio, su organización funcional y los costos en tiempo y distancia durante el desplazamiento de un origen a uno o varios destinos, el método de análisis intentó concentrar los criterios planteados que tienen una entera relación con las dimensiones que el concepto del acceso plantea: disponibilidad y accesibilidad (distribución de las instalaciones de servicio), alojamiento (organización funcional), costos en tiempo y distancias (asequibilidad).

Por tal razón, la caracterización de la accesibilidad fue medida mediante dos indicadores: interacción espacial, cuyo propósito fundamental es el de permitir un análisis en base a las ubicaciones geográficas de los equipamientos en el espacio urbano; y áreas flotantes de captación, cuya medición se basa en la dotación de los elementos de atractibilidad particulares de cada servicio. Así mismo, cabe mencionar que el modelo de los indicadores consistió en disgregar un análisis en las partes esenciales del servicio y los agrega en una última instancia para permitir un panorama general. Un análisis disgregado refiere la medición de la accesibilidad de los puestos de socorro a la población según su sector de interés, la accesibilidad de la población a los centros de urgencia de acuerdo con las restricciones político-administrativas existentes y la integración de los anteriores como un sistema integral que reúne la totalidad del servicio.

El modelo consistió además en la caracterización de la accesibilidad mediante una clasificación de cinco tipos, que a su vez corresponden a las cinco rupturas naturales de Jenks<sup>5</sup>: muy baja, baja, media alta y

---

<sup>5</sup> Las rupturas naturales de Jenks comprende un algoritmo basado en agrupamientos naturales inherentes a los datos que son expresados en similitud y maximizar las diferencias entre las clases. Las características se dividen en categorías cuyos límites se establecen donde hay diferencias relativamente grandes en los valores de los datos. Las rupturas naturales son clasificaciones específicas de datos y no son útiles para comparar múltiples mapas contruidos a partir de información subyacente diferente (Smith, Goodchild y Longley, 2018).

muy alta accesibilidad. En el caso de los puestos de socorro dentro del modelo de accesibilidad por áreas flotantes de captación la clasificación se redujo a dos tipos debido al consenso de los datos asociados a estos: eficiente o deficiente.

El cálculo de la capacidad de diseño de cada equipamiento se realizó mediante los siguientes procesos aritméticos, que son indicados en las fichas técnicas de la SEDESOL (véase Tabla 19 y Figura 11).

$$CDi = n * c \quad 4.1$$

Donde:

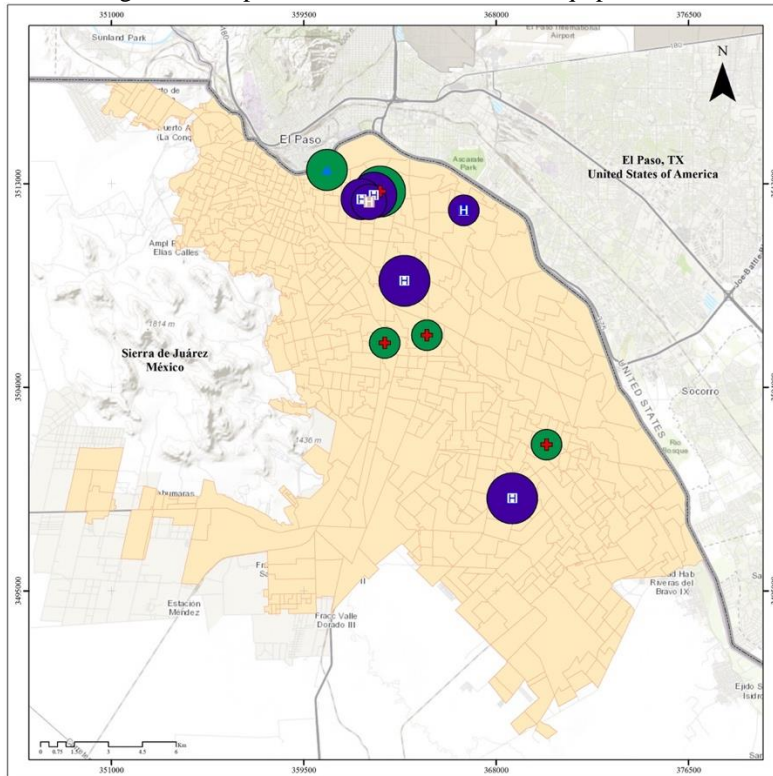
$CDi$  equivale a la capacidad de diseño del equipamiento  $i$ ,  $n$  equivale a las unidades básicas de servicio del equipamiento  $i$  y  $c$  equivale a una constante, que es de 40 para los puestos de socorro y 21 para los centros de urgencia.

Tabla 19. Normativa de equipamiento urbano

	Equipamiento	UBS	CAD
Puestos de socorro	Chamizal	7	280
	Pronaf	9	360
	Centenario	4	160
	Henequén	4	160
	Parque Central	4	160
Centros de urgencia	IMSS HGZ35	45	945
	IMSS HGR66	41	861
	IMSS HGZ6	22	462
	HGCJ	20	420
	HM	18	378
	HIE	6	126

Fuente. Elaboración propia con datos de SEDESOL, entrevista semi estructurada Delphi y observación no participante

Figura 11. Capacidad de diseño actual del equipamiento



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1. Desigualdades socio espaciales en el acceso al servicio

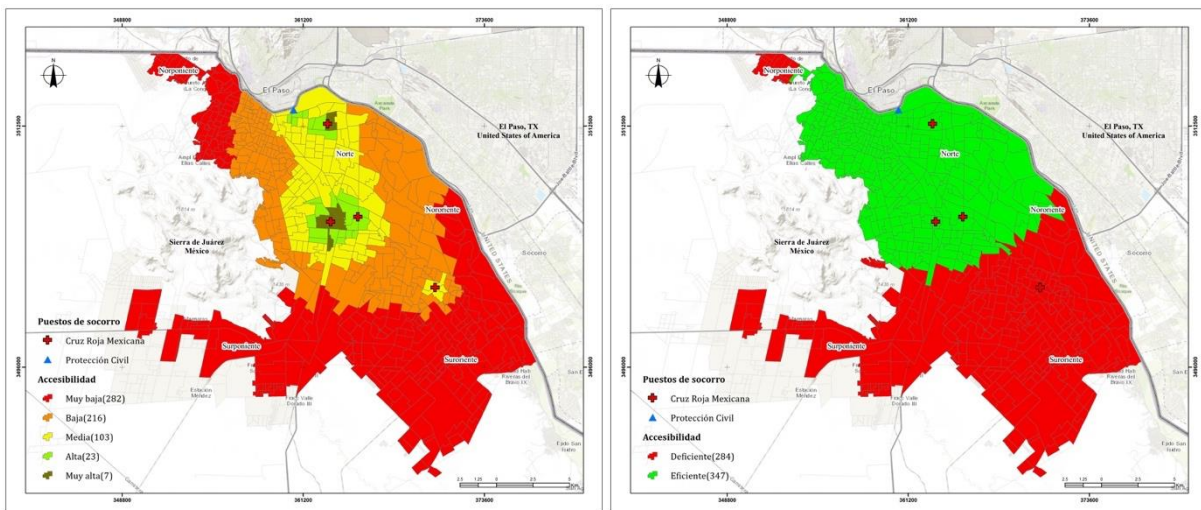
La accesibilidad de los puestos de socorro de la DGPC fue modelada. Por interacción espacial, se obtuvo una accesibilidad muy baja del 57.37%, una accesibilidad baja del 28.68%, una accesibilidad media del 11.57%, una accesibilidad alta del 2.06% y una accesibilidad muy alta del 0.32% mientras que por áreas flotantes de captación se observó una accesibilidad deficiente del 48.34% y accesibilidad eficiente del 51.66% mientras que el mismo ejercicio se realizó para los puestos de socorro de la CRMSCJ. Por interacción espacial, se obtuvo una accesibilidad muy baja del 48.65%, una accesibilidad baja del 32.49%, una accesibilidad media del 15.06%, una accesibilidad alta del 2.69% y una accesibilidad muy alta del 1.11% mientras que por áreas flotantes de captación se observó una accesibilidad deficiente del 35.5% y accesibilidad eficiente del 64.5%.

Por otro lado, se consideró modelar la accesibilidad de todos los puestos de socorro sin discriminar por adscripción, es decir, considerándolos como un mega puesto de socorro. De esta manera, por interacción espacial se obtuvo una accesibilidad muy baja del 44.69%, una accesibilidad baja del 34.23%, una accesibilidad media del 16.21%, una accesibilidad alta del 3.65% y una accesibilidad muy alta del

1.11% mientras que por áreas flotantes de captación se observó una accesibilidad deficiente del 45.01% y accesibilidad eficiente del 54.99%.

En el modelo de la accesibilidad del mega puesto de socorro es posible observar que la reducida eficiencia del servicio se concentra en dos zonas particulares de la ciudad: Pronaf (al norte próxima al centro histórico, donde se localizan los puestos de socorro Chamizal y Pronaf) y ligeramente hacia el norte del centro geográfico de la ciudad (en la que se pueden localizar el puesto y punto de socorro Centenario y Parque Central). La deficiencia del servicio se distribuye ampliamente por la zona norponiente, sur poniente, suroriente (Las Torres y Zaragoza) (véanse Figuras 12).

Figura 12. Accesibilidad geográfica de los puestos de socorro a los Agebs mediante interacción espacial (izquierda) y áreas flotantes de captación (derecha)



Fuente: Elaboración propia

El escenario de la accesibilidad de la población a los centros de urgencia se especifica según su restricción político-administrativa: ninguna, por género o edad.

Fue modelada la accesibilidad de los centros de urgencia sin restricción. Por interacción espacial, se obtuvo una accesibilidad muy baja del 48.49%, una accesibilidad baja del 38.67%, una accesibilidad media del 9.19%, una accesibilidad alta del 2.85% y una accesibilidad muy alta del 0.79% mientras que por áreas flotantes de captación se obtuvo una accesibilidad muy baja del 9.19%, una accesibilidad baja del 30.59%, una accesibilidad media del 48.65%, una accesibilidad alta del 0.32% y una accesibilidad muy alta del 11.25% mientras que la accesibilidad de los centros de urgencia con el agregado de restricción por género, generó los siguientes resultados: por interacción espacial, se obtuvo una accesibilidad muy baja del 48.65%, una accesibilidad baja del 38.83%, una accesibilidad media del

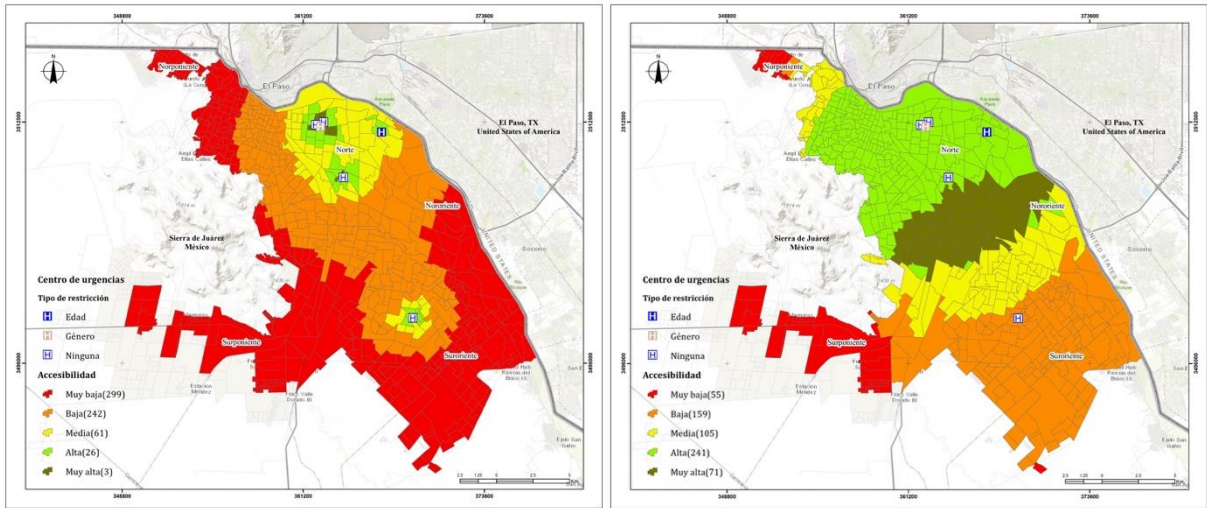
8.72%, una accesibilidad alta del 3.33% y una accesibilidad muy alta del 0.48% mientras que por áreas flotantes de captación se obtuvo una accesibilidad muy baja del 9.03%, una accesibilidad baja del 30.74%, una accesibilidad media del 10.62%, una accesibilidad alta del 38.19% y una accesibilidad muy alta del 11.41%

Por otro lado, fue modelada la accesibilidad de los centros de urgencia con el agregado de restricción por edad. Por interacción espacial, se obtuvo una accesibilidad muy baja del 39.78%, una accesibilidad baja del 39.99%, una accesibilidad media del 10.78%, una accesibilidad alta del 8.56% y una accesibilidad muy alta del 1.90% mientras que por áreas flotantes de captación se obtuvo una accesibilidad muy baja del 9.19%, una accesibilidad baja del 30.59%, una accesibilidad media del 13.47%, una accesibilidad alta del 35.34% y una accesibilidad muy alta del 11.41% mientras que la consideración del mega puesto de socorro, por interacción espacial se obtuvo se obtuvo una accesibilidad muy baja del 47.39%, una accesibilidad baja del 38.35 %, una accesibilidad media del 9.67%, una accesibilidad alta del 4.12% y una accesibilidad muy alta del 0.48% mientras que por áreas flotantes de captación se obtuvo una accesibilidad muy baja del 8.72%, una accesibilidad baja del 25.2%, una accesibilidad media del 16.64%, una accesibilidad alta del 38.19% y una accesibilidad muy alta del 11.25%.

El modelo cartográfico de la accesibilidad muestra la distribución de los datos correspondientes a la accesibilidad del mega centro de urgencia en la ciudad. En el mapa siguiente se observa que la eficiencia del servicio se concentra en la zona del Pronaf, donde se localizan los centros de urgencia HG CJ, HG Z6 y HM, ligeramente al sur donde se ubica el HG Z35 y al nororiente donde se ubica el HIE. En la zona suroriente se visualiza una eficiencia del servicio, aunque más pequeña que corresponde a la localización del centro de urgencia HGR66.

Por otro lado, los centros de urgencia HG Z35 y HGR66 cuentan con la mayor cantidad de UBS por lo que puede explicarse la cuestión del por que un solo equipamiento puede generar una zona de eficiencia potencial a 16 Agebs a diferencia del centro de urgencia HIE que potencializa el servicio a dos Agebs. La deficiencia del servicio es similar a la del mega puesto de socorro, la cual es alta en las zonas norponiente, sur poniente, suroriente (véase Figuras 13).

Figura 13. Accesibilidad geográfica de los Agebs a los centros de urgencia mediante interacción espacial (izquierda) y áreas flotantes de captación (derecha)

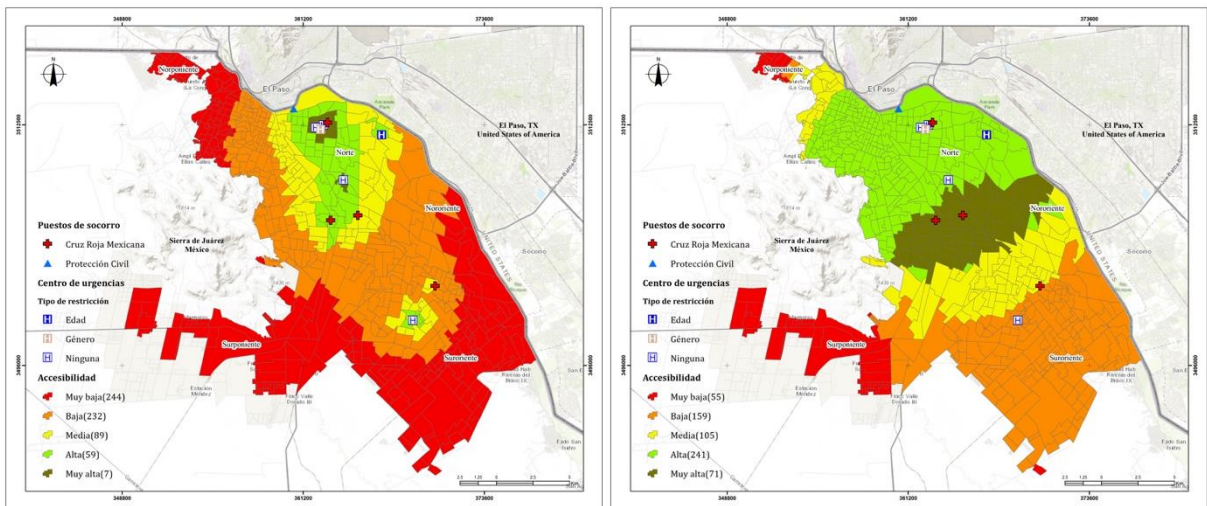


Fuente: Elaboración propia

Un tercer escenario modeló la accesibilidad del servicio de la atención médica prehospitalaria que incluye la respuesta del servicio a emergencias responsabilidad por los puestos de socorro y el acceso al servicio de urgencia de los centros de urgencia.

El modelado de la accesibilidad de la atención médica prehospitalaria tiene dos vertientes: 1. El alcance del servicio con los puestos de socorro de la DGPC, 2. El alcance del servicio con los puestos y punto de socorro de la CRMSCJ (véase Figuras 14).

Figura 14. Atención médica prehospitalaria mediante interacción espacial (izquierda) y áreas flotantes de captación (derecha)



Fuente: Elaboración propia

#### ***4.2. Normalización de la atractibilidad de las áreas flotantes de captación***

Las medidas de accesibilidad que resultaron reflejan desigualdades significativas en los datos que con cada modelado de indicador se obtienen. Además, plantea cuestiones que hacen reflexionar si la elección de los indicadores fue adecuada para el modelo de la accesibilidad a un servicio específico, como lo es la atención médica prehospitalaria. Sin embargo, tras una revisión profunda de las implicaciones específicas de cada indicador se observó una particularidad en el indicador por áreas flotantes de captación.

Este indicador requiere de un radio de servicio urbano para puestos de socorro y centros de urgencia de 10 kilómetros, el cual es normado por el SNEU de la SEDESOL, como el radio mínimo óptimo para una población mayor a 500 mil y un habitantes. Partiendo del hecho de que el área de estudio, Ciudad Juárez, Chih., concentró para el 2010 una población de un millón 321 mil y cuatro habitantes, fue necesario un ejercicio de normalización de los datos a la normativa del SNEU, teniendo en cuenta que un radio de servicio urbano de 10 kilómetros corresponde a un mínimo de 83 UBS (ambulancias para los puestos de socorro y camas censables para los centros de urgencia).

Tabla 20. Funcionalidad en el servicio

Equipamiento	Funcionalidad en el servicio					Radios de		
	UBS	Capacidad de Diseño		Población de impacto		Individual		Conjunto
<b>Puestos y punto de socorro</b>								
Chamizal	7	280	8.4%	42,000	8.4%	0.84 km	8.4%	4.21 km
Pronaf	9	360	10.8%	54,000	10.8%	1.08 km	10.8%	5.42 km
Centenario	4	160	4.8%	24,000	4.8%	0.48 km	4.8%	2.4 km
Henequén	4	160	4.8%	24,000	4.8%	0.48 km	4.8%	2.4 km
Parque Central	4	160	4.8%	24,000	4.8%	0.48 km	4.8%	2.4 km
Total, Ciudad Juárez	28	1,120	33.7%	168,000	33.7%	3.36 km	33.6%	16.83 km
SEDESOL	83	3,320	100%	498,000	100%	10 km	100	10 km
<b>Centros de urgencia</b>								
IMSS Hospital General de Zona No. 6	22	462	26.5%	57,253	26.5%	2.7 km	26.5%	10.6 km
IMSS Hospital General de Zona No. 35	45	945	54.2%	117,108	54.2%	5.4 km	54.2%	21.68 km
Hospital General de Ciudad Juárez	20	420	24.1%	52,048	24.1%	2.4 km	24%	9.53 km
IMSS Hospital General Regional No. 66	41	861	49.4%	106,699	49.4%	4.9 km	49.3%	19.75 km
Hospital de la Mujer	18	378	21.7%	46,843	21.7%	2.2 km	21.6%	8.64 km
Hospital Infantil de Especialidades	6	126	7.2%	15,614	7.2%	1.2 km	12%	4.8 km
Total, Ciudad Juárez	152	3,192	183.1%	395,565	183.1%	18.8 km	188%	75 km
SEDESOL	83	1,743	100%	216,000	100%	10 km	100%	10 km

Notas:

Fuente: Elaboración propia

(Continúa Funcionalidad en el servicio)

servicio urbano				Área flotante de captación potencial			
Estratificación por restricciones				Individual		Conjunto	
1/4	2/5	3/6	7				
100%	*	25%		2.22 km <sup>2</sup>	.6%	55.68 km <sup>2</sup>	16%
*	42.95%	32.2%		3.66 km <sup>2</sup>	1%	92.29 km <sup>2</sup>	26.3%
*	19.02%	14.3%		0.72 km <sup>2</sup>	.2%	18.1 km <sup>2</sup>	5.2%
*	19.02%	14.3%		0.72 km <sup>2</sup>	.2%	18.1 km <sup>2</sup>	5.2%
*	19.02%	14.3%		0.72 km <sup>2</sup>	.2%	18.1 km <sup>2</sup>	5.2%
				35.47 km <sup>2</sup>	10.1%	889.85 km <sup>2</sup>	254.2%
4.21 km	12.62 km	16.83 km		78.54 km <sup>2</sup>	22.4%	78.54 km <sup>2</sup>	22.4%
17.2%	15.1%	16%	14.1%	22.06 km <sup>2</sup>	6.3%	352.99 km <sup>2</sup>	100.9%
35.2%	30.9%	32.7%	29%	92.29 km <sup>2</sup>	26.4%	1476.62 km <sup>2</sup>	421.9%
15.5%	13.6%	14.4%	12.8%	18.1 km <sup>2</sup>	5.1%	285.32 km <sup>2</sup>	81.6%
32.1%	28.1%	29.8%	26.3%	76.36 km <sup>2</sup>	21.8%	1225.42 km <sup>2</sup>	350.1%
*	12.3%	*	11.5%	14.66 km <sup>2</sup>	4.1%	234.52 km <sup>2</sup>	67%
*	*	7.2%	6.4%	4.52 km <sup>2</sup>	1.3%	72.38 km <sup>2</sup>	20.7%
				1105.7 km <sup>2</sup>	316%	17671.5 km <sup>2</sup>	5,049%
61.56 km	70.2 km	66.36 km	75 km	78.54 km <sup>2</sup>	22.4%	78.54	22.4%

De esta manera, la normalización de los radios de servicio urbano se realizó de dos formas: 1. Mediante una escala individual, en la cual se evalúa el potencial individual de cada equipamiento y el aporte en el servicio a la población mediante unidades básicas de servicio, capacidad de atención y población usuaria potencial, y 2. Mediante una escala en conjunta, que inhibe las adscripciones y restricciones particulares de cada equipamiento y concentra un sistema integral para permitir visualizar las desigualdades y permitir procesos reflexivos complejos.

Por lo que se propone, de manera operativa, entender como funcionalidad en el servicio la cantidad porcentual de la capacidad del diseño que presenta el equipamiento en función a las unidades básicas de servicio disponibles y asocia un área flotante de servicio potencial<sup>6</sup> que integra la demanda potencial de impacto (población) y el radio de servicio urbano normalizado. De esta manera, la funcionalidad en el servicio y las áreas flotantes de captación potencial respectivas a la normalización anterior pueden ser consultadas en la siguiente tabla (consulte Tabla 20).

### ***Remodelación de las áreas flotantes de captación con radios normalizados***

Fueron modelados los radios de servicio urbano normalizados en escala individual y conjunta, lo cual permitió obtener la accesibilidad de los puestos de socorro.

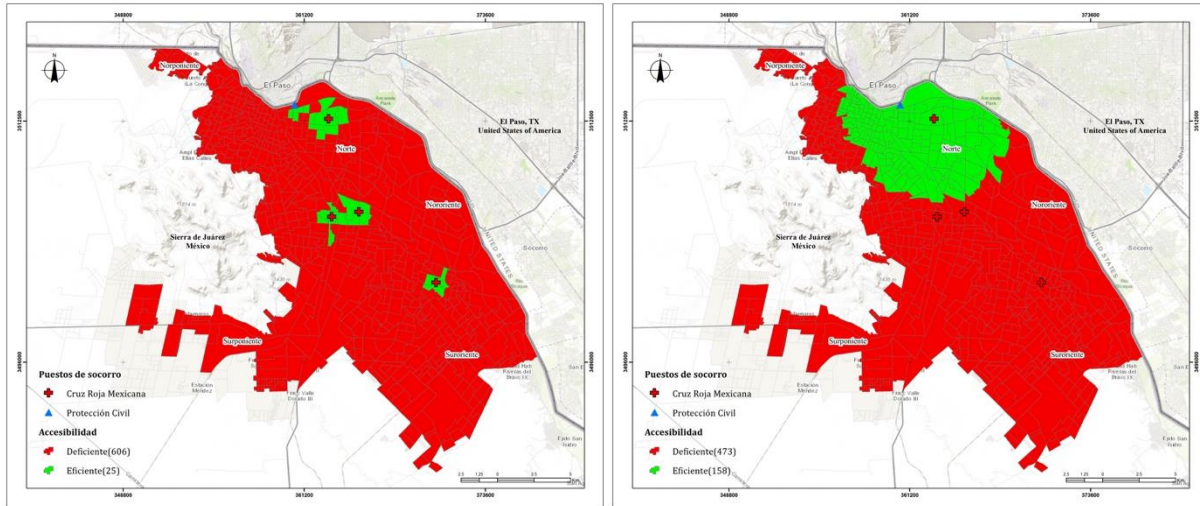
Los adscritos a la DGPC, por interacción espacial mostraron una deficiencia del 99.37% y una eficiencia del 0.63% mientras que por áreas flotantes de captación la deficiencia descendió al 83.20% y la eficiencia subió al 16.80% mientras que los adscritos a la CRMSCJ, por interacción espacial manifestaron una deficiencia del 96.67% y una eficiencia del 3.33 % mientras que por áreas flotantes de captación la deficiencia descendió al 77.97% y la eficiencia subió al 22.03%.

Por lo que se realizó el mismo ejercicio anterior de integrar los anteriores, lo que mostró por interacción espacial se obtuvo una deficiencia del 96.04% y una eficiencia del 3.96% mientras que por áreas flotantes de captación la deficiencia descendió al 74.96% y la eficiencia subió al 25.04% (véase Figuras 15).

---

<sup>6</sup> El área flotante de servicio potencial hace referencia a un área de influencia del servicio potencializada

Figura 15. Accesibilidad geográfica de los puestos de socorro a los Agebs mediante áreas flotantes de captación con radios individuales (izquierda) y conjuntos (derecha)



Fuente: Elaboración propia

De los centros de urgencia sin restricción política administrativa se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.76%, una accesibilidad baja del 0.16%, una accesibilidad media del 23.93%, una accesibilidad alta del 20.44% y una accesibilidad muy alta del 5.71% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 0.16%, una accesibilidad media del 44.53%, una accesibilidad alta del 2.38% y una accesibilidad muy alta del 50.24%.

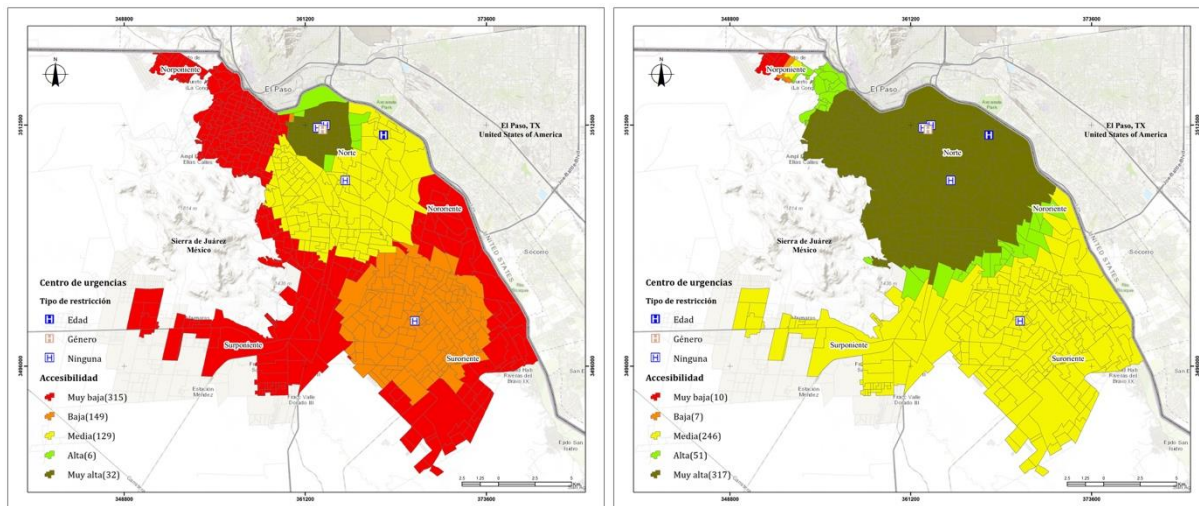
Por otro lado, de los centros de urgencia con restricción por género se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.61%, una accesibilidad media del 20.44%, una accesibilidad alta del 0.95% y una accesibilidad muy alta del 5.07% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 1.58%, una accesibilidad baja del 1.11%, una accesibilidad media del 38.99%, una accesibilidad alta del 8.08% y una accesibilidad muy alta del 50.24%.

Respecto a los centros de urgencia con restricción por edad se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.61%, una accesibilidad media del 20.44%, una accesibilidad alta del 0.63% y una accesibilidad muy alta del 5.07% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 0.16%, una accesibilidad media del 44.53%, una accesibilidad alta del 2.38% y una accesibilidad muy alta del 50.24%.

Por último, se integraron los centros de urgencia anteriores sin discriminación por restricción política administrativa, por lo cual se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.61%, una accesibilidad media del 20.44%, una accesibilidad alta del 0.95% y una

accesibilidad muy alta del 5.07% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 1.58%, una accesibilidad baja del 1.11%, una accesibilidad media del 38.99%, una accesibilidad alta del 8.08% y una accesibilidad muy alta del 50.24% (véase Figuras 16).

Figura 16. Accesibilidad geográfica de los Agebs a los centros de urgencia mediante áreas flotantes de captación con radios individuales (izquierda) y conjuntos (derecha)



Fuente: Elaboración propia

Se modeló la accesibilidad de la atención médica prehospitalaria únicamente con el alcance que tienen los puestos de socorro adscritos a la DGPC.

De los centros de urgencia sin restricción político administrativa se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.61%, una accesibilidad media del 20.44%, una accesibilidad alta del 0.95% y una accesibilidad muy alta del 5.71% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 0.16%, una accesibilidad media del 44.53%, una accesibilidad alta del 35.82% y una accesibilidad muy alta del 16.80%.

Por otro lado, de los centros de urgencia con restricción por género se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.45%, una accesibilidad media del 20.60%, una accesibilidad alta del 1.11% y una accesibilidad muy alta del 4.91% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 1.58%, una accesibilidad baja del 1.11%, una accesibilidad media del 38.99%, una accesibilidad alta del 8.08% y una accesibilidad muy alta del 50.24%.

Respecto a los centros de urgencia con restricción por edad se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.61%, una accesibilidad media del 20.44%,

una accesibilidad alta del 0.95% y una accesibilidad muy alta del 5.07% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 44.69%, una accesibilidad media del 2.38%, una accesibilidad alta del 33.44% y una accesibilidad muy alta del 16.80%.

Por último, se integraron los centros de urgencia anteriores sin discriminación por restricción político administrativa, por lo cual se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.45%, una accesibilidad media del 20.60%, una accesibilidad alta del 1.11% y una accesibilidad muy alta del 4.91% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 38.99%, una accesibilidad media del 8.08%, una accesibilidad alta del 33.44% y una accesibilidad muy alta del 16.80%.

Se modeló la accesibilidad de la atención médica prehospitalaria únicamente con el alcance que tienen los puestos de socorro adscritos a la CRMSCJ.

De los centros de urgencia sin restricción político administrativa se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.14%, una accesibilidad media del 21.24%, una accesibilidad alta del 4.60% y una accesibilidad muy alta del 1.11% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 44.69%, una accesibilidad media del 2.38%, una accesibilidad alta del 28.21% y una accesibilidad muy alta del 22.03%.

Por otro lado, de los centros de urgencia con restricción por género se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 22.82%, una accesibilidad media del 21.24%, una accesibilidad alta del 1.11% y una accesibilidad muy alta del 4.91% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 38.99%, una accesibilidad media del 8.08%, una accesibilidad alta del 28.21% y una accesibilidad muy alta del 22.03%.

Respecto a los centros de urgencia con restricción por edad se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 23.14%, una accesibilidad media del 18.23%, una accesibilidad alta del 3.65 % y una accesibilidad muy alta del 5.07% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 44.69%, una accesibilidad media del 2.38%, una accesibilidad alta del 28.05% y una accesibilidad muy alta del 22.19%.

Por último, se integraron los centros de urgencia anteriores sin discriminación por restricción político administrativa, por lo cual se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una

accesibilidad baja del 22.82%, una accesibilidad media del 21.24%, una accesibilidad alta del 1.11% y una accesibilidad muy alta del 4.91% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 38.99%, una accesibilidad media del 8.08%, una accesibilidad alta del 28.05% y una accesibilidad muy alta del 22.19%.

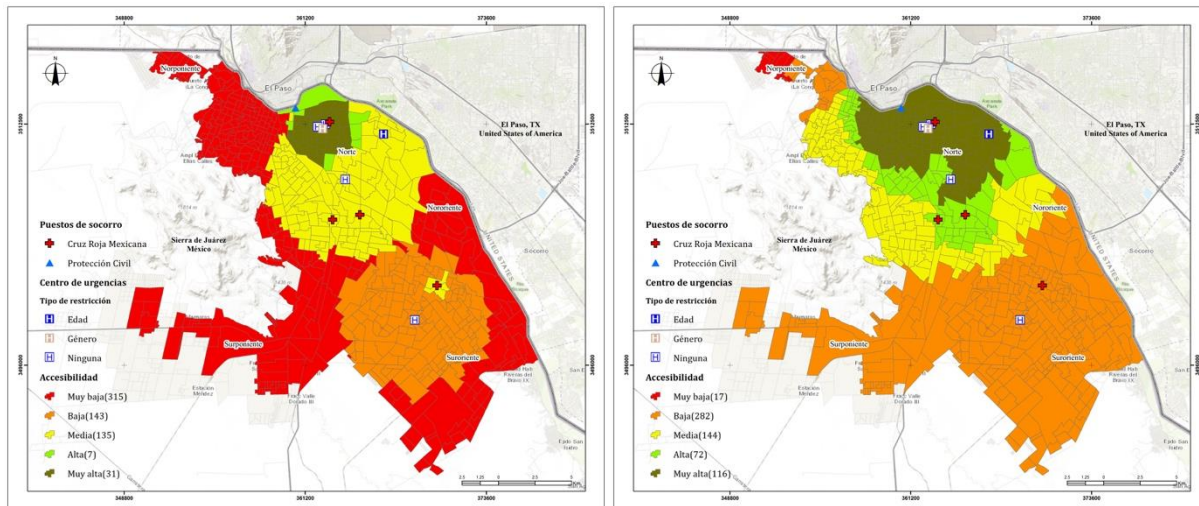
Por último, se modeló la accesibilidad de los puestos de socorro sin discriminación por adscripción y la integración de todos los centros de urgencia. De los centros de urgencia sin restricción político administrativa se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 22.82 %, una accesibilidad media del 19.81%, una accesibilidad alta del 2.38% y una accesibilidad muy alta del 5.07% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 44.69%, una accesibilidad media del 23.30%, una accesibilidad alta del 14.42% y una accesibilidad muy alta del 14.90%.

Por otro lado, de los centros de urgencia con restricción por género se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 22.66%, una accesibilidad media del 38.99%, una accesibilidad alta del 1.11% y una accesibilidad muy alta del 4.91% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 38.99%, una accesibilidad media del 8.08%, una accesibilidad alta del 28.21% y una accesibilidad muy alta del 22.03%.

Respecto a los centros de urgencia con restricción por edad se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 22.82%, una accesibilidad media del 21.55%, una accesibilidad alta del 4.28% y una accesibilidad muy alta del 1.43% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 40.57%, una accesibilidad baja del 9.19%, una accesibilidad media del 25.04%, una accesibilidad alta del 10.30% y una accesibilidad muy alta del 14.90%.

Por último, se integraron los centros de urgencia anteriores sin discriminación por restricción político administrativa, por lo cual se obtuvo por interacción espacial una accesibilidad muy baja del 49.92%, una accesibilidad baja del 22.66%, una accesibilidad media del 21.39%, una accesibilidad alta del 1.11% y una accesibilidad muy alta del 4.91% mientras que por áreas flotantes de captación se concentró una accesibilidad muy baja del 2.69%, una accesibilidad baja del 44.69%, una accesibilidad media del 22.82%, una accesibilidad alta del 11.41% y una accesibilidad muy alta del 18.38% (véase Figuras 17).

Figura 17. Atención médica prehospitalaria por áreas flotantes de captación mediante radios individuales (izquierda) y conjuntos (derecha)



Fuente: Elaboración propia

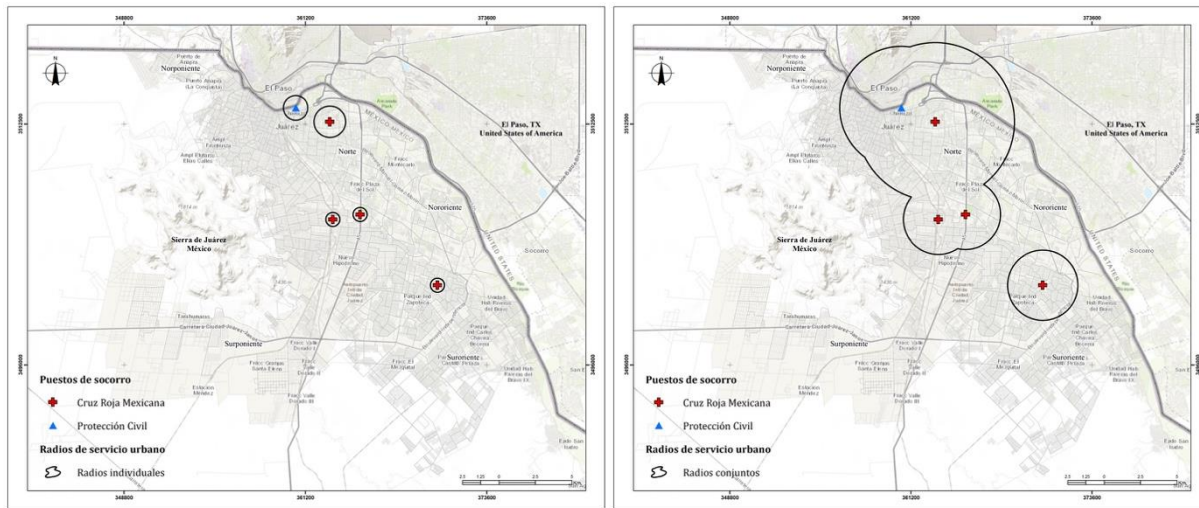
### 4.3. Funcionalidad en el servicio

La funcionalidad en el servicio tiene dos escenarios que resultan de normalización de la atractibilidad, como lo son la individual y la conjunta.

Sobre distribución de la funcionalidad en el servicio individual de los puestos y punto de socorro con relación a los criterios recomendados por SEDESOL se obtuvo un 8.43% para Chamizal con un impacto poblacional potencial de 42 mil usuarios dentro de un radio de 840 metros, un 10.84% para Pronaf con un impacto poblacional potencial de 54 mil usuarios dentro de un radio de 1.08 kilómetros y un 4.82% para los puestos Centenario, Henequén y punto Parque Central con un impacto poblacional potencial de 24 mil usuarios dentro de un radio de 480 metros.

Por otro lado, sobre distribución de la funcionalidad en el servicio conjunta de los puestos y punto de socorro con relación a los criterios recomendados por SEDESOL se obtuvo un 25% para Chamizal con un impacto poblacional potencial de 42 mil usuarios dentro de un radio de 4.21, un 32.2% para Pronaf con un impacto poblacional potencial de 54 mil usuarios dentro de un radio de 5.42 kilómetros y un 18.1% para los puestos Centenario, Henequén y punto Parque Central con un impacto poblacional potencial de 24 mil usuarios dentro de un radio de 2.4 kilómetros.

Figura 18. Radios de servicios urbano individuales de puestos de socorro

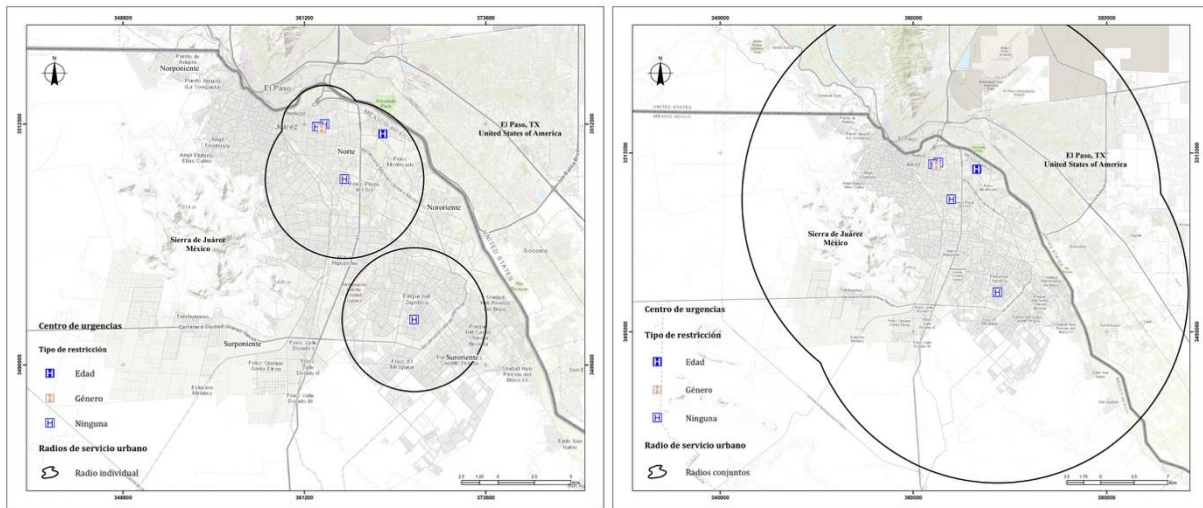


Fuente. Elaboración propia

Respecto a la funcionalidad en el servicio individual de los centros de urgencia con respecto a los criterios recomendados por SEDESOL, se obtuvo un 54.2% para HGZ35 con un impacto poblacional de 117 mil 108 usuarios dentro de un radio de 5.42 kilómetros, un 49.4% para HGR66 con un impacto poblacional de 106 mil 699 usuarios dentro de un radio de 4.93 kilómetros, un 26.5% para HGZ6 con un impacto poblacional de 57 mil 253 usuarios dentro de un radio de 2.65 kilómetros, un 24.1% para HGCJ con un impacto poblacional de 52 mil 48 usuarios dentro de un radio de 2.4 kilómetros, un 21.7% para HM con un impacto poblacional de 46 mil 843 usuarios mujeres dentro de un radio de 2.16 kilómetros, y un 7.2% para HIE con un impacto poblacional de 15 mil 614 usuarios entre las edades de 0 a 14 años dentro de un radio de 1.2 kilómetros.

Por otro lado, funcionalidad en el servicio conjunta de los centros de urgencia con respecto a los criterios recomendados por SEDESOL, se obtuvo un 28.91% para HGZ35 con un impacto poblacional de 117 mil 108 usuarios dentro de un radio de 21.68 kilómetros, un 26.33% para HGR66 con un impacto poblacional de 106 mil 699 usuarios dentro de un radio de 19.75 kilómetros, un 14.13% para HGZ6 con un impacto poblacional de 57 mil 253 usuarios dentro de un radio de 10.6 kilómetros, un 12.71% para HGCJ con un impacto poblacional de 52 mil 48 usuarios dentro de un radio de 9.53 kilómetros, un 11.51% para HM con un impacto poblacional de 46 mil 843 usuarios mujeres dentro de un radio de 8.64 kilómetros, y un 6.40% para HIE con un impacto poblacional de 15 mil 614 usuarios entre las edades de 0 a 14 años dentro de un radio de 4.8 kilómetros.

Figura 19. Radios de servicios urbano individuales de centros de urgencia



Fuente: Elaboración propia

## **Capítulo 5. La dimensión espacial de la fragilidad**

La espacialización de la fragilidad en la plataforma urbana tuvo como resultado radios que proyectan áreas flotantes de servicio potencial denominados como radios normativos, que reunieron los radios de servicio urbano recomendados por la SEDESOL y sus normalizaciones en escalas individuales y conjuntas; radios enteros, en los que el propósito fue potencializar el alcance de los equipamiento en función a las velocidades y tiempos de acción; y radios distribuidos, que surgió de distribuir la respuesta en los porcentuales que le corresponden a los puestos de socorro y a los centros de urgencia en función a su participación dentro de la asistencia de prehospitalaria de urgencia, es decir, la porción cuantificable del servicio que le corresponde a la respuesta del servicio a emergencias (de puestos de socorro a Agebs) y el acceso al servicio de urgencias (de Agebs a centros de urgencia).

Por otro lado, con el interés de aproximarse más a resultados que indicaran situaciones aproximadas a la realidad se trabajó con un índice espacial de la supervivencia de 373 casos de atropellamientos, los cuales fue posible conocer sus frecuencias estadísticas en diversos atributos, de los cuales se resalta el tipo y la gravedad de la afectación, su perfil sociodemográfico y su supervivencia al evento. El propósito encauso la asociación de los atropellamientos de fragilidad agónica y crítica, que son los casos en los que el servicio no debe dilatarse, con los radios enteros y distribuidos óptimos para la formulación de hipótesis que sirvan como nuevas líneas de investigación que reúnan dos dimensiones del conocimiento, la geográfica urbana y clínica, para la generación de aportes que auxilien en la toma de decisiones y la creación de políticas públicas integrales por parte de las instancias involucradas.

### **5.1. Repercusión espacial de la fragilidad**

La repercusión espacial de la fragilidad considera que los radios son condicionados por la capacidad de diseño de cada equipamiento en función a la dotación existente, a los tiempos óptimos de acción por tipo de fragilidad y a las velocidades medias óptima, máxima, respuesta parcial y respuesta total.

Los 10 kilómetros recomendados por SEDESOL se sobrepusieron en cada equipamiento lo que proyectó un área flotante de servicio potencial del 734.19 km<sup>2</sup>, lo que supera dos veces la extensión territorial potencializando el servicio al 100% de la población mientras que los radios individuales y conjuntos pueden consultarse en la Tabla 21.

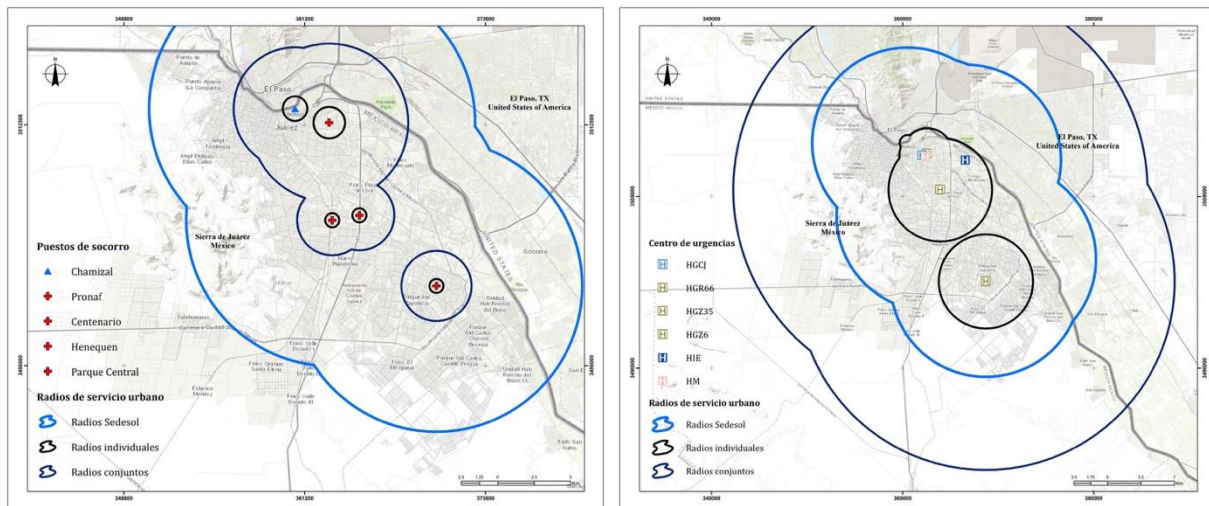
Tabla 21. Radios de servicio urbano individuales y conjuntos por equipamiento

Equipamiento	Radio individual	Radio conjunto
Chamizal	0.84	4.21
Pronaf	1.08	5.42
Centenario	0.48	2.4
Henequén	0.48	2.4
Parque Central	0.48	2.4
IMSS Hospital General de Zona No. 6	2.65	10.6
IMSS Hospital General de Zona No. 35	5.42	21.68
Hospital General de Ciudad Juárez	2.4	9.53
IMSS Hospital General Regional No. 66	4.93	19.75
Hospital de la Mujer	2.16	8.64
Hospital Infantil de Especialidades	1.2	4.8

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar en la Figura 20 las áreas flotantes de servicio potencial que fueron proyectados por los radios normativos. Los puestos de socorro con radios individuales tienen una cobertura espacial significativamente limitada mientras que con radios en conjunto alcanzan a cubrir parcialmente el norte y el centro geográfico y escasamente el nororiente. Los radios individuales de los centros de urgencia, por su lado, tienen un alcance espacial que le brinda potencialmente el servicio a las zonas norte, parcialmente el centro geográfico y suroriente mientras que los radios conjuntos aumentan el alcance significativamente cubriendo la gran parte del territorio de la ciudad a excepción de la zona surponiente.

Figura 20. Áreas flotantes de servicio potencial de puestos de socorro (izquierda) y centros de urgencia (derecha) mediante radios normativos



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la repercusión espacial de la fragilidad condicionada por los radios enteros, de los cuales se obtuvo que los equipamientos pueden prestar el servicio a tipo de fragilidad agónica en un tiempo de ocho minutos dentro de un radio óptimo de 4 kilómetros, un radio máximo de 8 kilómetros, un radio de respuesta parcial de 3.87 kilómetros y un radio de respuesta total de 4.34 kilómetros mientras que en un tiempo de acción de 15 minutos los radios se duplican potencializando el servicio. En cuando a brindar el servicio en casos donde la fragilidad es crítica la asistencia debe brindarse dentro de un radio óptimo de 10 kilómetros, un radio máximo de 20 kilómetros, un radio de respuesta parcial de 9.66 kilómetros y un radio de respuesta total de 10.86 kilómetros (véase Tabla 22).

Tabla 22. Radios enteros por tipo de fragilidad

<b>Tipo de fragilidad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Óptima</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Total</b>
<b>Agónica</b>	8	4	8	3.87	4.34
	15	7.5	15	7.25	8.14
<b>Crítica</b>	20	10	20	9.66	10.86

Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Salud (2016 y 2017), Murray (2013), Entrevista semiestructurada Delphi y Observación directa

Sin embargo, la repercusión espacial de la fragilidad cambia significativamente cuando esta es condicionada por los radios distribuidos. Los radios enteros se distribuyen y el alcance espacial de los equipamientos para brindar el servicio disminuye. En las circunstancias óptimas se obtuvo que para atender un caso de fragilidad agónica dentro de ocho minutos los puestos de socorro tienen 2.04 kilómetros mientras los centros de urgencia tienen 1.96; en cuanto a un caso de fragilidad agónica dentro de 15 minutos los puestos de socorro tienen un alcance de 3.83 kilómetros y los centros de urgencia 3.67; y en los casos de fragilidad crítica los puestos de socorro disponen de un radio de 5.1 kilómetros y los centros de urgencia 3.49. De desplazarse más allá del radio indicado cabría la posibilidad de que la gravedad en la condición del paciente evolucione pudiendo perder alguna función orgánica o su vida. (véase Tabla 23).

Tabla 23. Radios distribuidos por tipos de fragilidad

<b>Velocidad</b>	<b>Fragilidad</b>	<b>Radio entero</b>	<b>Puestos de socorro</b>	<b>Centro de urgencia</b>
30 km/h	Agónica	4	2.04	1.96
		7.5	3.83	3.67
	Crítica	10	5.1	4.9
60 km/h	Agónica	8	4.08	3.92
		15	7.66	7.34
	Crítica	20	10.2	9.8
28.99 km/h	Agónica	3.87	1.97	1.9
		7.25	3.7	3.55
	Crítica	9.66	4.93	4.73

32.58 km/h	Agónica	4.34	2.21	2.13
		8.14	4.15	3.99
	Crítica	10.86	5.54	5.32

Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Salud (2016 y 2017), Murray (2013), entrevista semiestructurada Delphi y observación no participante

El conjunto de los radios proyectaron áreas flotantes de servicio potencial, las cuales pueden ser consultadas en la Tabla 24, que mostraron datos interesantes en cuanto a la cobertura espacial del servicio y el impacto poblacional potencial que tienen.

Tabla 24. Repercusión espacial por tipo de fragilidad

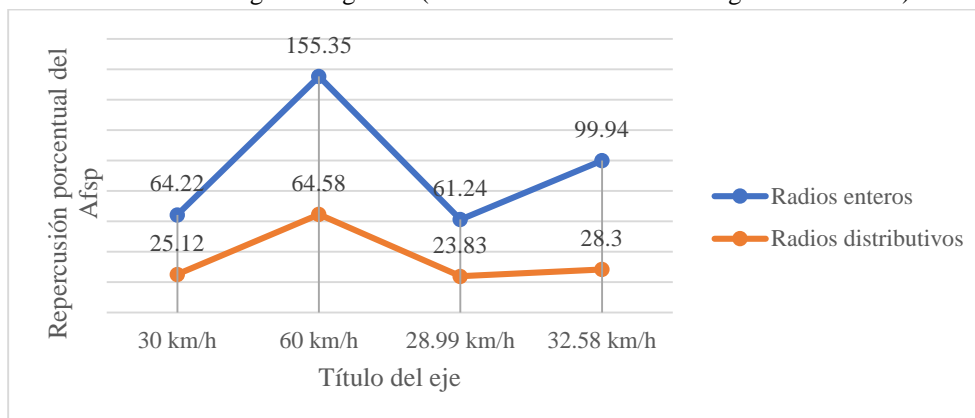
<b>Radios</b>	<b>Fragilidad</b>		<b>Área flotante de servicio potencial</b>		<b>Impacto poblacional</b>	
<b>Enteros</b>	30 km/h	Agónica	224.77 km <sup>2</sup>	64.22%	893,731	67.09%
			499.68 km <sup>2</sup>	142.77%	1,250,559	93.88%
		Crítica	734.19 km <sup>2</sup>	209.77%	1,308,380	98.22%
	60 km/h	Agónica	543.71 km <sup>2</sup>	155.35%	1,272,090	95.49%
			1316.27 km <sup>2</sup>	376.08%	1,321,004	99.16%
		Crítica	2053.34 km <sup>2</sup>	586.68%	1,332,131	100%
	28.99 km/h	Agónica	214.34 km <sup>2</sup>	61.24%	852,069	63.96%
			478 km <sup>2</sup>	136.57%	1,243,408	93.34%
		Crítica	700.44 km <sup>2</sup>	200.13%	1,305,508	98.00%
	32.58 km/h	Agónica	349.78 km <sup>2</sup>	99.94%	975,502	73.23%
			558.56 km <sup>2</sup>	159.59%	1,274,019	95.64%
		Crítica	823.09 km <sup>2</sup>	235.17%	1,305,508	98.00%
<b>Distribuidos</b>	30 km/h	Agónica	87.91 km <sup>2</sup>	25.12%	366,791	27.53%
			207.88 km <sup>2</sup>	59.40%	838,007	62.91%
		Crítica	299.89 km <sup>2</sup>	85.68%	1,089,250	81.77%
	60 km/h	Agónica	226.03 km <sup>2</sup>	64.58%	891,819	66.95%
			502.27 km <sup>2</sup>	143.51%	1,249,855	93.82%
		Crítica	738.17 km <sup>2</sup>	210.91%	1,308,799	98.25%
	28.99 km/h	Agónica	83.42 km <sup>2</sup>	23.83%	349,369	26.23%
			198.71 km <sup>2</sup>	56.77%	802,859	60.27%
		Crítica	287.28 km <sup>2</sup>	82.08%	1,059,912	79.57%
	32.58 km/h	Agónica	99.06 km <sup>2</sup>	28.30%	404,099	30.33%
			231.23 km <sup>2</sup>	66.07%	917,784	68.90%
		Crítica	332.47 km <sup>2</sup>	94.99%	1,144,892	85.94%

Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Salud (2016 y 2017), Murray (2013), entrevista semiestructurada Delphi y observación directa

En el escenario óptimo, la respuesta del servicio a emergencia y el acceso al servicio de urgencia tienen una cobertura espacial por radios enteros de hasta 64.22% en el territorio en el caso de fragilidad agónica con un tiempo de acción de ocho minutos y un impacto poblacional potencial del 67.09% y por radios distribuidos una cobertura espacial 25.12% y un impacto poblacional potencial del 27.53% mientras que en un caso de fragilidad crítica, por radios enteros tienen una cobertura espacial de 109.77% mayor a la extensión del territorio actual, pero un impacto poblacional potencial del 98.22% y por radios distribuidos la cobertura espacial baja al 85.68% y tiene un impacto poblacional potencial del 81.77%, lo que demuestra una diferencia significativa cuando se compara un escenario ideal con uno real que depende de las condiciones de localización y dotación de los equipamientos.

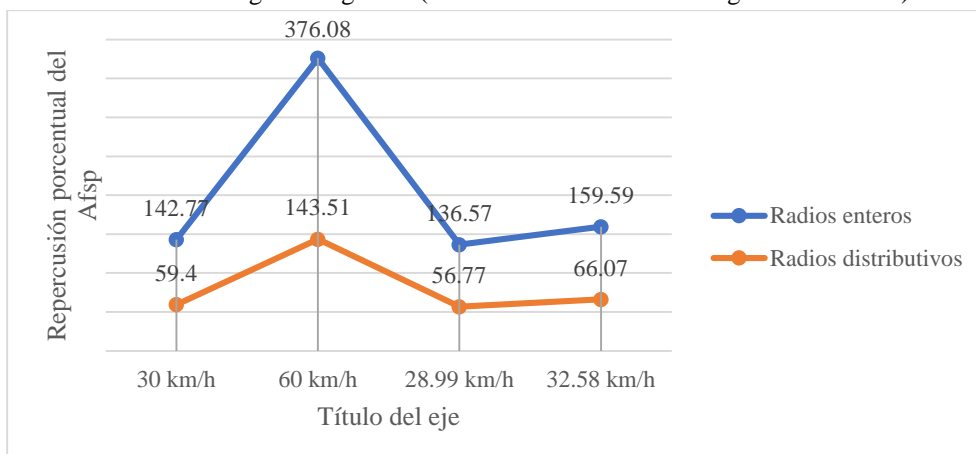
Por otro lado, a manera de comparativa, en el escenario máximo de respuesta, los datos siguen siendo interesantes. tienen una cobertura espacial por radios enteros de hasta 155.35% en el territorio en el caso de fragilidad agónica con un tiempo de acción de ocho minutos y un impacto poblacional potencial del 95.49% y por radios distribuidos una cobertura espacial 64.58% y un impacto poblacional potencial del 66/95% mientras que en un caso de fragilidad crítica, por radios enteros tienen una cobertura espacial de 486.68% mayor a la extensión del territorio actual, pero un impacto poblacional potencial del 100% y por radios distribuidos la cobertura espacial baja al 210.91% y tiene un impacto poblacional potencial del 98.25% (véanse Gráficas 12, 13 y 14).

Gráfica 12. Fragilidad agónica (ocho minutos de acción a urgencias médicas)



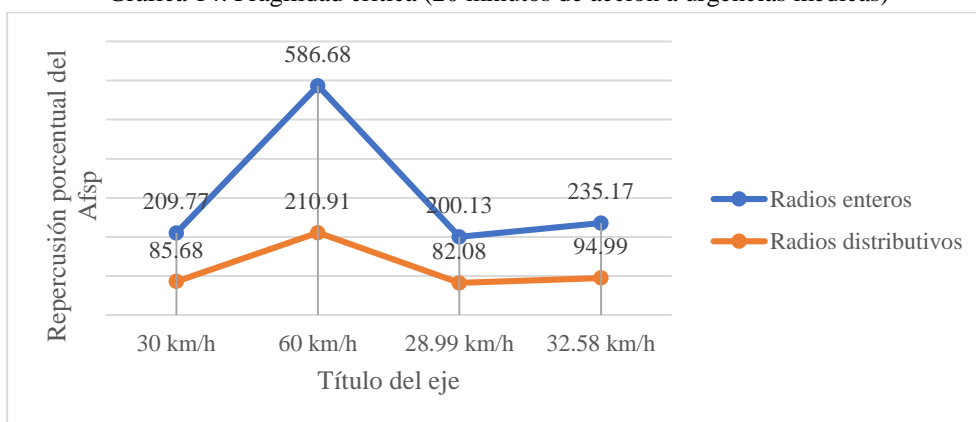
Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Salud (2016 y 2017), Murray (2013), entrevista semiestructurada Delphi y observación directa

Gráfica 13. Fragilidad agónica (ocho minutos de acción a urgencias médicas)



Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Salud (2016 y 2017), Murray (2013), entrevista semiestructurada Delphi y observación directa

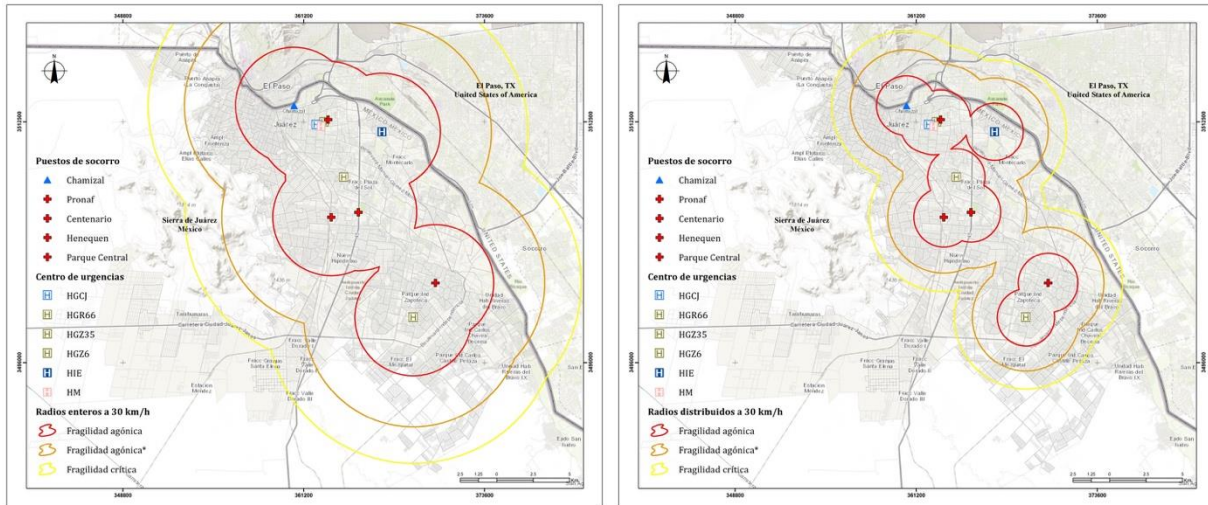
Gráfica 14. Fragilidad crítica (20 minutos de acción a urgencias médicas)



Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría de Salud (2016 y 2017), Murray (2013), entrevista semiestructurada Delphi y observación directa

La Figuras 21 muestra un comparativo visual de las áreas flotantes de servicio potencial mediante radios enteros y distribuidos a velocidad media óptima de respuesta. El alcance del contorno es similar, la diferencia están en la cobertura espacial que estas áreas concentran. Las áreas proyectadas por los radios enteros cubren la mayor parte de la zona norte, centro geográfico y sur oriente de la ciudad, mientras que las áreas por los radios distribuidos cubren apenas parte del norte las Zona Pronaf, Distrito Universitario y San Lorenzo, al centro geográfico zonas adyacentes al Parque Central y al sur oriente zonas parciales del Blvd. Zaragoza, Henequén, Salvarcar, Las Torres, entre otras.

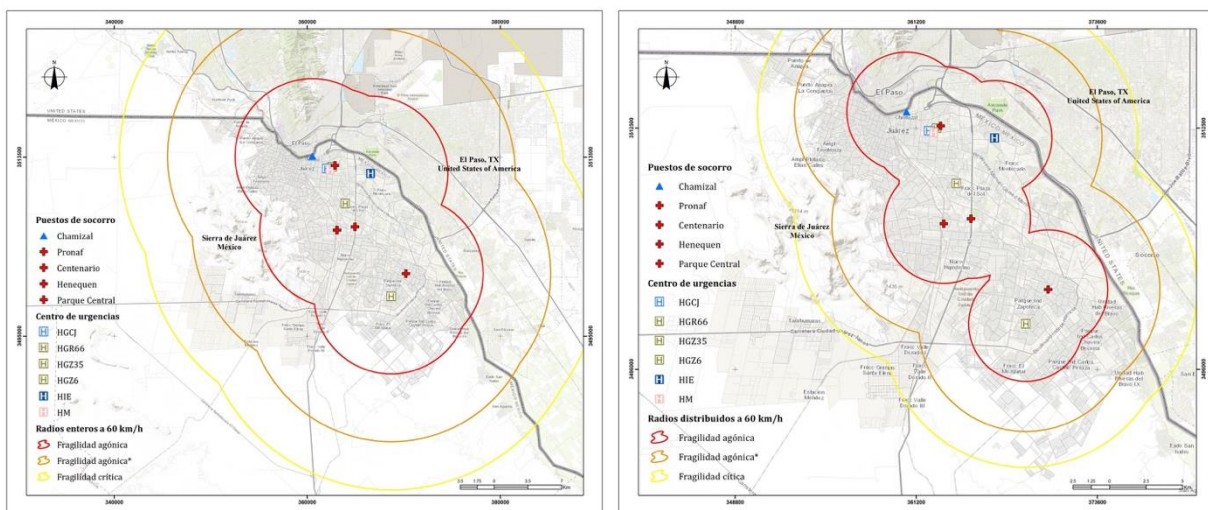
Figura 21. Áreas flotantes de servicio potencial mediante radios enteros (izquierda) y distribuidos (derecha) a velocidad media óptima



Fuente: Elaboración propia

La Figuras 22 realizan el mismo comparativo de las áreas flotantes de servicio potencial mediante radios enteros y distribuidos pero a velocidad media máxima de respuesta. Los alcances de las áreas tienden a duplicarse en relación a las anteriores y potencializan el servicio a más asentamientos humanos de la ciudad, incluso a partes importantes de la ciudad fronteriza El Paso, Texas. Cabe mencionar, que en las áreas flotantes de servicio potencial tipificadas a fragilidad agónica, las zonas norponiente, surponiente y suroriente quedaron fuera de la cobertura espacial.

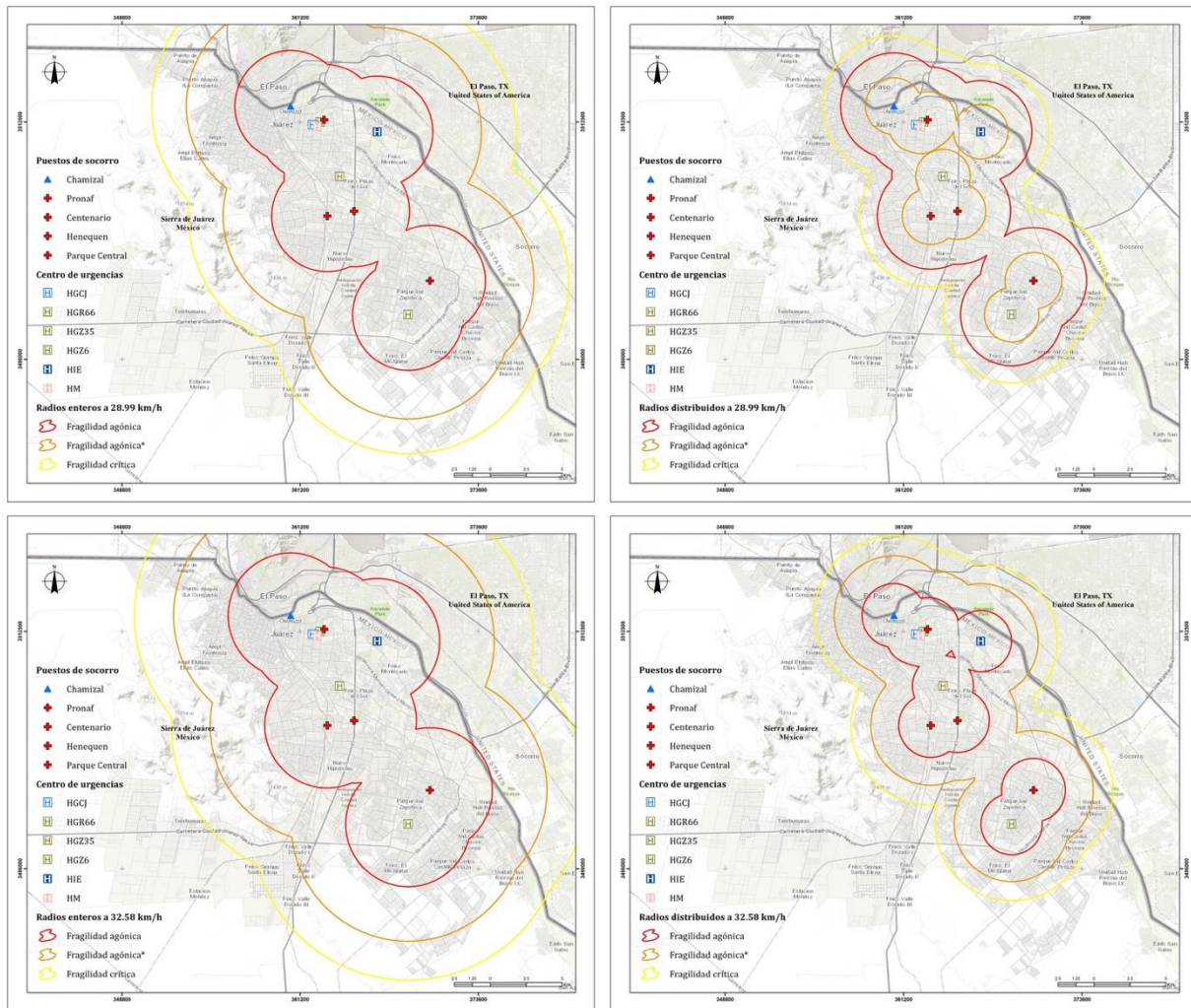
Figura 22. Áreas flotantes de servicio potencial mediante radios enteros (izquierda) y distribuidos (derecha) a velocidad media máxima



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, los resultados cartográficos obtenidos de los escenarios modelados con las velocidades medias de respuesta parcial y de respuesta total no muestran diferencias significativas entre ellos y se ajustan a las áreas flotantes de servicio potencial obtenidas mediante la velocidad media óptima. Las zonas dentro de estas áreas son las zonas norte, nororiente, centro geográfico y parcialmente el suroriente mientras que las que quedan excluidas espacialmente son las zonas norponiente, surponiente y parcialmente la suroriente (véase Figuras 23).

Figura 23. Áreas flotantes de servicio potencial mediante radios enteros (izquierda) y distribuidos (derecha superior) a velocidad media de respuesta parcial (sección superior) y respuesta total (sección inferior)



Fuente: Elaboración propia

## 5.2. Índice espacial de la supervivencia

De forma complementaria al apartado, se buscó asociar 373 casos de atropellamientos y los atributos de estos con la repercusión espacial de la fragilidad obtenida previamente con el propósito de formular cuestionamientos que sirvan como de líneas de investigación reuniendo las dimensiones geográfico urbana y clínica y generar aportes de coadyuden a la toma de desiciones y al desarrollo de políticas públicas integrales, a lo cual se le denominó como la primera aportación a un índice espacial de la supervivencia, el cual incluye frecuencias descriptivas de los casos de atropellamientos y la asociación de la probabilidad de sobrevivir un evento dependiendo de su ubicación geográfica.

### *Frecuencias estadísticas de los atropellamientos*

Entre los atributos sociodemográficos relevantes se destacan dos: el sexo, el rango de edad y tipo de afección. De los 373 casos de atropellamiento, sobre el sexo se obtuvo que el 49.33% fueron hombres, el 49.06% fueron mujeres y el 1.61% no fue identificado

Por el atributo rango de edad se obtuvo que el 11.80% fueron usuarios entre 0 a 14 años, el 40.75% fueron usuarios entre 15 y 59 años, el 12.87% fueron mayores a 60 años y el 34.58% no fue posible conocer su edad. La supervivencia por rangos de edad, los datos mostraron al grupo de edad de 0 a 14 años como el grupo con menor probabilidad de supervivencia ante un caso de atropellamiento con un 8.73%, seguido por el grupo de 60 años y más con un 12.70% y en tercer lugar por el grupo de 15.59 con un 52.38% de probabilidad de sobrevivir en caso de encontrarse involucrado en un evento como este (véase Tabla 25).

Tabla 25. Supervivencia en los atropellamientos por rangos de edad

<b>Supervivencia</b>	<b>Sí</b>		<b>No</b>	
0 a 14 años	33	13.36%	11	8.73%
15 a 59 años	86	34.82%	66	52.38%
60 años y más	32	12.96%	16	12.70%
Sin dato	96	38.87%	33	26.19%
Total	247	66.22%	126	33.78

Fuente: Elaboración propia con datos de García (2018)

Por otro lado, de los 373 casos de atropellamientos, se obtuvo que el 0.27% de los casos no mostró afección aparente, el 85.72% mostró alguna lesión y el 15.01% manifestó algún traumatismo.

La distribución estadística de atropellamientos con afectación por lesión mostró un 50.32% de casos de lesiones leves con un índice de supervivencia del 100%, 43.35% de casos con lesiones graves con un índice de supervivencia del 23.26% y un 6.33% de lesiones diversas con un índice de supervivencia del 90%.

Tabla 26. Distribución estadística de atropellamientos con afectación por lesión

<b>Lesión</b>	<b>Hechos de tránsito</b>		<b>Supervivencia</b>	
Lesión leve	159	50.32%	159	100%
Lesión grave	137	43.35%	32	23.4%
Lesiones diversas	20	6.33%	18	90%
<b>Total</b>	<b>316</b>	<b>100</b>	<b>209</b>	<b>66.14</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de García (2018)

En un recuento interpretativo, los casos que presentaron lesiones leves tuvieron la características generales de ser contusiones en espalda y abdomen, al menos una fractura en tobillo, extremidades inferiores o extremidades superiores y presencia de exoriación en extremidades con lesión y rostro.; las lesiones graves coincidieron en características de más gravedad como golpes en extremidades inferiores y rostro, al menos dos fracturas en cadera, extremidades inferiores, columna vertebral o rótula y excoriaciones en el rostro; y las lesiones diversas concentraron afecciones tales como golpes distribuidos en todo el cuerpo, principalmente en la espalda y extremidades inferiores, fracturas en rostro, clavícula, cadera y tobillo, heridas en áreas cercanas al cuello y presencia de excoriaciones en extremidades inferiores y abdomen.

La probabilidad de supervivencia de un caso de atropellamiento con una afección de tipo lesión se aproxima al 66.14% de los casos.

La distribución estadística de atropellamientos con afectación por traumatismo mostró un 35.59% de afecciones craneoencefálicas con un índice de supervivencia del 57.14%, un 14.29% de afecciones politraumatismo con un índice de supervivencia del 52.5% y un 48.21% de afecciones orgánicas tarumatológicas con un índice de supervivencia del 74.07%.

Tabla 27. Distribución estadística de atropellamientos con afectación por traumatismo

<b>Traumatismo</b>	<b>Hechos de tránsito</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Supervivencia</b>	<b>Índice</b>
Craneoencefálico	21	35.59	12	57.14
Politraumatismo	8	14.29	5	52.5
Orgánico	27	48.21	20	74.07
Total	56	100	37	66.07

Fuente: Elaboración propia con datos de García (2018)

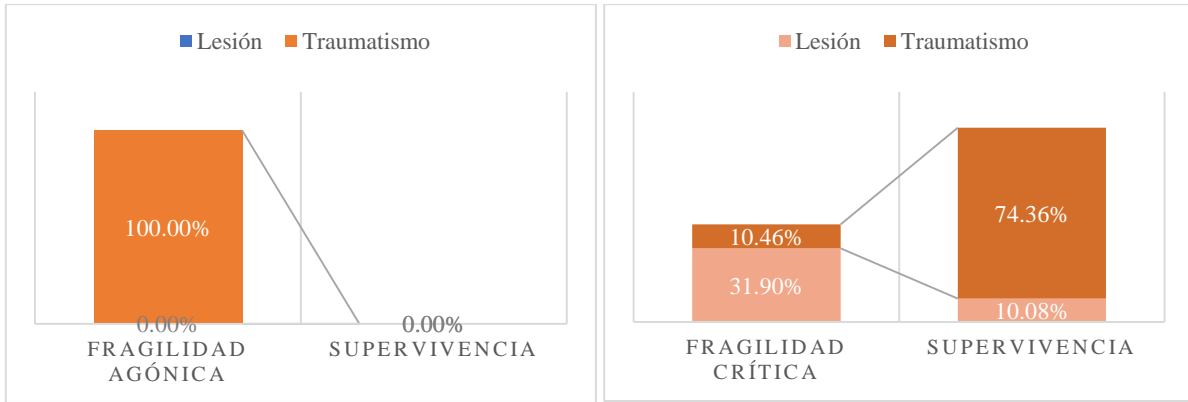
Entre las características generales de las afecciones por traumatismo craneoencefálico coincidieron en golpes en el cráneo con posibles fisuras profundas y presencia de excoriaciones y en casos específicos exposición de la masa craneoencefálica; las afectaciones por politraumatismo agrupan características similares a las anteriores con algunas otras agregadas como contusión pulmonar, fracturas en nariz, pelvis, extremidades inferiores, hemorragias, quemaduras de segundo grado por fricción en pavimento y en un caso específico lesiones en el rostro de hasta seis centímetros de profundidad; y las afecciones por traumatismo orgánico coinciden características similares a las dos anteriores con agregados como contusiones, multifragmentación de nariz y tibia, mutilación de nariz y dedos en extremidades superiores e inferiores y hasta desprendimiento de estas debido al impacto con el automóvil y fricción en el pavimento, shock hipovolémico debido a estallamiento de vísceras, exposición de masa craneoencefálica con profundidad de hasta ocho centímetros y en sus específicos heridas quirúrgicas en región temporal izquierda, equimosis en las regiones oculares acompañada de inflamación, coma o muerte cerebral.

La probabilidad de supervivencia de un caso de atropellamiento con una afección de tipo traumatismo se aproxima al 66.07% de los casos, ligeramente menor al de lesiones.

Los casos de atropellamiento contaron con otro atributo que reunía las características generales de las afecciones, por las cuales se les fue indicado su clasificación de fragilidad y su tiempo de acción. De la distribución de las frecuencias estadísticas, se obtuvo una fragilidad de tipo agónica al 2.41%, una fragilidad de tipo crítica al 42.36%, una fragilidad de tipo estable al 49.60%, y una fragilidad de tipo leve al 5.63% de los casos de atropellamientos.

La fragilidad agónica concentra un 100% de afecciones de tipo traumatológicas con un índice de supervivencia del 0% mientras que al tipo de fragilidad crítica distribuye sus afectaciones en un 31.90 % en lesiones con un índice de supervivencia del 10.08 % y un 10.46 % en traumatismos con un índice de supervivencia del 74.36% (véase Gráficas 25).

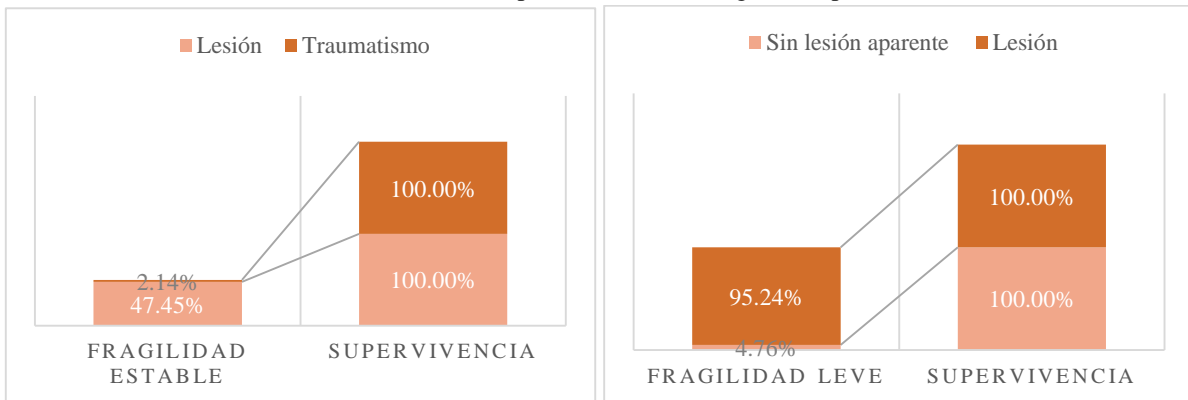
Gráfica 15. Fragilidad agónica y crítica e índice de supervivencia



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el tipo de fragilidad estable con 185 casos, lesión 95.68 % con y traumatismo 4.32%, ambos tipos de afecciones con un índice de supervivencia del 100% mientras que el tipo de fragilidad leve con 21 casos. Sin lesión aparente 4.76% y lesión 95.24%, ambos con un índice de supervivencia del 100% (véase Gráficas 16).

Gráfica 16. Índice de supervivencia de la fragilidad tipo estable



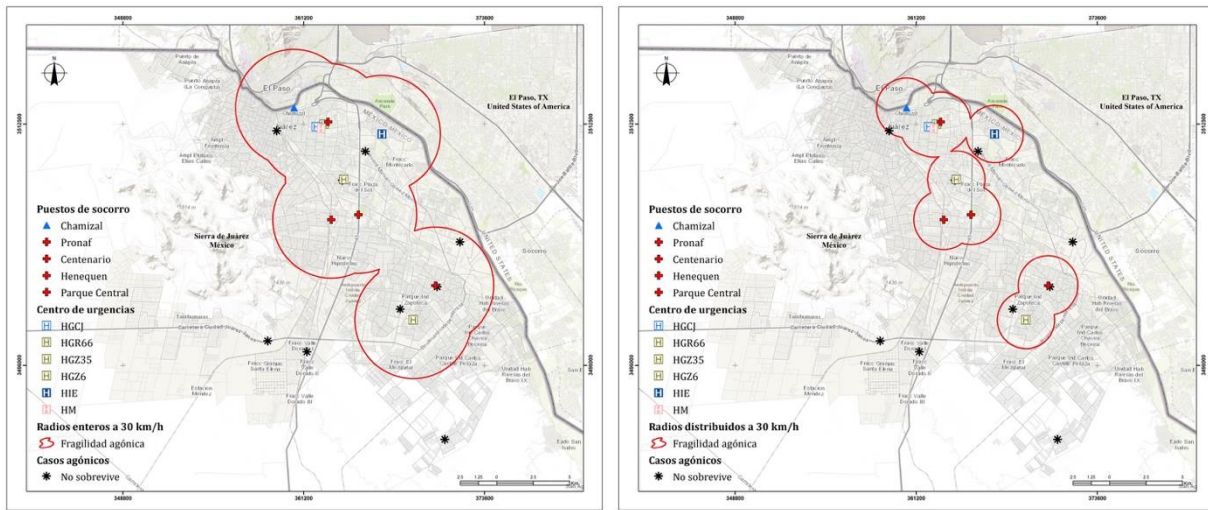
Fuente: Elaboración propia.

Una vez mostrados algunos de los resultados importantes, una asociación de los casos de atropellamientos por tipo de fragilidad con las áreas flotantes de servicio potencial en la sección anterior, sea de cualquiera su naturaleza, es un ejercicio bastante osado, pero que permite una aproximación diferente que deja entrever el planteamiento teórico en el que se reconoce que lo social produce el espacio, pero que el espacio reproduce lo social, desde una perspectiva diversa a la que estos análisis están acostumbrados a basarse.

Las Figuras 24 muestra los casos de atropellamientos de fragilidad de tipo agónica sobrepuestos en los radios enteros y distribuidos con un tiempo de acción de ocho minutos. La supervivencia de los casos de

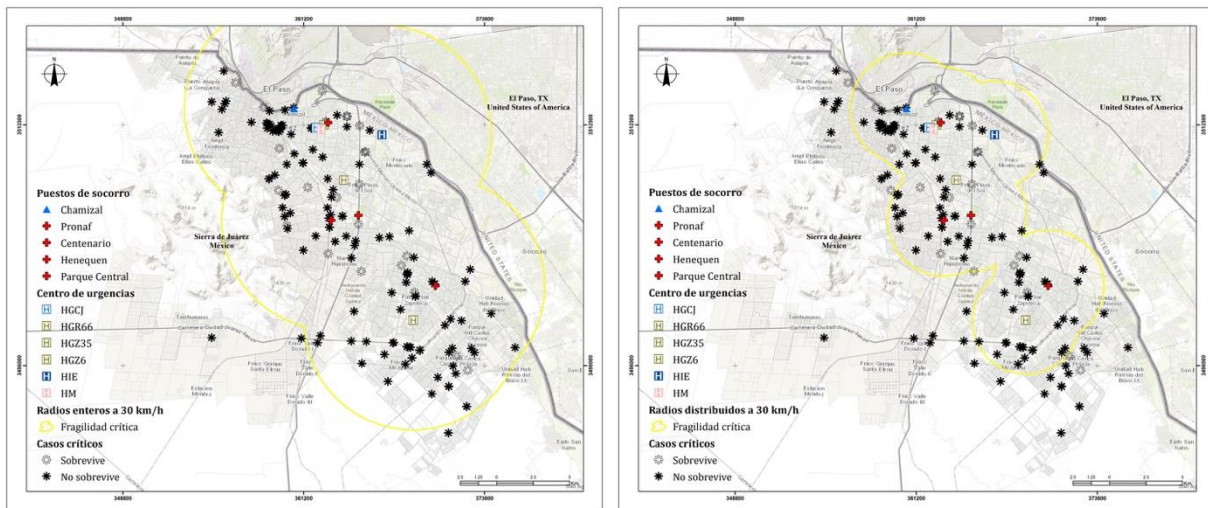
atropellamiento de fragilidad de tipo agónica que quedaron fuera del área flotante de servicio potencial de los equipamientos fue del 0% en ambos escenarios de radios enteros y distribuidos mientras que la supervivencia de aquellos casos dentro del área fue del 28.57% con radios enteros y del 33.33% con radios distribuidos. Por su parte, las Figuras 25 muestran los casos de atropellamientos de fragilidad de tipo agónica y crítica sobrepuestos en los radios enteros y distribuidos con un tiempo de acción de ocho y 15 minutos.

Figura 24. Atropellamientos de fragilidad de tipo agónica en un escenario óptimo con radios enteros (izquierda) y radios distribuidos (derecha) a ocho minutos de acción



Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Atropellamientos de fragilidad de tipo crítica en un escenario óptimo con radios enteros (izquierda) y radios distribuidos (derecha) a 15 minutos de acción



Fuente: Elaboración propia

## **Conclusiones**

Este último apartado tuvo como fin concentrar la discusión sobre los elementos que estructuraron el trabajo en relación con los hallazgos obtenidos con el fin de establecer una reflexión que logre contextualizar la realidad del problema para el esbozo de una resolución integral de problemas.

De este modo, puede mencionarse que el problema se posibilita observarse desde diversas posturas: desde la urbana, como la continua expansión del territorio que desfasa la cobertura potencial de los equipamientos de un servicio urbano en particular y la cuestionable participación de la planificación urbana para la incorporación y localización de nuevos en la ciudad que mitigue las desigualdades socio espaciales; y desde la opinión técnica del campo de la salud pública, la estructura del servicio; su distribución, dotación, además de las implicaciones político-administrativas que de manera particular manifiestan.

Las disposiciones del problema tienen como resultado una continua influencia en la respuesta del servicio a emergencias: principalmente en el coste de más tiempo al atender los requerimientos de una urgencia médica. Esto encausa tres principales cuestionamientos: 1. La búsqueda de la influencia de la estructura urbana en la respuesta del servicio a emergencias que logró identificar situaciones conflictivas durante la atención médica prehospitalaria, 2. El acceso al servicio de urgencias que consiguió materializar las desigualdades socio espaciales y 3. El ejercicio de asociar las implicaciones espaciales del servicio en la condición de fragilidad del paciente desde una postura superficial, todo esto encausado a lograr una reflexión coyuntural para esbozar contribuciones al ejercicio de una planificación estratégica de las ciudades.

### **Sobre la respuesta del servicio a emergencia**

La estructura urbana tiene una influencia significativa sobre los desplazamientos que realiza la ambulancia durante la atención médica prehospitalaria. Esto sucede debido a que la disposición de la traza urbana de Ciudad Juárez, Chih., ocasiona un costo en distancia en la trayectoria proyectada por los desplazamientos durante la atención médica prehospitalaria.

En primer lugar, la estructura urbana sí tiene una influencia significativa sobre los desplazamientos que realiza la ambulancia durante la atención médica prehospitalaria. La hipótesis sugería que esto daba como resultado un aumento en el coste en distancia en la trayectoria que proyectaba el vehículo de emergencia. No obstante, aunque sí se vio reflejado, la distancia no fue el gasto innecesario principal, sino el tiempo empleado en la respuesta.

Tal como mencionó Castañón (2018) menciona horas conflictivas: 7:00 a 8:30 y 15:30 a 18:30 del día. Debido a que circulan muchos autos en la ciudad sobre vialidades con más conflicto: Av. Tecnológico, Blvd. Zaragoza, Av. Manuel Gómez Morín y Calle Valle del Sol.

### **Sobre el acceso al servicio de urgencia**

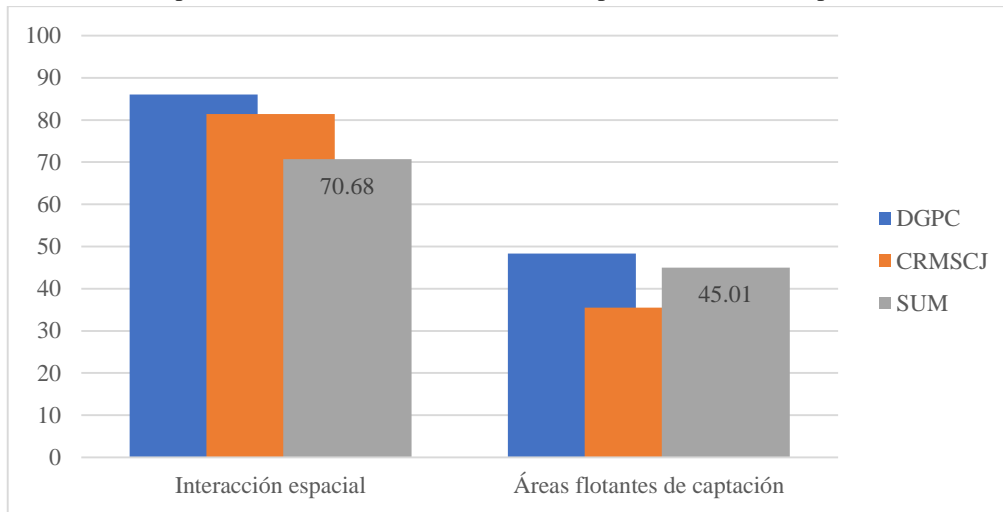
Las disparidades en el acceso de la población al servicio de urgencia son significativas. Esto es una causa directa de la expansión descontrolada de la mancha urbana iniciada en la década sesenta del siglo XX y de la carencia de equipamiento relacionado con la atención médica prehospitalaria.

En segundo lugar, las desigualdades socio espaciales en el acceso de la población al servicio de urgencias sí son altamente significativas. La segunda hipótesis planteó que era debido a la expansión descontrolada de la mancha urbana y la carencia de equipamientos involucrados en la atención médica prehospitalaria. Aunque esto sin duda conforma un antecedente situológico, el estudio manifiesta que estas desigualdades en el servicio se deben a tres factores principales: 1. La distribución espacial del equipamiento, que responde al desfase en el aumento de la superficie de la ciudad y la nula incorporación de nuevos en las áreas recientes de esta; 2. La dotación de los equipamientos, que se ve reflejado en el caso de los puestos de socorros que no cumplen con las recomendaciones normativas para la población concentrada en la ciudad; y 3. Las restricciones político administrativas, tales como las socio económicas, por género o edad, que discriminan, deshumanizan y segregan el servicio que es entredicho como un derecho social fundamental implícito en el derecho de la vida, la salud y a la ciudad.

La deficiencia en el servicio es una categoría de análisis propuesta por la sección del estudio que plantea agrupar los resultados para realizar una comparativa justa de estos. Las diferencias en la clasificación de los indicadores permiten agrupar los niveles de accesibilidad “muy baja” y “baja” en un nivel amplio concentrado como deficiencia en el servicio.

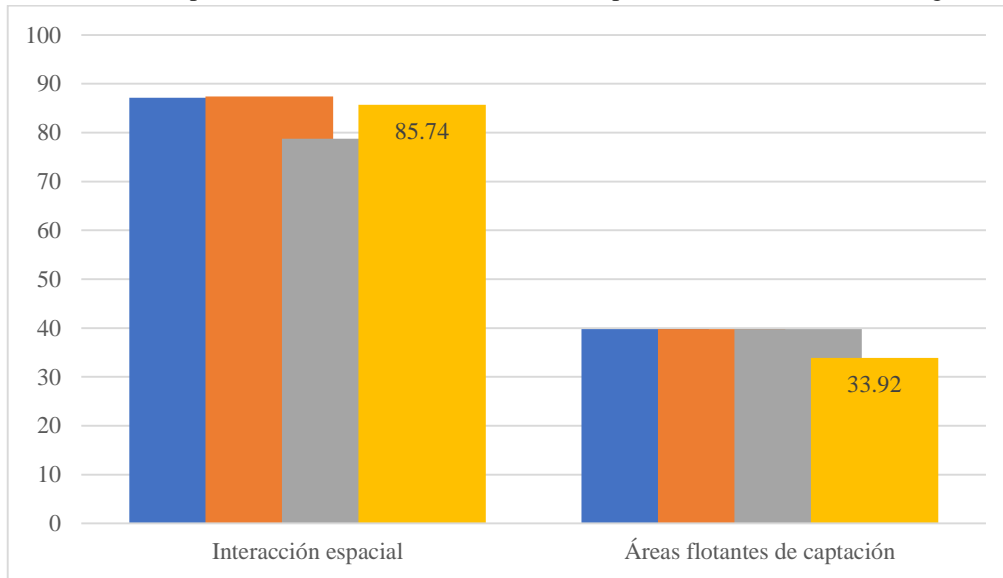
La interacción espacial de los puestos de socorro de la DGPC obtuvo una deficiencia del 86.05 %, los puestos de socorro de la CRMSCJ mostró un 81.37 % y un sistema integral un 70.68 % mientras que las áreas flotantes de captación se obtuvieron un 48.34 % para los puestos de socorro de la DGPC, un 35.5 % para los puestos de socorro de CRMSCJ y en un 45.01 % para los puestos de socorro dentro de un sistema integral.

Gráfico 1. Comparativa de la deficiencia en el servicio por indicador de los puestos de socorro



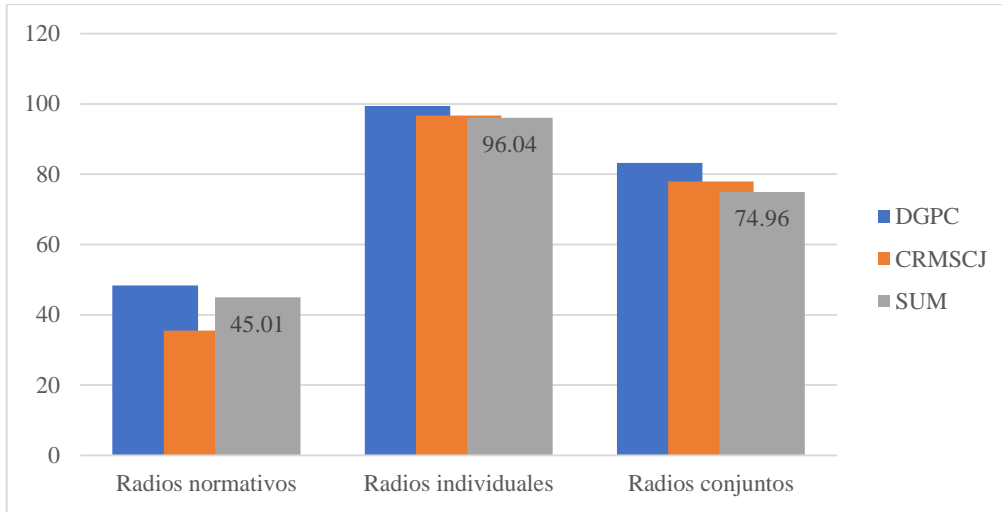
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2. Comparativa de la deficiencia en el servicio por indicador de centros de urgencia



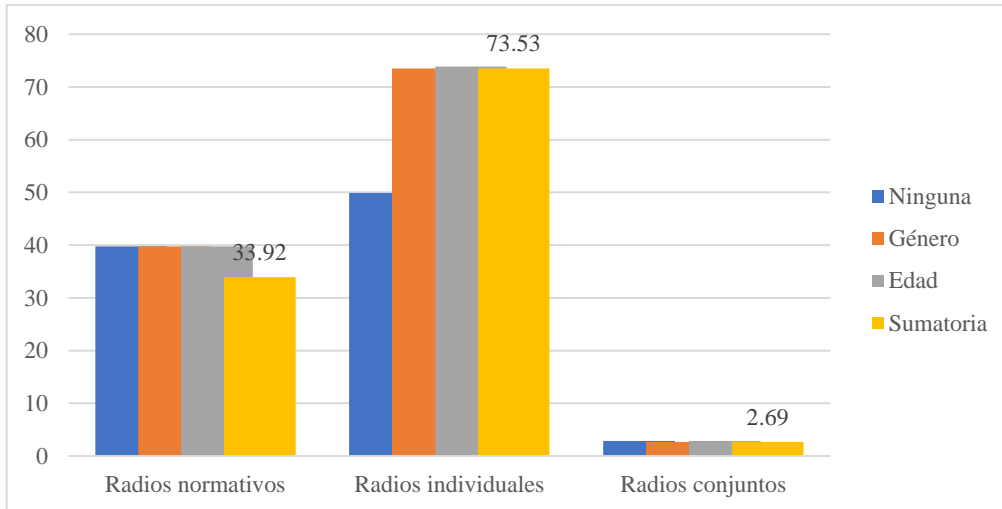
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3. Comparativa de la deficiencia en el servicio por radios de los puestos de socorro



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Comparativa de la deficiencia en el servicio por radios de los puestos de socorro



Fuente: Elaboración propia

El indicador de accesibilidad por interacción espacial aproxima una realidad dejando entrever algunas limitantes, que son confirmadas con los resultados generados por las áreas flotantes de captación. La interacción espacial mide la accesibilidad de la población al servicio con la localización geográfica como el criterio principal en el acceso mientras que las áreas flotantes de captación toman la sobre dotación del servicio en zonas específicas de la población.

Permitió visualizar las marcadas desigualdades socio espaciales en la ciudad al centralizar el servicio en las zonas consolidadas de la ciudad a diferencia de las zonas en la periferia sur poniente y oriente.

El indicador indica que existe una deficiencia significativa en el servicio, o al menos en la distribución de los equipamientos, debido a que esta no es apropiada. Se sabe que responde a las necesidades de una ciudad con menos superficie y mas compacta, sin embargo, la expansión de esta terminó por desfasar la cobertura del servicio.

El servicio es centralizado, en las zonas consolidadas de la ciudad. Cabe decir que el servicio no favorece a la población clase media alta y alta, aunque suena contradictorio porque la mayoría de la zona consolidada son los que tienen estas clases y con mayor accesibilidad. La respuesta puede ser complementada en que la distribución del equipamiento existente y a la falta de aportaciones científico clínicas especializadas en las decisiones que impactan en el desarrollo de la ciudad.

Por otro lado, el indicador de áreas flotantes de captación toma como criterio principal la dotación del equipamiento y el propósito es identificar mediante los radios de servicio urbano las zonas sobre dotadas del servicio.

El primero modelado del indicador mostró una eficiencia del servicio. Descentralizaba el servicio, como el indicador anterior lo manifestaba, y lo hacía apropiado. Sin embargo, la confirmación del indicador requirió de normalizar los radios de servicio urbano en función con la dotación real de cada equipamiento.

El alcance individual de los equipamientos disminuye drásticamente la eficiencia del servicio, principalmente en los puestos de socorro, cuya funcionalidad del servicio alcanzaba muy apenas 33.73 % de lo recomendado por SEDESOL. Los centros de urgencia, por su parte, sí mostraron una sobredotación que coincide con la centralización del servicio que el indicador por interacción espacial mostraba, aunque su funcionalidad del servicio superó las recomendaciones de SEDESOL con un 183.13 %. Deja entrever entonces que una distribución del equipamiento podría mejorar la eficiencia del servicio con la dotación existente, aunque es claro que es indispensable aumentar la dotación. Entonces la individualidad de los equipamientos, que es posible que respondan a intereses particulares, reduce la efectividad del servicio.

Por otro lado, el alcance en conjunto de los equipamientos muestra el potencial que tienen los equipamientos al realizar el servicio bajo la disposición teórico conceptual y legal que propone el estudio: la universalidad,

que elimina, al menos en este modelo de la accesibilidad, las restricciones socio económicas de los puestos de socorro y las de género y edad en los centros de urgencia.

La normalización de los radios de servicio urbano normados por SEDESOL para los equipamientos con la dotación de los equipamientos real, que detalla y permite ver la cruda realidad que enfrenta la accesibilidad de la población al servicio de urgencia.

### **Sobre la dimensión espacial de la fragilidad**

La relación que existen entre la dependencia de la fragilidad del paciente durante la atención médica prehospitalaria y las disparidades en el acceso de la población al servicio de urgencias es altamente significativa.

Fue contemplado inicialmente las emergencias médicas asociados a los desplazamientos que fueron proporcionados por la CRMSCJ. No obstante, debido a una actualización en la plataforma de la integración de los datos, estas fueron disgregadas de los recorridos y no fue posible su incorporación para mantener coherencia. De este modo, para mantener el ejercicio de la espacialización de la fragilidad, se realizó una consulta en el mes de junio del 2018 a los datos abiertos construidos por García (2018), de la cual se obtuvo una base de datos con 373 casos de atropellamientos que fueron reportados por el Diario de Juárez.

La estructura urbana condiciona socio y espacialmente el acceso y la fragilidad de la población al servicio durante la atención médica prehospitalaria de diversas formas, por lo que, un proceso de planificación urbana efectivo requeriría de tres acciones principales de diversas disciplinas para mitigar las influencias negativas en el servicio, como lo es la demora en la respuesta del servicio a emergencias o las deficiencias en el acceso al servicio.

En primer lugar, se debe gestionar una reorganización político-administrativa para unificar el servicio en base al criterio de la universalidad. Esta reorganización deberá tener como propósito la eliminación de las adscripciones por sector de interés (público o privado) y las restricciones (por género, edad y socio económicas de las instituciones en base a disposiciones jurídicas que reúna los derechos a la vida, salud y ciudad como el derecho a la atención médica prehospitalaria, que brinde seguridad, atención oportuna y eficiente en un entorno adecuado.

En segundo lugar, la planificación urbana debería de desarrollar políticas públicas enfocadas a la redistribución y dotación suficiente de los equipamientos en base a análisis técnicos y científicos para la recomendación de localizaciones óptimas de puestos de socorros e incorporar un área de urgencias a todas las unidades de atención médica que tenga como objetivo estabilizar la evolución de las afecciones clínicas de los pacientes mediante el aumento potencial de las coberturas espaciales del servicio en la ciudad.

En tercer lugar, una intervención técnica en la modelación de una red que permita a los conductores el uso de sistemas de información geográfica para la toma de decisiones rápidas y eficientes sobre las rutas óptimas de traslado, la fijación de un carril de emergencia, la eliminación de estacionamientos sobre vialidades principales, de transporte público o colectoras, la coordinación eficiente de los semáforos en las vialidades Av. Paseo Triunfo de la República, Av. Adolfo López Mateos, Blvd. Ignacio Zaragoza, Av. de las Torres y Blvd. Ingeniero Bernardo Norzagaray orientada a mejorar la movilidad urbana especialmente en los horarios 8 a 9 am y 4 a 6 pm, además de una redistribución espacial de actividades urbanas sobre las vías en los usos de suelo mixto, comercial y habitacional

El desarrollo de estrategias interdisciplinarias basadas en los insumos científicos propuestos desde el campo de la planificación urbana podrá reducir el tiempo de respuesta del servicio a emergencias, aumentar la probabilidad de supervivencia de los pacientes y disminuir en la evolución en las condiciones de fragilidad, así como reducir la deficiencia en el acceso al servicio de urgencia.

La espacialización de la fragilidad a los casos de atropellamientos aspira a construir una asociación entre las desigualdades que tiene la población al servicio de urgencias y los factores que influyen directamente en la respuesta del transporte sanitario de emergencia para construir un método que permita una toma de decisiones integral.

Fue necesario un complemento cualitativo que permitiera conocer mediante entrevistas: a. la percepción de los conductores de las ambulancias sobre el conducir en la ciudad y los factores que afectan en una respuesta efectiva del transporte sanitario de emergencia, b. la percepción de la población al requerir el servicio de urgencia, los tiempos de transporte, las modalidades, y las distancias a recorrer, y c. Los procesos realizados una vez que llega la ambulancia al lugar del evento crítico que pudiera influir en la condición del paciente, que conforman otro tipo de estudio, pero que complementarían para no reducir el potencial del estudio.

## Referencias bibliográficas

- Aguilar, F. (2017). Muere hombre en la vía pública; esperaba ambulancia. *El Diario de Juárez*.
- Álvarez Gálvez Í (2009), Utilitarismo y derechos humanos: la propuesta de John Stuart Mill Íñigo Álvarez Gálvez. 1a Edición: Madrid CSIS. ISBN 978-84-00-08781-4
- Álvarez Rello, A., Álvarez Martínez, J. A., Álvarez Rueda, J. M., Barreiro Díaz, M. V., Barroeta Urquiza, J., Bernal Romero, J. M., ... Vázquez Naveira, P. (2011). *Los servicios de emergencia y urgencias médicas extrahospitalarias en España. Mensor*. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Los+servicios+de+emergencia+y+urgencias+médicas+extrahospitalarias+en+España#5>
- Andersen R (1968), A behavioral model of families' use of health services. Universidad de Chicago.
- Aveni, S. M., Ares, S. E. 2008. Accesibilidad geográfica a los sistemas de salud y calidad de vida: un análisis del partido de General Pueyrredón. *Revista Universitaria de Geografía*. 17(1), 255-284. Recuperado de: [http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S185242652008001100111&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185242652008001100111&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Basoa Rivas G, Otero Puime A (1994), Accesibilidad geográfica a los centros de salud y planeamiento urbanístico en Feunlabrada (Madrid). *Rev San Hig Púb*, 68(4), 503-511.
- Bagheri N, Benwell G L, Holt A, 2006, Primary health care accessibility for rural Otago: "a spatial analysis". *Health Care Inform Rev*.
- Bolaños Sánchez A (2007), Reforma foxista suprimió de la Carta Magna el derecho a la vida. *La Jornada*. Recuperado de <http://www.jornada.com.mx/2007/05/30/index.php?section=capital&article=039n2cap>
- Botello A, 2014, Geografía de la segregación residencial en Ciudad Juárez: una perspectiva desde la construcción socio espacial de la realidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis de maestría
- Brown S R, 2011, Are Oklahoma residents ok? A socio-spatial analysis of physicians and supermarkets via accessibility and affordability PhD. Department of Geography: Oklahoma State University.
- Caicedo Rosero A V y Estrada Montoya J H (2017), Barreas geográficas de acceso a los servicios de salud oral en el Departamento de Nariño, Colombia. *Gerencia y Políticas Públicas de Salud*, 15(31), 146-174. Recuperado de: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps15-31.bgas>
- Campos Alanís J (2009), La geografía de la marginación: enfoque conceptual y metodológico alternativo para el caso de México. Tesis para obtener el grado de Doctor en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cano, K. (2017). Rescatan bomberos a hombre que se arrojó a canal. *El Diario de Juárez*.

- Carro Paz R y González Gómez D (2012), Modelos de líneas de espera. Universidad Nacional de Mar de Plata. Recuperado de: [http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17\\_modelos\\_lineas\\_espera.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17_modelos_lineas_espera.pdf) %5Cn.
- Cervera Gómez L E, Botello Mares A, 2016, Dispersión urbana en Ciudad Juárez y su impacto en la seguridad pública, El Colegio de Chihuahua
- Checa López, M. (2017). *Utilidad de los instrumentos de valoración de la fragilidad en medios no geriátricos*.
- Chen J (2015), Fundamentals of queueing theory. Recuperado de: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cruz, D. (2017). Conato de incendio en gasera moviliza a bomberos. *El Diario de Juárez*.
- Damas, M., García, E., Fernández, J. M., Márquez, M., Padilla, V., Roldán, J. C., ... Sánchez, M. J. (2007). 25. Urgencias. In *Manual de residente de farmacia hospitalaria* (pp. 1626–1666). Retrieved from <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP25.pdf>
- Domínguez, D. (2012). ¿Cuánto tarda en llegar una ambulancia? *El Diario de Juárez*.
- Domínguez, D. (2017a). Se movilizan bomberos por incendio cerca del Parque Central. *El Diario de Juárez*.
- Domínguez, D. (2017b). Se movilizan bomberos por incendio de maleza. *El Diario de Juárez*, 9–11.
- Drey, M., Pfeifer, K., Sieber, C. C., & Bauer, J. M. (2010). The fried frailty criteria as inclusion criteria for a randomized controlled trial: Personal experience and literature review. *Gerontology*, 57(1), 11–18. <https://doi.org/10.1159/000313433>
- Ellegard, K., & Svedin, U. (2012). Torsten Hägerstrand's time-geography as the cradle of the activity approach in transport geography. *Journal of Transport Geography*, 23, 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.03.023>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., ... Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 56(3), 146–157.
- Garcés Molina F J (2015), Organización de un servicio de urgencias. Análisis de la actividad y de las medidas adoptadas para mejorar la calidad. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/41570/1/T38504.pdf>
- García Sabater J P (2016), Aplicando la teoría de colas en dirección de operaciones. Recuperado de <http://personales.upv.es/jpgarcia/LinkedDocuments/Teoriadecolasdoc.pdf>
- Gobbens, R., van Assen, M., Luijkx, K., Wijnen-Sponselee, M., & Schols, J. (2010). Tilburg Frailty Indicator (TFI). *J AM Med Dir Assoc*, 11(5), 344–355. <https://doi.org/10.1007/s00391-015-0889-9>
- Goodall B, 1987, The penguin dictionary of human geography, Penguin Books, Londres.

- Guzmán, J. (2017). Chihuahua, de las pocas entidades del norte que cuentan con CRUM enlazado a C-4. *Fiscalía General Del Estado*.
- Gúzman L A y Bocarejo J P (2017), Urban form and spatial urban equity in Bogota, Colombia. *Transportation Research Procedia*, 25, 4495-4510. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.345>.
- Habitat International Coalition (s.d.), Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad
- Huerta Muñoz U y Kallestal C (2012), Geographical accesibility and spatial coverage modeling of the primary health care network in the Western Province of Rwanda. *International Journal of Health Geographics*, 11(1), 40. Recuperado de <https://doi.org/10.1186/1476-072X-11-40>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2014). *Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome de Fragilidad en el Adulto Mayor*.
- International Association of Gerontology and Geriatrics. (2016). *El libro blanco de la fragilidad*.
- Jirón M P, Lange V C y Bertrand S M (2010), Exclusión y desigualdad espacial: retrato de la movilidad cotidiana. *Revista INVI*, 25(68), 15-27.
- Johnson A E, Gregory D, Smith D M, 2000, The dictionary of human geography, Blackwell, Oxford, Inglaterra
- Joseph A E, Phillips D R, 1984, Accessibility and utilization: geographical perspectives on health care delivery, Harper and Row, Londres
- Kabutto, C. (2016, July 19). Atiende CRUM a mil 950 personas desde su inicio. *Gobierno Del Estado de Sonora, Secretaría de Seguridad Pública*.
- Kaiser A, 2017, La tiranía de la igualdad. Por qué el igualitarismo es inmoral y socava el progreso de nuestra sociedad, Deusto, Madrid.
- “La distribución de bienes y servicios” (2017), Recuperado de <https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=819>
- “La morfología de la ciudad: tipos de planos urbanos” (s.d.), Recuperado de <https://juanmigeo.files.wordpress.com/2008/02/planos-urbanos.pdf> el 19 mayo del 2018.
- Lam de Calvo, O. (2010). Fisiología del síndrome de fragilidad en el adulto mayor. *Revista Médica Científica*, 20(1), 31–35.
- Langford M, Higgs G, Radcliffe J, White S, 2008, Urban population distribution models and service accessibility estimation, *Comput Environ Urban*, 32:66-80.
- Law M R, Dijkstra A, Douillard J A y Morgan S G (2011), Geographic accesibility of community pharmacies in Ontario. *Healthcare Policy*, 6(3), 36-46. Recuperado de <https://doi.org/10.12927/hcpol.2011.22097>.

- Linares S (2008), Análisis de la accesibilidad diferencial a equipamientos colectivos mediante SIG. El caso de la ciudad de Tandil. *X Jornadas Cuyanas de Geografía: Mendoza*.
- Luis Ramos, G. E., & Libre Rodríguez, J. de J. (2004). Fragilidad en el adulto mayor. Un primer acercamiento. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 20(4), 10–12.
- Luo F, Wang F, 2003, Measures of spatial accessibility to primary care catchment area method, *Appl Geogr*, 29:533-541
- Luo F, 2004, Using GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians, *Health Place*, 10:1-11
- Mathivet C (s.d.), El derecho a la ciudad: claves para entender la propuesta de crear otra ciudad posible. Recuperado de <http://base.d-p-h.info/es/fiches/dph/fiche-dph-8034.html>
- Marshall S (2005), *Streets and patterns*, 2nd Ed. Nueva York: *Spon Press*. ISBN 0-203-33785-9.
- McGrail M R, 2012, Spatial accessibility of primary health care utilizing the two-step floating catchment area method: an assessment of recent improvements, *McGrail International Journal of Health Geographics*, 11:50. Recuperado de <http://www.ij.healthgeographics.com/content/11/1/50>
- McLafferty S, Wang F, 2009, Rural reversal? Rural-urban disparities in late-stage cancer risk in Illinois, *Cancer*, 115:2755-2764
- Medina Sierra L F (1995), *Democracia y argumentación racional*. Habermans, Rawls y la justicia social. Bogotá. Universidad Nacional.
- Mejía Quintana O (1996), Concepción política de justicia, democracia consensual y ética en la teoría de John Rawls. *La paz, una construcción colectiva*. Bogotá. Programa por la paz. pp. 206-231.
- Mesa Fernandez E, Conde Anguita M, Moral Jiménez J, 2010, Protocolo de valoración inicial del paciente al ingreso en la unidad de cuidados de enfermería, *Procolos y guías clínicas*, No. 44.
- Mercado, J. G. (2016). Así es el paseo de la muerte de las ambulancias. *El Espectador*, pp. 1–4.
- Miller H (2007), Place-based versus people-based geographic information science. *Geography Compass*, 1(3), 503-535. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2007.00025.x>.
- Molina G, Rodrigo M F, 2010, *Estadística descriptiva en psicología*, Universidad de Valencia.
- Montoya Rivero V M (2009), El derecho a la vida en la Constitución mexicana. Un proyecto luminoso de resolución. *Revista Iberoamericana de Derecho Procesal Constitucional*. No. 11, pp. 247-262. Recuperado de <http://www.corteidh.or.cr/tablas/r25582.pdf>
- Murray, A. T. (2013). Optimising the spatial location of urban fire stations. *Fire Safety Journal*, 62(A), 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2013.03.002>
- Ngui A N, Aparicio P, 2011, Optimizing the two-step floating catchment area method for measuring spatial accessibility to medical clinics in Montreal, *BMC Health Serv Res*, 11:166

- Osorio García S N (2010), John Rawls: Una teoría de justicia social. Su pretensión de validez para una sociedad como la nuestra. Bogotá (Colombia) Vol. 5 No. 1. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ries/v5n1/v5n1a08.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (1948), Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Recuperado de [http://www.who.int/gb/bd/PDF/bd46/s-bd46\\_p2.pdf](http://www.who.int/gb/bd/PDF/bd46/s-bd46_p2.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (2015), Derecho a la salud. Centro de prensa de la Organización Mundial de la Salud, 1-5. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/human-rights-and-health>
- Ortega, S. (2016, August 1). En estado crítico, la atención de urgencias. *NTR Medios de Comunicación*.
- Patiño, A. (2012, December 11). Suben 50 % urgencias médicas del CRUM en Querétaro. *El Economista*.
- Penchansky R y Thomas J W (1981), The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Medical care*, 19(2), 127-140. Recuperado de <https://doi.org/10.2307/3764310>.
- Pérez Valbuena G J (2015), Accesibilidad geográfica a los servicios de salud: un estudio de caso para Barranquilla. *Sociedad y economía*, 28, 181-208.
- Porras, B. (2017). Tardan ambulancias 18 minutos en llegar a emergencias. *Uniradio Noticias*.
- Polanyi K (2014), Los conceptos más importantes en el trabajo de Karl Polanyi y su relevancia contemporánea. *Revista Economía y Desarrollo*. Vol. 151, No. 1. La Habana. pp. 198-211.
- Polanyi K, Arensberg C M y Pearson H W (1957), Trade and market in the early empires, Glencoe.
- Pred, A. (1981). Social reproduction and the time-geography of everyday life. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, 63(1), 5–22.
- Randle P (1977), La ciudad pampeana. Geografía histórica, geografía urbana. *Oikos*.
- Rawls J (1989), The basic structure as subject. *The American Philosophical Quarterly*.
- Rawls J (1990), Justicia como imparcialidad política, no metafísica. *Revista Diálogo Filosófico*, No. 16. pp. 4-32
- Rawls J (1995), Los poderes de los ciudadanos y su presentación. *Liberalismo político*. México. pp. 66-100.
- Rawls J (1997), Teoría de la justicia. México: Fondo de Cultura Económica. p. 20
- Reguant Álvarez M, Torrado Fonseca M, 2016, El método Delphi, *Revista REIRE*, Vol. 0, núm. 1, ISSN 2013-2255
- Rodríguez Jáuregui, G. R., González Pérez, A. K., Hernández González, S. y Hernández Ripalda, M. D. 2017. Análisis del servicio de urgencias aplicando teoría de líneas de espera. *Contaduría y Administración*, 62(3), 733-745. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.05.001>.
- Roeger L S, Reed R L, Smith B P, 2010, Equity of access in the spatial distribution of GPs within an Australian metropolitan city, *Aust J Prim Health*, 16:284-290

- Romero, G. (2016). Líder del PRD obstruye ambulancia y provoca muerte de 2 niños.
- Romero Cabrera, Á. J. (2010). Fragilidad: un síndrome geriátrico emergente. *Revista Electronica de Las Ciencias Médicas En Cienfuegos*, 8(6), 472–481. Retrieved from <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/1326/426>
- Rubio, M. E. & Ternero, J. V (2016). Fragilidad: ¿Cómo podemos detectarla? *Enferm Nefrol*, 19(2), 170–173. <https://doi.org/10.4321/S2254-28842016000200010>
- Saila, H (n.d.) Individualismo y utilitarismo. Recuperado de <https://www.hiru.eus/es/filosofia/individualismo-y-utilitarismo>
- Smith A (1994), Investigación de la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones.
- Smith M J, Goodchild M F, Longley P A, 2018, Univariate classification schemes en Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide, sexta edición.
- Salado García M J (2004), Localización de los equipamientos colectivos, accesibilidad y bienestar social de SIG y localización óptima de instalaciones y equipamientos. Madrid. RAMA.
- Salado Morales, L. (2014). *La fragilidad en el anciano*. <https://doi.org/10.1016/B978-84-9022-120-4/00047-1>
- Sgroi A M (2016), Morfología urbana: paisaje urbano. *Teorías territoriales y planificación territorial*.
- Secretaría de Salud. (2017). *Atención Médica Prehospitalaria*.
- Silveira M L (2013), Tiempo y espacio en geografía: dilema y reflexiones. *Revista de Geografía Norte Grande*, 54, 9-29. Pontificia Universidad Católica de Chile: Santiago Chile.
- Soja E W, 2014, En busca de la justicia espacial, Valencia: Tirant Humanidades
- Solá Morales M (1997), Las formas del crecimiento urbano. Laboratori d'urbanisme. Edicioes UPC. Barcelona.
- Sokhna T, Lucian R, Ousmane F, Diène N A y Leonel M (2015), Accesibility to basic urban services in Mbour City (Senegal): an approach based on geographical information system. *Present environment and sustainable development*, 9(1), 47-62. Recuperado de <https://doi.org/10.1515/pesd-2015-0003>.
- Taracena E (2013), La morfología urbana: otro concepto importante en la urbanización. Recuperado de: <https://conarqket.wordpress.com/2013/08/08/la-morfologia-urbana-otro-concepto-importante-en-la-urbanizacion>.
- Thrift, N. (1977). An introduction to time-geography. *Concepts and Techniques in Modern Geography*, 13. Retrieved from <https://alexsingleton.files.wordpress.com/2014/09/13-time-geography.pdf>
- Tisera, F. (2014). Las ambulancias tardan hasta 4 horas en trasladar a pacientes de diálisis u oncología en Madrid.
- Valdivia López, A. (2009). Los tiempos del sistema de servicios médicos de emergencia (SSME).

- Vaccaro Rivera, L. M. 2011. Análisis de la accesibilidad desde la perspectiva de la movilidad.
- Vázquez Vela Sánchez, E. (2006). *Homologación de criterios para la prevención y control de accidentes*.
- Villanueva A (2010), Accesibilidad geográfica a los sistemas de salud y educación. Análisis espacial de las localidades de Necochea y Quequén. Universidad de Buenos Aires, Argentina. *Revista Transporte y Territorio*, (2). pp. 136-157
- Wang F, Luo F, 2005, Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas, *Health Place*, 11:131-146

Anexos

Anexo 1. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano para puestos de socorro



**SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO**

SUBSISTEMA: Salud ( C.R.M. )

ELEMENTO: Puesto de Socorro

**1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA**

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS ( 1 )	■	■	■	●	●	
	LOCALIDADES DEPENDIENTES						◀
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	20 A 30 KILOMETROS ( 20 a 30 minutos )					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	10 KILOMETROS ( 30 a 40 minutos )					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	90% DE LA POBLACION TOTAL ( población abierta )					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS) ( 2 )	CARRO CAMILLA					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	40 USUARIOS POR DIA ( máximo en 1 turno de 24 horas )					
	TURNOS DE OPERACION ( 24 horas )	1	1	1	1	1	
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS	40	40	40	40	40	
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	35 A 55 m2 POR CARRO CAMILLA					
	M2 DE TERRENO POR UBS	75 A 100 m2 POR CARRO CAMILLA					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	2 POR CADA CARRO CAMILLA					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS	83 A (+)	17 A 83	8 A 17	2 A 8	1 A 2	
	MODULO TIPO RECOMENDABLE ( UBS )	10	10	10	10	5	
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	3 A (+)	1 A 3	1	1	1	
	POBLACION ATENDIDA ( habitantes por módulo )	498,000 A (+)	498,000	102,000	48,000	12,000	

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO  
 C.R.M.= CRUZ ROJA MEXICANA  
 ( 1 ) En localidades mayores de 50,000 habitantes, está condicionado a la no existencia de centros de atención de urgencias de otros organismos del Sector Salud, o bien, se establece como unidad complementaria al Sector Salud.  
 ( 2 ) Camilla alta con ruedas en sala de urgencia ( no se utilizan camas de tamaño normal ).

Fuente: SEDESOL

Anexo 2. Sistema Normativo de Equipamiento para el Centro de Urgencia



### SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Salud ( C.R.M. )

ELEMENTO: Centro de Urgencias ( a )

#### 1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS ( 1 )	■	■	■	●		
	LOCALIDADES DEPENDIENTES					←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	20 A 30 KILOMETROS ( 20 a 30 minutos )					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	10 KILOMETROS ( 20 a 30 minutos )					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	90% DE LA POBLACION TOTAL ( población abierta )					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	CAMA CENSABLE					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS ( 2 )	21 PACIENTES EN PROMEDIO					
	TURNOS DE OPERACION ( 24 horas )	1	1	1	1		
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS	21	21	21	21		
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS ( habitantes )	6.000	6.000	6.000	6.000		
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	56 MINIMO ( m2 por cama censable )					
	M2 DE TERRENO POR UBS	125 MINIMO ( m2 por cama censable )					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	2 POR CADA CAMA CENSABLE					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS	83 A (+)	17 A 83	8 A 17	2 A 8		
	MODULO TIPO RECOMENDABLE ( UBS:camas )	12	12	6	6		
	CANTIDAD DE MODULOS TIPO RECOMENDABLES	3 A (+)	1 A 3	1 A 3	1		
	POBLACION ATENDIDA ( habitantes por módulo )	216,000 A (+)	216.000	72.000	36.000		

OBSERVACIONES: ● ELEMENTO INDISPENSABLE ■ ELEMENTO CONDICIONADO

C.R.M.= CRUZ ROJA MEXICANA

( a ) El Centro de Urgencias corresponde administrativamente a una Subdelegación.

( 1 ) En localidades mayores de 50,000 habitantes, la ubicación de este elemento está condicionada a la no existencia de centros de urgencia de otras Instituciones del Sector Salud, o bien, se establece como unidad complementaria.

( 2 ) Este indicador es un promedio, considerando camas censables ( para hospitalización ), mas camas para urgencias y para recuperación.

Fuente: SEDESOL

### Anexo 3. Rejilla de observación

# REJILLA DE OBSERVACIÓN

#### SECCION A. Sobre el desplazamiento

ID	Nodos	Unidad	Direcc	Fecha	No. Control
Observaciones previas					
Desplazamiento parcial	min/hs	km	km/h		
Desplazamiento total	min/hs	km	km/h		

#### SECCION B. Sobre el segmento con mas coste en distancia

<p>Inicio del segmento</p> <p>Nodo 1      Validad</p> <p>Long      Lat</p>					
<p>Fin del segmento</p> <p>Nodo 1      Validad</p> <p>Long      Lat</p>					
<p>Propiedades espacio temporales</p> <p>00:00      mins</p> <p>km      hm/h</p>					
<p>Marcar intersecciones, semáforos, gerenculo vital y usos de suelo</p>					

#### SECCION C. Sobre el segmento con mas coste en tiempo

<p>Inicio del segmento</p> <p>Nodo 1      Validad</p> <p>Long      Lat</p>					
<p>Fin del segmento</p> <p>Nodo 1      Validad</p> <p>Long      Lat</p>					
<p>Propiedades espacio temporales</p> <p>00:00      mins</p> <p>km      hm/h</p>					
<p>Marcar intersecciones, semáforos, gerenculo vital y usos de suelo</p>					

#### SECCION D. Sobre los elementos del entorno urbano

<p>Inicio</p> <p>Fin</p> <p>Marcar cantidad de carriles, camellones y circulación y de la vía</p>					
---	--	--	--	--	--

Notas:  
 1. La periodicidad corresponde a los datos generados hasta el nodo respuesta. La recopilación remota de datos debe realizarse a escala 1:100. El presente instrumento fue elaborado para la recopilación de la información destinada al análisis de la influencia de la estructura urbana en la respuesta del servicio a emergencias del trabajo de grado titulado "Análisis espacial del acceso y la fragilidad durante la atención médica prehospitalaria en Ciudad Juárez, México" por SE Martínez Roque

Fuente: Elaboración propia