



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ciencias Naturales  
Facultad de Filosofía.  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.

Maestría en Gestión Integrada de Cuencas

USOS Y MANEJOS LOCALES DE LOS CUERPOS DE AGUA EN LA  
MICROCUENCA SAN JOSÉ EL ALTO FRENTE AL CRECIMIENTO  
URBANO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE QUERÉTARO.

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el título de Maestro en Gestión Integrada de Cuencas

**Presenta**

Griselda Martínez Romero.

**Dirigido por**

Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero.



Universidad Autónoma de Querétaro  
 Facultad de Ciencias Naturales  
 Maestría en Gestión Integrada de Cuencas

USOS Y MANEJOS LOCALES DE LOS CUERPOS DE AGUA EN LA MICROCUENCA SAN JOSE EL ALTO  
 FRENTE AL CRECIMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE QUERETARO.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Maestra en Gestión Integrada de Cuencas

Presenta

Griselda Martínez Romero

Dirigido por

Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero

SINODALES

Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero

Presidente

M en A. Alberto García Espejel

Secretario

M en C. Genaro García Guzmán

Vocal

Dr. Raúl Francisco Pineda López

Suplente

M en C. Diana Elisa Bustos Contreras

Suplente

Handwritten signatures of the members of the thesis committee, including Juan Alfredo Hernández Guerrero, Alberto García Espejel, Genaro García Guzmán, Raúl Francisco Pineda López, and Diana Elisa Bustos Contreras.

Nombre y firma

Handwritten signature of Dra. Margarita Teresa de Jesús García Gasca.

Dra. Margarita Teresa de Jesús García Gasca  
 Director de la Facultad

Nombre y firma

Handwritten signature of Dr. Irineo Torres Pacheco.

Dr. Irineo Torres Pacheco  
 Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario  
 Querétaro, Qro.  
 Noviembre 2013  
 México.

## RESUMEN

La gestión parcial integrada de cuencas es una alternativa para el manejo de los recursos naturales; especialmente la gestión local de los cuerpos de agua, pues integra elementos bio-físicos y socio-culturales que se comprenden dentro del marco funcional de la cuenca hidrográfica. El estudio de caso que se presenta en esta investigación, surge del crecimiento de la ciudad de Querétaro y los problemas ambientales que se presentan en las microcuencas de las periferias, debido al cambio de uso de suelo y al crecimiento demográfico en los últimos 30 años. La Microcuenca San José El Alto (MSJEA) que se localiza aproximadamente a 8 kilómetros de distancia del centro del área urbana del municipio de Querétaro, pertenece a la subcuenca La Laja y a la cuenca Lerma Chapala, está constituida por un área de infiltración muy importante que corresponde a la mayor recarga del acuífero de Querétaro, siete cuerpos de agua (bordos, arroyos y un manantial), 24 localidades, de las cuales dos de ellas presentan una vocación rural y 22 con vocación urbana, con población migrante incorporada por la compra de un inmueble, que conforma a una población total de 13,646 habitantes. En su superficie que abarca 58.4 kms<sup>2</sup>, se encuentra la zona sujeta a conservación denominada Peña Colorada, que se define así debido a la cantidad de biodiversidad que alberga, así como los beneficios y servicios ambientales que proporciona.

El objetivo del presente trabajo de investigación refiere al análisis de los usos y manejos locales de los cuerpos de agua por parte de la población de la microcuenca San José El Alto ante la dinámica y presión urbana que ejerce la ciudad de Querétaro, a fin de realizar propuestas de gestión local del agua. El enfoque parcial de cuencas que se utilizó, permitió que, a partir de los elementos que integra la MSJEA y las características socio-demográficas de sus habitantes (migrantes y originarios), proporcionaran las condiciones de la disponibilidad del agua entubada de la red municipal, así como los usos y manejos de los cuerpos de agua, ante el impacto y la dinámica urbana que se presenta en la microcuenca. Esto se logró a partir de distintas etapas de metodología cualitativa y cuantitativa, como entrevistas semiestructuradas, encuestas, técnicas estadísticas (análisis de componentes principales) y el uso de sistemas de información geográfica participativa (SIG-P).

Los resultados proporcionaron características de los cuerpos de agua de la MSJEA, así como los usos, manejos, percepciones y conocimientos locales por parte de sus habitantes migrantes y originarios. Se detectó que existía una oportunidad de proponer un manejo adecuado de los cuerpos de agua ante la problemática urbana que los afecta, a partir de una gestión del agua incorporando conocimientos y percepciones locales, especialmente para El manantial, uno de los cuerpos de agua ubicado en la localidad originaria El salitre, donde se visualiza un deterioro del cuerpo de agua debido a problemáticas socio-culturales entorno a su manejo. Adicional a las conclusiones, se desarrolló una propuesta de gestión local del agua para El manantial que incorpora elementos locales; percepciones y conocimientos de la población originaria, que permite la gestión del agua a partir de un enfoque parcial de cuenca en una microcuenca impactada por el proceso urbano en el municipio de Querétaro.

*(Palabras clave: cuenca hidrográfica, gestión local, usos y manejos del agua, crecimiento urbano)*

## SUMMARY

Integrated watershed management is a partial alternative for the management of natural resources, especially the local management of water bodies, integrating bio- physical and socio- cultural elements that comprise within the functional framework of the river basin. The case study presented in this research arises from the growth of the city of Queretaro and environmental problems that arise in the micro peripheries due to changes in land use and population growth in the last 30 years. The Micro Basin San José El Alto ( MSJEA ) located approximately 8 kilometers from the center of the urban area of Queretaro, belongs to the sub basin La Laja and Lerma Chapala , it is comprised of a very important infiltration area that corresponds to the major aquifer recharge in Queretaro , seven bodies of water ( levees , streams and a spring ) , 24 sites , of which two of them have a rural vocation and 22 urban vocation with migrants incorporated by purchase of a property , that makes a total population of 13,646 inhabitants. On its surface which covers 58.4 kms <sup>2</sup>, there is an area under conservation, called Peña Colorada, which is well defined due to the amount of diversity it contains, as well as the environmental benefits and services it provides.

The objective of this research concerns the analysis of the local customs and handling of water bodies by the population of the watershed San José El Alto due to the dynamic pressure of the urban city of Querétaro, in order to provide local water management proposals. The partial watershed approach used, which integrates elements MSJEA and socio- demographic characteristics of residents (immigrants and native) features, provided the conditions for the availability of piped water in the municipal system, and the uses and management of water bodies, before the impact and urban dynamics that occurs in the watershed. This was achieved from various stages of qualitative and quantitative methodologies , such as structured interviews , surveys, statistical techniques ( principal component analysis ) and the use of participatory geographic information systems (GIS -P) .

The results provided characteristics of MSJEA water bodies, as well as applications, handling, local perceptions and knowledge by their migrant and native inhabitants. It was found that there was an opportunity to propose appropriate management of water bodies to urban issues that affect them, from a water management incorporating local knowledge and perceptions, especially for the spring, one of the water bodies located in El Salitre, where deterioration of the water body is displayed due to socio-cultural issues around caused by its handling. In addition to the findings, a local water management for the spring, incorporating local elements developed, perceptions and knowledge of the native population was developed, which allows water management from a partial watershed approach in a micro watershed affected by urban process in the municipality of Querétaro.

*(Keywords: watershed, local management, water uses and management, urban growth)*

## **DEDICATORIA**

En memoria de mi tío Josué †  
que con su muerte rompió mi corazón y el de mi familia.

# AGRADECIMIENTOS

# ÍNDICE

<b>USOS Y MANEJOS LOCALES DE LOS CUERPOS DE AGUA EN LA MICROCUENCA SAN JOSÉ EL ALTO FRENTE AL CRECIMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE QUERÉTARO</b>	
<b>RESUMEN</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>SUMARY</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>DEDICATORIA</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	IX
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	X
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>HIPÓTESIS.</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>OBJETIVO GENERAL.</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL</b>	1
<b>CONOCIMIENTOS LOCALES SOBRE EL AGUA Y SUS IMPLICACIONES CON LOS PROCESOS URBANOS</b>	1
1.1 EL AGUA Y EL ENFOQUE DE CUENCAS.	2
1.2 EFECTOS DE LA URBANIZACIÓN EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS.	6
1.3 USOS Y MANEJOS DEL AGUA	9
1.4 LA GESTIÓN LOCAL DEL AGUA	13
CONSIDERACIONES FINALES.	15
<b>CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES</b>	16
<b>EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO, LA EXPANSIÓN URBANA Y SUS EFECTOS EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS.</b>	16
2.1 CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN CIUDADES INTERMEDIAS Y SUS EFECTOS EN LOS RECURSOS NATURALES DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	18
2.2 LA GESTIÓN LOCAL DEL AGUA DE LA CUENCA.	22
2.3 LA CONFORMACIÓN DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO Y SUS EFECTOS EN LA CUENCA DEL RÍO QUERÉTARO.	24
2.4 EL AGUA DE QUERÉTARO; LA CUENCA DEL RÍO QUERÉTARO.	27
2.5 LA MICROCUENCA SAN JOSÉ EL ALTO	30
CONSIDERACIONES FINALES.	33
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA</b>	34
<b>APROXIMACIÓN METODOLOGÍA PARA LOS CONOCIMIENTOS LOCALES DE LA POBLACIÓN DE LA MSJEA.</b>	34
3.1 BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	35
3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA MSJEA	36
3.3 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS A TRAVÉS DEL MÉTODO DE COMPONENTES PRINCIPALES	39
3.3.1 POBLACIÓN MUESTRA	40
3.4 CONOCIMIENTOS LOCALES DE LOS HABITANTES.	41
3.5 ENTREVISTAS	46
3.6 MAPAS TEMÁTICOS	46
CONSIDERACIONES FINALES	46
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS.</b>	48
<b>PERCEPCIONES Y CONOCIMIENTOS PARA LA GESTIÓN LOCAL DEL AGUA DE MSJEA ANTE EL CRECIMIENTO URBANO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE QUERÉTARO.</b>	48
4.1 LOCALIZACIÓN DE LA MICROCUENCA SAN JOSÉ EL ALTO.	48
4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MICROCUENCA SAN JOSÉ EL ALTO.	50
4.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.	51
4.2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS	52
4.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS Y SERVICIOS PÚBLICOS	55
4.3 CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES LOCALES DE LA POBLACIÓN DE LA MSJEA.	63
4.4 MANEJOS LOCALES DE LOS CUERPOS DE AGUA DE LA MSJEA	72
4.5 HACÍA UNA PROPUESTA DE GESTIÓN LOCAL PARA EL MANANTIAL ANTE EL PROCESO URBANO DE LA MSJEA.	80
4.6 CONSIDERACIONES FINALES.	81
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTAS</b>	84
<b>PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN LOCAL DEL MANANTIAL DE LA MSJEA.</b>	84
5.1 CONSIDERACIONES PREVIAS AL PROCESO DE INTERVENCIÓN. “EL AGUA NUNCA ES EL AGUA”	84
5.2 UNA PROPUESTA DE GESTIÓN LOCAL PARA EL MANANTIAL	85

5.2.1 MOMENTO I. DESENCADENAMIENTO DEL PROCESO DE GESTIÓN.	87
5.2.2 MOMENTO II. DESARROLLO METODOLÓGICO (VER FIGURA 40)	90
5.2.3 MOMENTO III. FASE DEL MONITOREO (VER FIGURA 41)	94
5.2.4 MOMENTO IV. EVALUACIÓN.	96
<b>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES</b>	98
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	100
<b>ANEXOS</b>	109
I. CARACTERÍSTICAS DE LA MSJEA	109
II. IMÁGENES SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARTICIPATIVA	110
III. DATOS DEMOGRÁFICOS Y RESIDENCIALES CON BASE A INFORMACIÓN DEL INEGI DE LA MSJEA.	112
IV. ENCUESTA	119
V. Entrevista.	122



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Crecimiento demográfico del Estado de Querétaro	25
2	Crecimiento de la ciudad de Querétaro (1990, 2000 y 2010)	26
3	Impacto del crecimiento de la ciudad de Querétaro en la MSJEA.	31
4	Límites geográficos de la zona sujeta a conservación “Peña Colorada”.	108
5	Esquema metodológico.	35
6	Mapa temático: Localización de la Microcuenca San José El Alto y microcuencas colindantes.	50
7	Perfil del cauce principal MSJEA.	110
8	Curva Hipsométrica MSJEA.	111
9	Mapa temático: Uso de suelo y vegetación.	52
10	Localidades y Población.	54
11	Localidades sin registro.	55
12	Colonia Paseos del Pedregal.	56
13	Colonia El Granjenal del Silencio.	58
14	Recursos hídricos.	59
15	Localización de los cuerpos de agua.	59
16	Bordo Las Cuevas	60
17	Bordo Los Cajones	61
18	Bordo Azteca-Salitre o Versolilla.	62
19	Presa El Pachonal	63
20	Punto de afluente de El manantial donde se sitúan los lavaderos.	64
21	Vista de la MSJEA desde calle Pie de la Cuesta	65
22	Colonia Ampliación Bosques de la Hacienda.	66
23	Grafica 1. Matriz de componentes principales de la percepción del proceso urbano.	67
24	Matriz de componentes principales sobre las características de las viviendas de la MSJEA	69
25	Matriz de componentes principales sobre los usos del agua de la población de la MSJEA.	70
26	Imágenes del desarrollo de SIG-P en la Tele-secundaria Josefa Vergara. Col. El Salitre.	71
27	Imágenes del desarrollo de SIG-P en la Tele-secundaria Josefa Vergara. Col. El Salitre.	111
28	Imágenes del desarrollo de SIG-P en la Tele-secundaria Josefa Vergara. Col. El Salitre.	112
29	Imágenes del desarrollo de SIG-P en la Tele-secundaria Josefa Vergara. Col. El Salitre.	112
30	Grafica 4. Matriz de componentes sobre los manejos del agua de la población de la MSJEA.	72
31	Localidad El Salitre.	73
32	Punto de afluente de El Manantial.	74
33	Tramos de El manantial visto desde distintos puntos.	76
34	Bomba casera de extracción de agua hecha por un habitante de la localidad de El Salitre para extraer agua del manantial para su vivienda.	77
35	Ojo de agua de El Manantial en la localidad de El Salitre.	77
36	Pipa extrayendo agua del manantial	78
37	Punto donde finaliza El Manantial.	79
38	Trayectoria superficial de El Manantial en la localidad de El Salitre.	80
39	Oportunidades y contratiempos para la gestión de El manantial de la MSJEA.	84
40	Esquema metodológico para la gestión local de El Manantial.	87
41	Diagrama de la gestión local para El manantial, Momento I.	90
42	Diagrama de la gestión local para El manantial, Momento II.	95
43	Diagrama de la gestión local para El manantial, Momento III.	97

## ÍNDICE DE TABLAS

### Tabla

1	Conceptos de cuenca hidrográfica	6
2	Lista de variables que constituyeron el proceso de análisis de componentes principales.	113
3	Población de la MSJEA.	114
4	Viviendas totales de la MSJEA.	115
5	Servicios: Sanitario. Agua potable, Drenaje, y Energía Eléctrica.	116
6	Educación.	117
7	Población Económicamente Activa.	118
8	Servicios en las viviendas de la MSJEA.	119

## INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas, el tema sobre el deterioro de los recursos naturales relacionado con procesos urbanos representa una importante línea de estudio en cuencas hidrográficas. El impacto sobre las cuencas y sus recursos, especialmente del hídrico, se asocia a la constante reconfiguración territorial sin o con poca planeación, crecimiento demográfico, densificación poblacional, expansión urbana e incremento de población en condición de pobreza, así como la aplicación parcial de mecanismos oficiales (políticas o programas) que conlleven a un mejor uso y manejo de los recursos, especialmente, aquellos relacionados con el agua (ríos, manantiales, lagos, arroyos, lagunas y acuíferos).

Con base en información de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2008), México es considerado un país con una importante presión sobre los recursos hídricos. El sur del territorio mexicano registra casi el 80% del régimen pluvial, pero las mayores concentraciones humanas se encuentran ubicadas en lugares donde los registros pluviales equivalen al 20% restante, sea el caso de la notoria presión sobre los recursos hídricos en el norte y centro del país en cuencas como Lerma-Chapala, Río Bravo y Río Culiacán, Río Colorado, Río Santiago. Actualmente, esos núcleos urbanos presentan importantes problemas de disponibilidad de agua (CONAPO, 2010), en ciudades como Cuernavaca, Toluca, Aguascalientes, Culiacán, Torreón, Chihuahua, Juárez, Hermosillo, Tijuana, Mexicali, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Saltillo y Querétaro.

Entre las diversas presiones y problemática hídrica se manifiestan los 1,000 metros cúbicos disponibles por habitante por año, lo que no es suficiente para proporcionar una adecuada alimentación, o bien, para responder a las demandas económicas (FUSDA, 2008). Además, proyecciones del Consejo Nacional de Población indican que diversas áreas urbanas de tamaño intermedio (100 mil a 999 mil 999 habitantes) tendrán más de 500 mil habitantes o sobrepasarán el millón de habitantes para el 2030, ello representa una mayor demanda y presión hídrica para las cuencas hidrográficas, degradación de las características de la cubierta vegetal, propiedades del suelo, fauna y actividades humanas.

En este contexto, el área urbana del municipio de Santiago de Querétaro, ha experimentado en los últimos treinta años un importante crecimiento demográfico y de expansión física de la superficie urbana y densidad demográfica presentando; después de 1970 un incremento de

población de más de 160000 habitantes por cada diez años, así como una notoria dinámica industrial, comercial y de servicios, con lo cual se ha convertido en un polo de atracción económica y migratoria para población de distintos estados del país (Contreras, 2010). Paralelo a estos procesos, se ha originado una apropiación desigual del territorio, manifestándose en alteraciones negativas sobre los recursos naturales, especialmente sobre el agua, ya que se percibe un notorio deterioro del recurso hídrico precedido por la consolidación de asentamientos humanos sobre espacios que hasta hace quince años eran dedicados a las actividades primarias sin una vocación para uso urbano, y que actualmente ocupan diversos sectores del área urbana del municipio de Santiago de Querétaro.

Las reconfiguraciones territoriales y el crecimiento poblacional que se llevan a cabo en el municipio de Santiago de Querétaro intervienen de forma directa y negativa en el funcionamiento de las microcuencas, tal es el caso de la microcuenca San José El Alto, Rancho Menchaca, Colinas de Santa Cruz, Leyes de Reforma, El Nabo y Santa Rosa Jáuregui, que se encuentran en una constante reconfiguración, debido a las nuevas dinámicas urbanas del crecimiento de la ciudad de Querétaro. En estas circunstancias se presentan alteraciones en el funcionamiento de los elementos que las conforman, especialmente transformaciones por el cambio del uso del suelo, pues repercuten directamente sobre sus propiedades, geomorfología de los cauces, cuerpos de agua y cubierta vegetal, generando nuevas configuraciones sociales-culturales en torno a estos elementos, como también diversas actividades que se desarrollan en torno al agua.

La situación de la microcuenca San José El Alto (MSJEA), ubicada en el noroeste del municipio de Querétaro, presenta un importante proceso urbano, siendo algunas de las importantes, el desplazamiento poblacional y la diversidad de actividades económicas. De forma paralela, se observan contrastes sobre el aprovechamiento del recurso hídrico de la población que se incorpora y la población originaria de la MSJEA, con lo cual se fomenta mayor demanda de agua y deficiencias en el uso y manejo del recurso.

Entre los sectores que demandan un importante consumo de agua en la microcuenca, destaca el industrial, agrícola y doméstico. El agua destinada para dichos usos proviene en su mayoría del suministro oficial por parte de la Comisión Estatal del Agua (CEA) (10 metros cúbicos por familia al mes), mientras que otra parte se obtiene del sistema hídrico de la

microcuenca, constituida por bordos, arroyos, presas, un manantial y corrientes intermitentes y perennes. Por esta razón, el agua destinada en sectores inmersos a las transformaciones urbanas suele ser adquirida a través de cuerpos de agua, debido a su localización en la zona, a la vez que se utiliza, principalmente en actividades domésticas, agrícolas y ganaderas. Al ser afectados estos cuerpos de agua presentan manejos distintos dependiendo del destinatario y sus actividades, por lo mismo se generarían otros procesos negativos, como son, la sobreexplotación, contaminación o la inaccesibilidad al recurso.

Comprender la dinámica urbana en la microcuenca San José El Alto desde el enfoque integral de cuenca, es indispensable para desarrollar un diagnóstico que integre características biofísicas y socio-culturales para construir una propuesta de gestión que involucre a la población que reside en la microcuenca. Para llevar a cabo el presente trabajo, fue necesario conocer y comprender la microcuenca a través de un enfoque integral, con ello se pretendió entender su funcionamiento como sistema natural de suministro y drenaje de agua, así como el comportamiento de los actores involucrados; sociedad, academia y autoridades (Soares, 2005:34). Una manera de realizar este ejercicio, es a través del estudio del conocimiento local, pues permite conocer la valorización, las interpretaciones y conocimientos en torno al sentir de los involucrados, de esta manera, se manifiestan las intenciones en relación a la toma de decisiones sobre el uso y manejo del agua de la MSJEA.

Bajo los argumentos planteados, el objetivo del presente trabajo de tesis refiere al análisis de los usos y manejo local de los cuerpos de agua de la población de la microcuenca San José El Alto ante el impacto del proceso urbano en el municipio de Querétaro. Para responder a este objetivo, se plantea una metodología cualitativa y cuantitativa compuesta de siete etapas: 1) Representación del crecimiento urbano de Querétaro y sus implicaciones en la MSJEA; 2) Construcción de bases de datos con información social y biofísica de la microcuenca utilizando sistemas de información geográfico; 3) Aplicación de encuestas en comunidades urbanas y localidades rurales a fin de identificar la disponibilidad de agua en comunidades urbanas y localidades rurales; 4) Recorridos exploratorios y aplicación de entrevistas para conocer los usos y manejos de cuerpos de agua, y su relación con la disponibilidad de agua en comunidades urbanas y localidades rurales; 5) Elaborar una propuesta de gestión local del agua a fin de promover un manejo racional del agua de la microcuenca.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La microcuenca San José El Alto (MSJEA) en los últimos 30 años se ha visto impactada por el crecimiento urbano del municipio de Santiago de Querétaro, especialmente por la proliferación de asentamientos humanos, así como la propagación de actividades comerciales, por ser uno más de los polos en crecimiento de la ciudad; la existencia de plazas comerciales, centros educativos, hotelería y nuevas vialidades como el anillo vial Fray Junípero Serra, son espacios que están incorporándose e impactando en los recursos naturales de la microcuenca por los cambios de uso de suelo. Estos cambios intervienen de forma negativa de este sistema natural, principalmente en la composición del suelo, la cobertura vegetal el comportamiento hídrico; la geomorfología de los cauces y cuerpos de agua de la microcuenca.

La urbanización en la MSJEA es un proceso económico que no ve límites en el municipio de Querétaro, depende de distintos factores que intervienen en la constante reconfiguración de lo que forma la ciudad de Querétaro, al mismo tiempo que afecta los elementos naturales de la MSJEA, repercutiendo la urbanización en su estructura, función y en la recarga del acuífero de Querétaro que se sitúa en la zona sujeta a conservación Peña Colorada.

La posibilidad de plantear proyectos de desarrollo con enfoque de cuencas, en microcuencas con urbanización, fortalece la posibilidad de reconocer otras posibilidades de gestión del agua, como la gestión local que reconoce conocimientos locales de la población que habita, usa y maneja el agua, especialmente para los cuerpos de agua que al ser absorbidos por la urbanización son abandonados o se manejan inadecuadamente.

Este trabajo plantea construir una propuesta para la gestión local del agua en Santiago de Querétaro, especialmente para los cuerpos de agua de la MSJEA, a partir de conocer las distintas percepciones y los conocimientos locales del agua de la población originaria y migrante que interactúa y vive en la microcuenca. Entendiendo que la población es un elemento activo que se debe tomar en cuenta para desarrollar planes de manejo y gestión del agua, se plantea un análisis sobre los usos y manejos locales de los cuerpos de agua por parte de la población migrante y originaria a partir de los cambios producto de la urbanización en la MSJEA.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- 1.- ¿Cuáles son las condiciones en las que se encuentran los distintos cuerpos de agua a partir de la urbanización en la MSJE?
- 2.- ¿Cómo se perciben y se conocen los cuerpos de agua por parte de la población originaria y migrante de la MSJEA?
3. ¿Cuáles son los usos y manejos que los habitantes de la MSJEA les dan a los cuerpos de agua?
- 4.- ¿Los conocimientos locales de la población de la microcuenca pueden ser usados para el desarrollo de una gestión local del agua en la MSJEA con un enfoque integral de cuencas ante la urbanización del municipio de Santiago de Querétaro?

## **HIPÓTESIS.**

Ante las diversas problemáticas que incluye la temática del agua de las cuencas hidrográficas en las zonas urbanas en México, uno de los desafíos en los últimos años ha sido el desarrollo del manejo sustentable del agua. Para el desarrollo de una sustentabilidad se deben comprender particularidades específicas de las cuencas, en las cuales se consideren características culturales-sociales-demográficas, biofísicas y económicas para enmarcar los distintos usos y manejos que tiene el agua que contribuyan al desarrollo de una gestión del agua adecuada a las localidades de las cuencas hidrográficas. Estas consideraciones vienen de las particularidades de sus habitantes en torno a un espacio, mediadas por percepciones y conocimientos locales que moldean la cultura de un lugar y lo hacen distinto a otro.

La población que habita la MSJEA tiene distintas percepciones y conocimientos locales sobre sus usos y manejos de los cuerpos de agua que existen en la propia microcuenca. Estas percepciones y conocimientos pudieran ser el resultado de los cambios producidos por el proceso de urbanización de la ciudad de Querétaro y los rápidos cambios suscitados en la microcuenca por el impacto de la ciudad, manifestándose en el uso y manejo de sus distintos

cuerpos de agua y de la gestión que se lleva a cabo hacia ellos, al mismo tiempo que interviene la disponibilidad del recursos en sus viviendas. Los cambios físicos y perceptivos hacia los cuerpos de agua de la microcuenca se han presentado en un lapso corto de tiempo (de 15 a 20 años), eso implica que las percepciones y conocimientos locales también se encuentren en constante transformación o estancamiento, lo que lleva a la formación de distintos paradigmas debido a la diversidad de condiciones en los que se encuentran las viviendas, servicios, condiciones económicas, sociales y culturales.

Los cuerpos de agua de la microcuenca se encuentran en distintas condiciones, debido al impacto del crecimiento de la ciudad de Querétaro, los habitantes quienes hacen uso y manejo de ellos, pudieran verse en la necesidad de llevar a cabo estrategias de forma individual o colectiva para realizar acciones de uso y manejo del agua que resulten en el aprovechamiento del recurso. Este trabajo plantea reconocer esas estrategias locales que la población desarrolla hacia los cuerpos de agua de la MSJEA que intervienen en la gestión de los mismos. Entendiendo que para una microcuenca en proceso de urbanización, los conocimientos locales de los habitantes originarios y migrantes son contrastantes y necesarios para desarrollar una gestión local para los cuerpos de agua.

El análisis sobre los usos y manejos locales del agua constituirán un aporte importante en su proceso de gestión local en microcuencas con algún proceso urbano, lo cual se pudiera lograr la sensibilización y actitud de un aprovechamiento equitativo del agua por parte de los distintos actores-habitantes de la MSJEA.



## **OBJETIVO GENERAL.**

Analizar los distintos usos y manejos locales de los cuerpos de agua por parte de la población de la microcuenca San José El Alto ante la dinámica y presión urbana que ejerce la ciudad de Querétaro, a fin de realizar propuestas de gestión local del agua.

### **Objetivos específicos:**

- I. Elaborar una caracterización de la MSJEA, donde se describan características biofísicas, socio-económicas, residenciales y un índice de disponibilidad del servicio del agua.
- II. Desarrollar un diagnóstico general de la MSJEA, en el cual se describa el crecimiento demográfico, los procesos de expansión urbana de la ciudad de Querétaro y los efectos que éstos tienen sobre el agua de la microcuenca.
- III. Conocer, identificar y analizar las distintas percepciones y conocimientos sobre los usos y manejos del agua y cuerpos de agua por parte de los habitantes de la MSJEA; valoración, cambios y posturas respecto al recurso.
- IV. Proponer estrategias de aprovechamiento y manejo de los cuerpos de agua a partir de una gestión local del agua en la MSJEA ante el proceso de urbanización de la ciudad de Querétaro.

## JUSTIFICACIÓN

Dourojeanni (1999: 8) hace hincapié en reconocer como los procesos urbanísticos, es decir, “la conversión de un sistema ecológico natural a uno urbano”, son responsables de varios efectos sobre el ambiente, tales como alteración de los parámetros hidrológicos de la cuenca, de la geomorfología de los cauces y de otros cuerpos de agua, así como de las condiciones naturales del suelo. En este contexto, las alteraciones biofísicas a la que se somete una microcuenca debido a un proceso de urbanización, específicamente sobre sus recursos hídricos pueden estar relacionadas en la forma en la que sus propios habitantes perciben y, por lo tanto, desarrollan acciones entorno a estas ideas subjetivas para los usos y manejo de los cuerpos de agua. Estas acciones, mediadas por percepciones y conocimientos locales aportan elementos que potencialmente pueden contribuir en el proceso de gestión local del agua en el entendido de preocupación, sensibilización y acción en que cada individuo aprecia y valora su entorno (Arizpe, Paz y Velázquez, 1993; Padilla, Sotelo y Luna, 2003).

Siguiendo la línea sobre los procesos urbanísticos en las microcuencas, en el entendido de que existen distintas alteraciones en los recursos hídricos, que se reflejan en los usos y manejos de todos los recursos naturales por parte de la población que la habita, por lo tanto, es importante enfocar la atención en cómo la población comprende los cuerpos de agua, las valorizaciones, percepciones y conocimientos locales a partir de todos los cambios que se están generando por el proceso de urbanización.

El conocimiento que resulte de este trabajo, pretenden ser una propuesta de gestión local del agua en una microcuenca en proceso de urbanización a partir del enfoque integral de cuenca hidrográfica, y que ésta a su vez fomente vínculos integrales entre la participación ciudadana, autoridades e instancias académicas. Se pretende una visión general de las cuencas hidrográficas en proceso de urbanización en Querétaro, y cómo a partir de los conocimientos locales de la población se pueden construir estrategias en el proceso de una gestión local del agua.

## **CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL**

### **Conocimientos locales sobre el agua y sus implicaciones con los procesos urbanos**

Alrededor del mundo los núcleos urbanos (sin importar su tamaño) representan alguna consecuencia positiva o negativa sobre los recursos naturales. Dentro del proceso urbano actual, la distribución fragmentada y dispersa en que se conforman los asentamientos humanos y las actividades económicas, ejercen una importante presión sobre los recursos naturales en cuencas hidrográficas, entre los que se destacan el crecimiento y la densidad poblacional, así como la apropiación espacial y la expansión física urbana.

Los conglomerados urbanos presentan consecuencias importantes en las cuencas hidrográficas donde se configuran, así como de aquellas cuencas de las cuales se abastecen de recursos, especialmente de agua. Estas consecuencias se manifiestan en diferentes alteraciones: 1) biofísicas, resultado del cambio de uso de suelo, así como la desaparición de la biodiversidad; la fauna y los elementos originales de la cobertura vegetal; 2) parámetros hidrológicos de la cuenca, en geomorfología de los causes y contaminación de los cuerpos de agua (Dourojeanni y Jouravlev, 1999:13). Esas alteraciones, cada vez son más comunes y críticas en México, debido a la mala planeación del desarrollo urbano que causa problemas socio-culturales, porque es principalmente la población de las cuencas hidrográficas la que se ve afectada por las consecuencias de su mal manejo.

El agua es uno de los elementos en los que es notoria su degradación en cuencas hidrográficas con presencia de urbanización, debido a las alteraciones que se suscitan en la estructura y función. En el caso del abastecimiento del agua para las zonas urbanas, se percibe una posible escasez debido a la falta de dotación, donde la población urbana tiene una visión que parte de aspectos muy domésticos y de corto plazo en relación (Dourojeanni y Jouravlev, 1999:15) contrastante con lo que ocurre en zonas rurales donde el agua tiene otro uso y manejo.

En este capítulo se desarrolla el tema de la importancia del agua en el enfoque de cuencas, enfatizando en las definiciones de manejo y gestión de cuencas hidrográficas, así como de conceptos que hacen referencia a las alteraciones que conllevan los cambios por el proceso urbano. Finalmente, se analizan conceptos sobre usos y manejos del agua, conocimiento local, percepciones ambientales, para hacer énfasis en la perspectiva local sobre la gestión local del agua con un enfoque parcial de cuenca.

### **1.1 El agua y el enfoque de cuencas.**

El 70% de la superficie del planeta está compuesta por agua, el 97.5% es salina (cerca de 1,400 millones de km<sup>3</sup>), contenida principalmente en los océanos, y sólo 2.5% es agua dulce (alrededor de 35 millones de km<sup>3</sup>). El 68.9% se encuentra congelada (en bancos de hielo, glaciares y nieves perpetuas) y en la humedad del suelo; 30.8% se almacena en aguas subterráneas, y poco menos de 0.3% es agua superficial que se encuentra en lagos, lagunas, ríos y humedales (PNUMA, 2004; Shiklomanov y Rodda, 2003, en Carabias y Landa, 2005:15).

En este sentido, el agua es uno de los elementos que se encuentra en abundancia en el planeta, aunque no toda está disponible para el consumo, es indispensable para el desarrollo de todas las actividades que realiza el ser humano. El ciclo hidrológico del agua se ve interrumpido por las acciones antrópicas que intervienen en el funcionamiento de las cuencas hidrográficas, consideradas como uno de los marcos geográficos en que se presenta el agua. La cuenca hidrográfica es la unidad de análisis del agua más conveniente porque es una delimitación geográfica natural hidrográfica que interconecta todo el espacio geográfico que la constituye a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, y los flujos de nutrientes, materia y energía (Balvanera y Cotler, 2009:120), al mismo tiempo que, “los territorios de las cuencas otorgan bienes y servicios ambientales invaluable para la existencia de la biodiversidad y el suministro de agua dulce, la regulación del caudal de los ríos, el mantenimiento de los regímenes hidrológicos naturales, la regulación de la erosión o la respuesta a eventos naturales extremos, entre otros” (Balvanera y Cotler, 2009).

En palabras de Faustino (1996), “Las cuencas hidrográficas son espacios socio-geográficos donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas; socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos.”. La

cuenca hidrográfica, en términos biofísicos en una delimitación natural, pero también una delimitación para la gestión y el manejo de los recursos naturales (ver tabla 1: Conceptos de cuenca hidrográfica). Esta investigación considera que la definición de cuenca hidrográfica propuesta por Faustino (1996), es la más apropiada para describir la importancia la cuenca, respecto a su uso y manejo por parte de sus habitantes. Esta definición, desarrolla elementos importantes que se consideran en la gestión y manejo de la cuenca hidrográfica bajo un enfoque integrador, que considera aspectos sociales, ambientales y económicos básicos para comprender los problemas que ocurren dentro de la misma.

La definición propuesta por Faustino considera a la cuenca como la unidad biofísica y al recurso hídrico como esencial y articulador en la coordinación de las acciones económicas y equitativas en la gestión integrada, que tiene como finalidad llegar al desarrollo sustentable, donde la gestión de cuenca hidrográfica es como una actividad mixta, vinculada al manejo y conservación de todos los elementos y recursos naturales, así como a la gestión específica del agua. Combina además, aspectos de protección, conservación y aprovechamiento de recursos agua, teniendo en cuenta que la cuenca hidrográfica es un sistema que puede verse más allá de ser una unidad hidrológica dividida por un parte-aguas (Granados: 2011).

La cuenca hidrográfica como unidad de análisis, constituye un sistema complejo, en donde suelo, agua, cobertura vegetal y ser humano son elementos que se integran de una manera dinámica. Cada uno constituye un elemento importante y los cambios que se producen en el uso del suelo de la cuenca se ven reflejados en su régimen hídrico, así como las acciones que se realicen en la parte alta repercuten en otras áreas, “El uso de la tierra influye en la filtración de agua en el suelo y todo cambio del uso de la tierra que compacta el suelo o disminuye su porosidad, hace aumentar el escurrimiento y el caudal máximo durante las lluvias” (Kaimowitz, 2004 en FAO por su siglas en inglés, 2007:22 ). Sus unidades de orden, frecuentemente son subdivididas, definidas por la relación entre el drenaje superficial y la importancia que tiene con el curso principal. La división se realiza bajo un esquema espacial jerárquico con el fin de focalizar áreas “clave” de la cuenca, siendo las unidades más utilizadas para subdividir una cuenca; las sub-cuencas y micro-cuencas (Cotler, H. P. R., 2008). En las cuencas hidrográficas también existen zonas funcionales que obedecen a criterios morfológicos, estas se sintetizan en: zona alta, zona media y zona baja, por lo que

las precipitaciones drenan el agua de la parte alta a la baja hasta el punto de salida. Existen cuatro tipos de cuencas: las endorreicas en la que las aguas que drenan no llegan al mar, sino se estancan como en lagos o lagunas, las cuencas exorreicas que son aquellas que drenan sus aguas al mar o al océano, cuencas criptorréicas cuando sus redes de drenaje superficial no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos (caso de zonas cársticas) y finalmente las cuencas arreicas son aquellas en que las aguas se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje (World Visión, 2004:13).

Dentro de una cuenca hidrográfica todos los elementos que la componen son importantes; agua, suelo, cobertura vegetal y la población que sobresale repercutiendo directamente sobre las condiciones actuales de sus recursos, en este último caso, las acciones antrópicas irracionales suelen generar deterioros por el uso y manejo inadecuado. En este sentido, a medida que la población humana aumenta ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales, provocando situaciones complejas e incluso conflictivas para su manejo y para su gestión integral; a mayor cantidad de población existe un aumento considerable de intereses económicos, ambientales y socioculturales que se interponen en la conservación de los elementos naturales de la cuenca. En palabras de (Casillas, 2004:261) “los recursos naturales como el agua y el suelo, van disminuyendo conforme se les va extrayendo o degradando. Por tanto, la habilidad de una sociedad para usar y proteger racionalmente sus recursos naturales es la base para lograr un desarrollo sustentable”. El trabajo integral por cuenca, se desarrolla comúnmente en las unidades más pequeñas de manejo, esto es a nivel de microcuenca, porque se facilita más la comprensión de la problemática y de las necesidades sentidas. También es más probable que las comunidades que habitan la microcuenca tengan mayores intereses en común, por lo tanto participen en conjunto como los actores, usuarios de los servicios y recursos naturales para las acciones directas o indirectas que la cuenca requiere (World Vision, 2004 :13).

Por lo tanto, al referirnos al trabajo por cuenca de manera integral para un desarrollo sustentable, haremos referencia al enfoque integral de cuencas que consiste en ser un marco de referencia físico coordinado para el manejo ambiental que propone tomar en cuenta los cuatro elementos de las cuencas (suelo, cobertura vegetal, y población) que tienen como eje rector y articulador el agua. Este enfoque desarrolla dos trabajos: el manejo de cuencas y la gestión de cuencas.

La gestión se desarrolla de manera general, en tres fases dentro del marco de gestión de cuencas (Dourojeanni, Jouravlev, y Chávez. 2002). 1) La primera fase tiene que ver con el estudio de diagnóstico previo, es ahí donde se integran características biofísicas y sociales de acuerdo con los objetivos planteados; 2) la segunda etapa, se pretenden generar las condiciones de la cuenca, tanto de la infraestructura y organización social e interinstitucional para que pueda llevarse a cabo el manejo; 3) La tercera etapa y última es la que da espacio a al manejo de cuencas, se lleva a cabo la operación y mantenimiento de las obras construidas y se ponen en marcha los planes de manejo (Sánchez, 2011: 51). A su vez, se realiza un constante monitoreo y una evaluación permanente para que la población local pueda apropiarse del manejo de la cuenca y puedan ser autogestivos. La gestión de cuencas es operativa y táctica, se puede desarrollar de forma parcial o sectorial para algún elemento de la cuenca, siempre y cuando, logre una integración de todos los elementos de la cuenca.

Tabla 1. Conceptos de cuenca hidrográfica

Sánchez. (1995),	Es una unidad espacial global, delimitada superficialmente por un área natural de drenaje cuyas aguas vierten a un colector común, en la cual interactúan orgánicamente elementos físico-bióticos, que el hombre utiliza en los procesos de producción y consumo de medios materiales de vida, como base de recursos, base de soporte y base de desechos, en el marco de las relaciones de producción de un sistema social dado.
Casillas (2004)	Es una unidad natural que sirve de base como territorio para articular procesos de gestión que tienden al desarrollo rural sustentable. La gestión para el desarrollo de hombres y mujeres en las cuencas enfoca el potencial y las necesidades de manejo de los recursos naturales en una forma ambientalmente sustentable, considerando al recurso hídrico como el esencial, como eje articulador para coordinar las acciones de crecimiento económico y equidad. El margen de acción lo forman los límites naturales de las cuencas hidrográficas o de alguna subunidad de las mismas como son la subcuenca y la microcuenca.
Faustino. (1996)	Las cuencas hidrográficas son espacios socio-geográficos donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas; socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos.
Cotler (2007)	Una cuenca en tanto territorio, constituye un sistema complejo debido a que contiene una variedad de componentes, niveles jerárquicos y alta intensidad de interconexiones. Es un sistema dinámico, interrelacionado, gobernado por procesos de retroalimentación, auto-organizado, adaptativo y dependiente de su historia.

## 1.2 Efectos de la urbanización en cuencas hidrográficas.

La perspectiva ambiental del estudio de las áreas urbanas y los problemas ambientales que ocasionan en las cuencas hidrográficas abarca la relación que existe entre la población y los recursos de las mismas; como se expone en el pasado apartado “el desarrollo del ser humano será sustentable sólo en la medida que actúe en forma armónica con el entorno” (World Vision, 2004:25).

El estudio de los espacios urbanos vio sus primeros intentos con planteamientos de la obra de Malthus (1846) en su ensayo sobre el principio de la población y sus hipótesis sobre los límites que los medios de subsistencia imponen al crecimiento de la población. Más recientemente surgen conceptos analíticos sobre la conformación de los espacios urbanos y



el puente entre población, recursos-entorno-naturaleza, sin considerar a la cuenca hidrográfica, debido a que crecimiento urbano y cuenca hidrográfica no se les relacionaba.

En este sentido, es debido definir a que se refiere esta investigación con “espacio urbano”. Existen muchos términos que se han empleado para referirse al espacio urbano como: ciudad, conglomerado urbano, mancha urbana, área urbana espacio urbano. Los rasgos que con más frecuencia se han considerado para caracterizar el espacio urbano han sido, fundamentalmente, el tamaño y la densidad demográfica, el aspecto del núcleo, la actividad no agrícola y el modo de vida, así como ciertas características sociales, tales como la heterogeneidad, la "cultura urbana" y el grado de interacción social (Capel, 1975), por lo tanto, esta investigación se refiere al espacio urbano como la expansión y el crecimiento de una ciudad central, la cual absorbe otras poblaciones cercanas definida por características económicas, socio-culturales y demográficas.

La definición de conglomerado funciona también con un sistema mono-céntrico, mientras que la conurbación es el resultado de esa expansión de forma poli-céntrica con las mismas características del conglomerado urbano, siguiendo la definición de hecho urbano propuesta por Capel (1975).

En este sentido, los primeros estudios sobre el espacio urbano nacen de planteamientos de la Ecología urbana de la Escuela de Chicago, que analizaban la relación del ser humano y su entorno. En sus inicios proponía entender las ciudades o espacios urbanos por medio de un modelo teórico de tres dimensiones en el espacio social de cualquier urbe: el estatus social, el estatus socioeconómico y la dimensión étnica (González, 2011; 33). Estos modelos originalmente fueron puestos para el análisis de las estructuras urbanas norteamericanas, más adelante se abren camino para las ciudades latinoamericanas.

En palabras de Wirth (1938), la ciudad se refiere como “un establecimiento relativamente grande, denso y permanentemente de individuos socialmente homogéneos”. Postulados posteriores proponen la evolución del uso del suelo y los modelos propuestos para explicar la evolución de las ciudades. Como parte de estas propuestas, el estudio de la estructura urbana se ha reflejado a través de técnicas estadísticas multivariadas como el análisis factorial del cual se desprenden tres modelos teóricos por la escuela de Chicago (González, 2011; 33). Los modelos propuestos años más tarde igualmente por la escuela de

Chicago centraron su atención en el crecimiento de las ciudades latinoamericanas, como el modelo propuesto por Ford (1999) donde tomó algunas ciudades latinoamericanas como Tijuana y Bogotá para realizar análisis de estructuras familiares, registros históricos y datos estadísticos. Siguiendo la misma línea, el modelo de Borsdorf (2003) propone el análisis de la estructura de las ciudades a través de las consideraciones históricas que las hayan conformado, considerando el modelo de desarrollo de las ciudades en cuatro momentos o periodos: ciudad colonial, ciudad sectorial, ciudad polarizada y la ciudad fragmentada (González, 2011: 40).

Parte de estos análisis propuestos para el estudio de las ciudades han fijado su atención en la segregación espacial y social como componente de la evolución de las ciudades, siempre con múltiples matices, intensidades y formas. Independientemente del periodo histórico cultural que se encuentre el espacio urbano, entre alguna de sus características, han sido la manera de crear diferenciaciones o “separar los unos a los otros” (González, 2011:45).

En los espacios urbanos o rurales, las percepciones varían de acuerdo a los cambios socio-culturales producidos por las nuevas configuraciones urbanas y las afectaciones en la estructura y función de las cuencas hidrográficas resultado de estas percepciones, conocimientos locales y saberes. Estos análisis sobre la relación de hombre-ciudad-cuenca hidrográfica resultan ser muy valiosas para explicar los desastres ambientales que han venido sucediendo en distintos territorios.

Dourojeanni (1999:8) reconoce cómo los procesos urbanísticos son responsables de varios efectos sobre el ambiente, por lo tanto, las aglomeraciones urbanas sustituyen a los ecosistemas naturales modificando la flora y fauna originales, alterando el suelo de forma irreversible y afectando el flujo de agua y la calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Es cada vez más común saber que las áreas densamente pobladas (grandes ciudades y ciudades medias) representan una enorme carga sobre los recursos naturales, sobre todo con el recurso agua, esto ha llegado a un punto crítico de sobre-explotación en el que muchas ciudades han optado por apostar por grandes proyectos para abastecerse de este recurso (Perló y González 2006) a la par que se desarrolla una diversidad de conflictos sociales debido a las diferentes problemáticas que ocasiona la ausencia o reducción del agua,

la sequía y las inundaciones debido al manejo inadecuado del agua superficial (principalmente) en las ciudades.

Nuevos paradigmas urbanos se articulan en distintas áreas urbanas de México densamente pobladas como la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara pertenecientes a la cuencas de México, Río Bravo y Lerma Chapala con significantes problemas de urbanización y abastecimiento de agua, desarrollan un proceso de descentralización hacia otras ciudades medias que comienzan a consolidarse dentro del Sistema Urbano Nacional (Ruiz Bedolla,2011:64), al mismo tiempo, nuevas configuraciones espaciales diferenciadas por una cultura propia basada en una construcción social de desapego, irresponsabilidad y apatía que genera que los habitantes impacten directamente sobre los recursos naturales de las cuencas hidrográficas, especialmente del agua, sin conocimiento de las consecuencias de la sobreexplotación o uso inadecuado de la misma.

### **1.3 Usos y manejos del agua**

Los recursos naturales son manejados y usados, dependiendo las circunstancias geográficas, culturales, económicas, políticas locales y regionales, estos recursos naturales, específicamente el agua, ha pasado de ser vista como un “bien común y un derecho inalienable” a una mercancía (Mehta, 2010 en Paré y Robles, 2006). En este sentido, se puede afirmar que debido al uso y manejo del agua, el recurso hídrico está rodeado de conflictos sociales, culturales y económicos, sobre todo cuando se habla de la manera en la que se conoce, se gestiona y el manejo que se les da en términos inequitativos: ni se toma en cuenta todos los actores, ni todos los actores se involucran de la misma manera (Arellano y López, 2004), esto se debe que el punto de partida de planeación para el manejo y la gestión no es una unidad natural como la cuenca hidrográfica, al mismo tiempo que no se reconocen aspectos culturales importantes del agua en términos locales.

En este sentido, el uso del agua depende del contexto cultural, regional<sup>1</sup> e histórico, desarrollándose de acuerdo a la ubicación geográfica que interviene directamente en la

---

<sup>1</sup> En las tipologías del uso del agua, los usos del agua pueden clasificarse en dos grupos; Usos extractivos o consuntivos que son los que consumen el agua de su lugar de origen (ríos, lagos y aguas subterráneas) y los usos no extractivos, in situ o no-consuntivos que corresponden a los usos que ocurren en el ambiente natural de la fuente de agua sin extracción o consumo del recurso. Los usos extractivos o consuntivos son medidos cualitativamente, generalmente se agrupan como: de uso doméstico, uso de agricultura y ganadería, uso urbano y consumo público, y uso industrial. Los usos no extractivos, in situ

manera en la que evolucionan los patrones de uso (Aranda,2007). Complementariamente a esto, las condiciones socio-culturales tienen una gran relevancia al analizar los usos del agua, debido a que la cultura es el escenario intangible donde se llevan a cabo estas acciones, muchas veces las acciones realizadas no siempre son las adecuadas para la conservación, usos eficientes y aprovechamiento del agua.

En términos locales, en la población urbana o rural puede existir una noción de manejo del agua que no necesariamente está vinculada a un enfoque de cuenca ni con el manejo del suelo de manera íntegra, se desarrolla a partir de la planeación urbana de dotación del servicio, en términos locales de cosecha, almacenamiento y manejo del agua para zonas estratégicas debido a las afectaciones características de la poca planeación urbana adecuada a las características de la cuenca hidrográfica o por problemas de abastecimiento. Por lo que, el uso y manejo del agua en las zonas urbanas es inversa al manejo del agua en las zonas rurales; donde el agua para la población cumple una función importante en la economía, ligada a las actividades productivas agrícolas y ganaderas, sin omitir las particularidades socio-culturales.

Las acciones en torno a la organización para obtener, preservar, manejar y usar el agua colectivamente se conocen como “acciones sociales”. Las acciones sociales en torno al uso y manejo del agua encierran distintas motivaciones sobre el uso final del recurso, según las distintas percepciones y conocimientos locales de los actores sociales, (Noriega, 2006). Estas acciones en torno al agua pueden ser entendidas a partir de las percepciones del recurso, el abastecimiento y los conocimientos locales de los habitantes relacionados con el agua. A partir de estos elementos se pueden desarrollar planes de manejo y gestión en torno al agua con sus particularidades locales, debido a que el manejo del agua parte de sistemas que funcionan bajo un régimen de propiedad colectiva, en los cuales se suelen tener reglas claras de acceso y reparto, mediadas por derechos locales que pueden ser entendidas en palabras de Gentes (2003) como reglas específicas para cierto contexto que pierden su sentido fuera del ámbito local.

---

o no-consuntivos son clasificados por las necesidades del hombre (recreación) y necesidades ecológicas o ambientales (uso ambiental, reserva ambiental) (PROFORMA, 2000).

Los conocimientos locales del agua deben entenderse en el marco de los saberes ambientales desde una perspectiva epistemológica, Leff (1998) plantea que las causas profundas de la crisis ambiental se encuentran en las formas de conocer dominantes, es decir, en las bases epistemológicas de la modernidad, por lo tanto define conocimiento como “una relación (de conocimiento) que busca aprehender la materia, la naturaleza, a través de una correspondencia entre el pensamiento y la realidad, entre el concepto y lo real, entre la palabra y la cosa” (Leff, 1998) . Para Leff el conocimiento no se constituye en un vacío ideológico, sino que se produce dentro de una confrontación de conocimientos que posibilita una autonomía cultural a las comunidades, es decir, de conocimientos culturales arraigados. Y son estas formas de conocer autóctonas, las que hacen una vida y formas de organizaciones productivas más sustentables, acordes al lugar.

Los saberes ambientales requieren de una racionalidad ambiental, que se entiende como “la expresión de una lógica, sino un nudo complejo de procesos materiales y simbólicos, de razonamientos y significaciones constituidas por un conjunto de prácticas sociales y culturales, heterogéneas y diversas.... es la resultante de un conjunto de normas, significaciones, intereses, valores y acciones que no se dan fuera de las leyes de la naturaleza, pero que la sociedad no las imita simplemente” (Leff: 1998) .

El conocimiento local que tiene la población con respecto al agua dependen muchas de las condiciones actuales de los recursos hídricos en complemento con el uso comercial e industrial que se desarrolle en el mismo espacio. Para Flavier et al (1995) el conocimiento local es la suma total del conocimiento y habilidades que la gente posee en un área geográfica particular, y que les permite obtener lo máximo de su medio natural fruto de un proceso adaptativo. La mayor parte de este conocimiento y habilidades se ha transmitido por generaciones anteriores, pero los hombres y mujeres como individuos (y de forma colectiva) en cada generación adaptan y agregan a este conocimiento ajustándolo constantemente a las circunstancias cambiantes y a las condiciones ambientales. Ellos a su vez transmiten este conocimiento a la siguiente generación, algo que se entiende como cultura del agua, por lo tanto el agua para cada generación adquiere nuevos significados “el para qué la quiero es lo que define lo que es el agua para mí” (Vargas y Piñeyro, 2005: 11).

Este conocimiento local del agua por parte de la población de hombres y mujeres de las localidades de las cuencas hidrográficas, puede verse reflejado de forma más clara a través de la población local originaria, pues es ella quien posiblemente esté más involucrada en la conservación de los elementos que integran su espacio. Para las poblaciones no originarias también se construye otra cultura del agua enfocada al suministro de la misma a través de las autoridades correspondientes, esta población urbana o migrante fijan su atención en conocimientos y percepciones que no van más allá del suministro del agua en sus viviendas, por lo tanto, la población urbana caracterizada por ser población distante y ajena a los recursos naturales (Dourojeanni y Jouravlev, 1999:8).

Los conocimientos locales también están mediados por percepción ambiental (ver tabla 2) término utilizado desde la Ecología cultural para analizar como ciertas culturas pueden adaptarse a su medio natural a través del aprendizaje y el conocimiento del lugar en el que habitan, por esta razón, esta investigación reconoce que el conocimiento local se construye también por percepciones ambientales y características geográficas, históricas y económicas propias de los lugares. El término percepciones ambientales refiere también para los espacios naturales o espacios edificados denominados urbanos, Fernández (2008) se refiere a ellos a los espacios urbanos como “las selvas urbanas son paisajes que resultan del valor y de la representación social que refleja las características propias de la población que vive ese espacio, donde se generan prácticas sociales específicas, de bienestar, que valorizan dicho paisaje”. En este sentido, se afirma que su relevancia radica en que “la preservación ecológica es consecuencia de la preservación cultural” (Petry, 2006 en Fernández, 2008).

Al respecto, se realizaron distintos trabajos, uno de ellos fue para conocer la capacidad perceptiva transmitida a través de los conocimientos de generación en generación para los usos y manejos de distintas plantas medicinales por parte de los Totonacos (Viqueira, 2008), a partir las relaciones existentes entre percepción, cultura y medio ambiente, por medio de estudios Interculturales de la personalidad mediante la percepción; investigaciones interculturales con la prueba de Rorschach. Otra investigación pionera fue la de Arizpe, Paz y Velázquez (1993) en la Selva Lacandona, las investigadoras estudiaron las percepciones ambientales que surgen a partir del deterioro ambiental de la Selva Lacandona, en donde se genera “un proceso social de percepción, conocimiento y comprensión que se va

construyendo a partir de los intercambios sociales de información, conflicto o alianza con otros individuos y grupos sociales” (Arizpe *et al.*, 1993: 14-15). Algunos trabajos también se han centrado en la percepción del recurso hídrico en las cuencas, sobre todo en la calidad del agua; ríos, arroyos, manantiales desde la perspectiva de grupos sociales usuarios del agua (Benez, Kauffer y Álvarez, 2010).

En términos locales, las valorizaciones del agua se construyen a partir de asignaciones culturales que se manifiestan en conocimiento y percepciones locales, éstas asignaciones culturales también son mediadas por factores históricos y geográficos (Durand, 2000; Lazos y Paré, 2000) En palabras de Lazos y Paré (2000:23) “las comprensiones y sensibilidades de una sociedad sobre su ambiente natural involucran conocimientos y organizaciones, valores que se otorgan a ciertas preferencias, formas y selección y maneras de resolución de conflictos sociales”. Por lo tanto, las percepciones y los conocimientos contribuyen en los usos y manejos locales del agua que pueden contribuir al desarrollo de una gestión del agua que incluye elementos socio-culturales.

#### **1.4 La gestión local del agua**

Alrededor del uso y manejo del agua se ha establecido una brecha de experiencias locales de manera inconsciente o consciente por parte de la población entorno al aprovechamiento del agua para la preservación de los recursos hídricos. Estos usos y manejos locales son estrategias para prevenir futuras temporadas de escasez, manejo de desastres, recolección y almacenamiento de agua, entre otras prácticas asociadas. Generando que la experiencia local entorno a este recurso crezca conforme se conservan tradiciones locales o ser pérdida debido a los procesos de urbanización, fragmentación urbana, cambios en estructura de la población, o por otros factores sociales-culturales-económicos propios de los procesos urbanos. Las experiencias locales pueden verse reflejadas en eventos que han orillado a la población a modificar sus viviendas, a mantener cierta organización, el florecimiento de conflictos, la conservación o adaptación de nuevos usos y costumbres con respecto al agua e idear estrategias para cualquier situación futura que pudieran acontecer.

Se llama gestión de agua al conjunto de decisiones que afectan y condicionan el uso que se hace de ella (Vargas y Piñeyro, 2005: 27). La manera de definir la gestión del agua

está en conocer los mecanismos de participación, es decir los actores involucrados, así se distingue una gestión tradicional en la que la facultad de decidir está concentrada en una institución que ejerce la autoridad de agua o en el grupo que conduce un programa o proyecto sin que intervengan otros actores sociales y la gestión local donde los usuarios locales del agua, productores, empresarios, organizaciones no gubernamentales, técnicos, administradores y actores del gobierno tienen una relación de simetría al momento de plantear agenda o participar en la toma de decisiones (Gentes, 2004: 23).

Por lo tanto, la gestión local del agua se establecen como estrategias mediadas por conocimientos, percepciones y saberes locales, que contrastan a los lineamientos estratégicos de las acciones públicas en el sector agua ajenos a las necesidades locales, que se enfocan en cubrir el aumento de la demanda y dejan a un lado lograr una mayor productividad de forma sustentable donde se garantice la protección del medio ambiente asociado al régimen hídrico de las cuencas hidrográficas (Gentes, 2004: 7).

Algunos modelos de gestión de agua se desarrollan como Gestión de Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) y Gestión parcial del agua a nivel de cuenca. La primera forma de gestión, para la Global Water Partnership (GWP):2000, es “el manejo integrado de recursos hídricos es un proceso que promueve el manejo de desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (Vargas y Piñeyro, 2005: 28), por otra parte, la gestión parcial a nivel de cuencas la constituyen modalidades de gestión parcial del agua en el ámbito de gestión y manejo de cuenca, por lo que no pueden clasificarse fácilmente, Dourojeanni et. al., (2002:21) se limita a hacer una breve lista<sup>2</sup> de algunas de las diversas variantes de actividades que tienden a la

---

<sup>2</sup> (i) La protección de cuencas de captación de agua para abastecimiento de agua potable, a veces conocidas como “cuencas municipales”; (ii) el manejo de cursos o cuerpos de agua, en forma integral o por tramos o sectores, tales como ríos y lagos; (iii) el manejo de zonas de recarga de aguas subterráneas; (iv) el control de torrentes (nombre ideado para las zonas alpinas, principalmente en Austria y en el norte de Italia) y que tiene como principal objetivo estabilizar laderas; (v) el control de lagunas de alta montaña, sobre todo en zonas Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica con presencia de nieve y glaciares, como en la “Cordillera Blanca” de Perú; (vi) el manejo de cuencas “costeras”, principalmente de corta longitud, alta pendiente y con precipitaciones aisladas pero de alta intensidad (por lo que se caracterizan por regímenes de avenidas repentinas y rápidas (“flash floods”)), que desembocan en el mar; (vii) el manejo de áreas agrícolas, forestales y de pastos, sobre todo en zonas de alta pendiente (manejo agrosilvopastoril); (viii) la protección específica de obras de infraestructura (tales como caminos, puentes y centrales hidroeléctricas) contra la erosión y deslizamientos; (ix) el encauzamiento de ríos y protección de riberas; y (x) el manejo y protección de humedales, bofedales (humedales de alta montaña andina) y lagunas costeras (“albuferas”) (Dourojeanni et. al., 2002:21).



gestión o al manejo de cuencas, sin cubrir todo el territorio o todas las actividades. En este tipo de gestión parcial propone, entre otras modalidades parciales de gestión, el manejo de cursos o cuerpos de agua, en forma integral o por tramos o sectores, tales como ríos y lagos, todo esto con la finalidad de trabajar la gestión del agua con un enfoque de cuencas que tiende al desarrollo del ser humano y obtiene recursos de las mismas, buscando conciliar en distintos grados metas económicas, sociales y ambientales tanto para las entidades gubernamentales como para los usuarios y los gobiernos locales, especialmente sin llevar a cabo actividades de coordinación entre ellos, “en general son pocas las acciones que pueden calificarse como un conjunto de acciones previamente coordinadas para manejar el agua y sus cuencas de captación en zonas urbanas” (Dourojeanni et. al., 2002:22).

Esta investigación reconoce a la cuenca hidrográfica como la unidad de análisis entorno al manejo y gestión del agua de la misma, pero debido a las constantes reconfiguraciones del territorio por la incorporación del crecimiento urbano en la cuenca, la gestión por cuenca incluyendo todos sus elementos que la componen, termina resultando en un trabajo complejo y ambicioso por la gama de problemas ambientales, sociales, económicos, políticos y bio-físicos que se desarrollan en las zonas urbanas, por lo tanto la gestión parcial por cuenca representa una alternativa ante la dinámica urbana en las cuencas urbanizadas o en proceso de urbanización porque permite priorizar y gestionar algún elemento que sobresalga por su condición.

### **Consideraciones finales.**

En este capítulo se expuso de manera introductoria el marco conceptual, en el cual se considera que para entender los procesos urbanos que se desarrollan dentro de las cuencas hidrográficas es necesario definir los conceptos que la integran, comenzando por la propia definición de cuenca hidrográfica, urbanización, desarrollo sustentable y densidad demográfica, para entonces comprender la importancia que tiene el agua ante los procesos de urbanización. Definir éstos temas nos llevaron a analizar los usos y manejos del agua desde términos generales hasta locales, donde los conocimientos y percepciones locales complementaban el enfoque parcial de cuencas que permite priorizar algún elemento hídrico de la cuenca para una intervención posterior.

## **CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES**

### **El crecimiento demográfico, la expansión urbana y sus efectos en cuencas hidrográficas.**

En este capítulo se explican los antecedentes de los problemas de expansión urbana en cuencas hidrográficas en América Latina y México. El interés está centrado en reconocer los procesos de crecimiento demográfico de México y en especial de Querétaro donde se desarrolla esta investigación, los cambios en la cuenca del río Querétaro, y posteriormente los antecedentes históricos en la microcuenca San José El Alto para los usos y manejos locales del agua.

En las cuencas donde se asientan importantes concentraciones humanas, o bien, cuencas que abastecen de agua a zonas urbanas, pareciera que se agudizan los conflictos socio-culturales debido a la demanda del agua en ciudades de diferente tamaño, principalmente en núcleos urbanos grandes y medianos. Estas cuencas son a veces denominadas en forma simplificada pero incorrectamente como "cuencas urbanas", particularmente aquellas habitadas por grandes sectores poblacionales cuando en realidad son cuencas con población y actividades urbanas.

Las cuencas con población urbana, deben de conducir procesos de gestión integrada de cuencas a través de realizar alianzas o concertaciones entre múltiples actores que actúan en forma sectorizada, y en ocasiones sobre territorios que no coinciden con los límites de una cuenca. La coordinación entre esos actores se dificulta en varios países del mundo, tal es el caso de América Latina y el Caribe, donde México no es la excepción, debido a la presencia de un vasto sector informal de población que no responde a normas legales e instrumentos económicos utilizados en países más avanzados en sus organizaciones, o bien, sectores formales que carecen de un aprovechamiento eficiente de los recursos naturales, específicamente el agua (Dourojeanni y Jouravlev, 1999).

En este contexto, desde la década de los ochenta, diversas áreas urbanas en México han presentado importantes procesos de crecimiento demográfico y transformaciones

ambientales. Entre esas áreas se destaca el estado de Querétaro, especialmente su capital el municipio de Santiago de Querétaro, ya que entre los años de 1980 y 2010, el número de habitantes se incrementó de 739,605 a 1'827,937 habitantes respectivamente (INEGI, 1980 y 2010). Asimismo, la superficie aumentó de 800 hectáreas en el año de 1980 a 11,000 hectáreas para el año 2009 (CONAPO, 2010). Esta situación se reflejó en la expansión del área urbana hacia núcleos colindantes, conformando la zona metropolitana de Querétaro, constituida por los municipios de Corregidora, El Marqués y Santiago de Querétaro.

Con los cambios urbanos suscitados se propició una mayor demanda de satisfactores por parte de la población de Querétaro, mismos que no fueron cubiertos plenamente por los sistemas oficiales debido a una alta demanda, entre ellos destaca la vivienda, acceso a servicios, empleo, ingresos, educación y sistemas de salud. A raíz de estas situaciones también se presentaron reconfiguraciones territoriales y degradación de los recursos naturales, así como transformaciones en las formas de percepción, uso y manejo del agua, ocasionados, entre otras circunstancias, por el desarrollo de actividades económicas o proliferación de asentamientos humanos en sectores periféricos alejados del sistema oficial.

Algunas de las consecuencias que resultaron del proceso urbano, se pueden observar en alteraciones directas a los elementos y procesos que integran los recursos naturales, o bien, en las transformaciones sociales sobre su aprovechamiento y percepción, sea el caso del uso y manejo del agua. Esta problemática se complejiza al vincularse con los constantes cambios resultantes de esa dinámica urbana y demográfica.

El presente trabajo enfatiza en los usos y manejos locales de los cuerpos de agua de la microcuenca San José El Alto (ver Figura 2 en Capítulo 4) ubicada al noroeste del área urbana del municipio de Querétaro. La MSJEA presenta un importante proceso de urbanización dado el crecimiento de la ciudad de Querétaro, manifestándose en la amenaza potencial que presentan sus recursos naturales, especialmente sus recursos hídricos. Paralelo a ello, la población que habita la microcuenca da cuenta de alteraciones al suministro de agua, ya sea por la carencia del recurso o su inadecuado aprovechamiento. En este contexto, el trabajo analiza los distintos usos y manejos de los cuerpos de agua partir del conocimiento local de la población existente.

## **2.1 Crecimiento demográfico en ciudades intermedias y sus efectos en los recursos naturales de cuencas hidrográficas**

En las diferentes regiones del mundo, las nuevas dinámicas de desarrollo económico y territorial, así como el crecimiento demográfico, específicamente el crecimiento acelerado de la población en zonas urbanas, han alcanzado espacios rurales; sitios donde históricamente se asentaron comunidades campesinas agrícolas. Esa situación ocasiona una fuerte presión sobre los recursos naturales de cuencas hidrográficas; transformaciones en la cubierta vegetal, en las características del suelo, y especialmente, sobre los recursos hídricos.

En México el crecimiento demográfico<sup>3</sup> acelerado comienza a partir del último siglo XX, Garza (2002) reconoce tres etapas de urbanización en México: 1) moderada-baja, entre 1900 y 1940; 2) acelerada-media, de 1940 a 1980, y 3) baja-acelerada, de 1980 a 2000. Durante el primer periodo, México era un país esencialmente rural, cuyo grado de urbanización apenas alcanzaba 10.6%. En el segundo, correspondiente a una época de crecimiento y estabilización económica, la población mexicana se volvió predominantemente urbana, aparecieron varias ciudades nuevas y las existentes crecieron a ritmos acelerados. El tercer periodo se caracteriza por la consolidación del perfil urbano del país, aun cuando la década entre 1980 y 1990 estuvo marcada por una inestabilidad económica que desde luego afectó el crecimiento de las ciudades, influyó sobre los patrones migratorios hacia las ciudades del país y contribuyó al incremento de la migración hacia Estados Unidos.

En el año de 1900 se calcula que existía poco más de 13 millones de habitantes, para el año 2000 las cifras eran de 100 millones de habitantes, pero en el último censo de población y vivienda del 2010 se presentaron cifras de 112'336,538. Según las proyecciones elaboradas por el CONAPO, la población seguirá creciendo hasta alcanzar la cifra de 130 millones en el año 2040 (CONAPO, 2010). Este crecimiento se ve reflejado en las principales ciudades intermedias de México en las que habita una población entre 100,000 habitantes y 1'000,000 habitantes, este crecimiento se verá muy marcado para el año 2040 con más de 500 mil o más de 1 millón de habitantes para el 2040, además, actualmente estas ciudades presentan

---

<sup>3</sup>Se dice que, el crecimiento urbano en México es el resultado de la interacción entre crecimiento demográfico y crecimiento económico, se encuentra asociada a la geografía de los mercados, a la distribución de las rutas de transporte y de la fuerza de trabajo (Brambileste, 1992).

importantes problemas ambientales y de disponibilidad de agua (CONAPO, 2010), sea el caso de las áreas urbanas de Querétaro, Morelia, Cuernavaca, Toluca, Aguascalientes, Culiacán, Torreón, Chihuahua, Juárez, Hermosillo, Tijuana, Mexicali, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Saltillo.

Este crecimiento demográfico en ciudades medias que se desarrollan en las cuencas hidrográficas conlleva a su vez en un importante crecimiento urbano, muchas veces desordenado y con poca planeación que trae consigo cambios y demandas como parte del incremento demográfico, los cuales repercuten en consecuencias ambientales: demanda de alimentos, servicios públicos, servicios ambientales, seguridad pública, demanda de vivienda, educación y salud. Especialmente el crecimiento demográfico en las cuencas hidrográficas en México se caracteriza por distintas afectaciones en los recursos naturales. Existen evidencias del deterioro ambiental que son irrefutables: la deforestación, la contaminación de cuerpos de agua, la desaparición de especies y disminución de capacidad de carga de los ecosistemas, son hechos que en diversa proporción y velocidad ocurren en el territorio nacional desde hace varios años debido al acelerado crecimiento demográfico en las zonas urbanas<sup>4</sup>. Dourojeanni y Jouravlev (1999:8) mencionan que, en cuencas fuertemente urbanizadas la mayor parte de sedimentos que transportan las corrientes puede provenir de pequeñas áreas bajo construcción.

“La construcción de estructuras hidráulicas asociadas con los desarrollos urbanísticos, tal como puentes, canalizaciones, muros, retenciones, rectificación de cauces, etc., alteran la geomorfología del cauce en forma irreversible, lo mismo que el hábitat natural. El incremento de las áreas impermeables reduce la infiltración y el tiempo de concentración de la escorrentía superficial resultando en una respuesta de la cuenca (caudal) más rápida y de mayor magnitud que la de condiciones naturales; el caudal base, por el contrario, disminuye”.

Parte de las consecuencias de la expansión de las áreas urbanas, son afectaciones en las condiciones del suelo fértil y altamente productivo, el cual se ha visto cubierto, cada vez más, de concreto y otros materiales impermeables que no permiten la infiltración del agua al

---

<sup>4</sup> Información extraída en el IX Congreso Estatal de Educación Ambiental que se llevó a cabo en la ciudad de Querétaro el 18 de octubre del 2012.

suelo privándolo de procesos naturales cíclicos; los arroyos, portadores de agua potable se convierten en canales de aguas negras, aguas residuales domésticas e industriales. Asimismo se ha modificado la topografía de los terrenos y de los cauces de agua, para dar paso a vías de comunicación, a asentamientos humanos y comerciales.

En este sentido, en palabras de Rodríguez, Pereira, Camacho y Moraes (2007) afirman que, “Las ciudades tienen una huella ecológica, que es entendida como “la cantidad de tierra productiva y de agua que requiere un individuo, una población o una actividad para producir los recursos que consume y absorber sus desechos, varía de ciudad en ciudad. Sin embargo, la huella ecológica de las ciudades es siempre considerable, sobre todo porque no se trata de sistemas cerrados. Si bien no se ha calculado específicamente la huella ecológica para las ciudades” (Pisanty, *et. al.*, 2009), esta huella ecológica con frecuencia rebasa sus límites. En las ciudades la densidad de la población ejerce una fuerte presión sobre los bienes y servicios que brindan los ecosistemas de los que depende. Las ciudades son elementos que influyen en el ambiente a escalas global, regional y local” (Rodríguez *et al.*, 2007:342).

Las ciudades en México y sus poblaciones crecieron en su mayor parte sin considerar una filosofía del desarrollo sustentable (que es relativamente una creación reciente), sin la aplicación de las leyes ambientales que existen, que sancionen las tradicionales formas de explotación de los recursos, sin planes de manejo de recursos naturales, ni mucho menos de manejo de cuencas, al respecto (Dourojeanni y Jouravlev, 1999:4) afirman que, el desarrollo sustentable no es una meta tangible ni cuantificable para ser alcanzada en determinado plazo y momento. Se refiere a la posibilidad de mantener un equilibrio entre factores que implican un cierto nivel de desarrollo del ser humano, nivel que es siempre transitorio, en evolución, al menos en teoría, debería ser siempre conducente a mejorar la calidad de vida de los seres humanos, pues las áreas urbanas en el país crecieron sin la aplicación de una política de desarrollo sustentable.

En áreas urbanas de tamaño intermedio, se presenta un acelerado crecimiento urbano mayor que en núcleos urbanos de gran tamaño, lo cual supera las expectativas temporales y espaciales de ordenamiento y/o planeación. En el año 2000 se contabilizaron más de 60 núcleos urbanos intermedios, lo que significó la tercera parte de la población urbana nacional con un crecimiento anual arriba del 2% (Programa Nacional de Población, 2000:77). En palabras de López (2011) las áreas urbanas intermedias en México están incrementando su

densidad de población y expansión urbana lo que implica una posible reproducción gradual morfológica de los problemas que afectan a la gran ciudad, entre ellos; problemas ambientales severos como: inundaciones, degradación de zonas naturales, insuficiencia en el abastecimiento del agua y problemáticas sociales como el incremento de la pobreza (López, 2011:229).

Actualmente el crecimiento demográfico que se observa en las ciudades intermedias pasará en pocos años a una excesiva concentración de población de las grandes ciudades con un patrón de distribución en el territorio más diversificado, en tanto que las ciudades medias y pequeñas están desempeñando un papel preponderantemente demográfico ya que se convirtieron en los principales territorios de flujos poblacionales (Sobrino, 2003:153).

En las ciudades medias mexicanas, la infraestructura, los servicios públicos y urbanos pueden ser insuficientes debido a lo que acontece en las grandes ciudades, por su rápido crecimiento, se puede decir que son espacios que no experimentaron un proceso largo económico e histórico urbano como el caso de algunas ciudades medias como: Cuernavaca, Cuautla, Pachuca, Tulancingo, Tehuacán, Querétaro y San Juan del Río, estas últimas dos áreas con una tasa de crecimiento entre 1990-2000 de 3.43% y 3.57%; de 1990-2005 de 3.22% y 3.38%; y 2000-2005 de 2.74% y 3.02% (CONAPO,2005: 230-232). El crecimiento de las ciudades intermedias en las cuencas hidrográficas de México se debe a dos principales factores: el primero hace referencia a la reestructuración económica y la descentralización industrial que fomentaron el crecimiento de la mano de obra y el aumento de los flujos migratorios de las ciudades grandes a las ciudades medias y del campo a las ciudades medias, el segundo se debe al arraigo de la población local con la llegada de nuevas industrias, las cuales se convirtieron en nuevas fuentes de trabajo (Sobrino, 2003:160).

Ante el crecimiento de las ciudades intermedias que se localizan en las cuencas hidrográficas, distintos elementos que las componen especialmente el agua se ven alterados, debido al cambio de uso del suelo para incorporar zonas habitacionales, comerciales, de servicios y nuevas vialidades, ante estas circunstancias han surgido distintas formas de gestión para zonas urbanas y rurales.

## **2.2 La gestión local del agua de la cuenca.**

Alrededor del agua se han desarrollado distintos enfoques de gestión integrada de cuencas, gestión parcial de cuencas y gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) que tienen la finalidad de gestionar de manera parcial o integral el agua de la cuenca. El enfoque, tiene que ver con las distintas disciplinas que participen, algunos enfoques son con cortes muy técnico ingenieriles y otros entrelazados con elementos culturales de los usos y manejos del agua.

Algunos enfoques suelen no considerar elementos históricos o culturales y se establecen con una gestión vertical; considerando en primer lugar a los agentes externos de la cuenca, por lo que, muchas veces son proyectos que resultan en fracasos y pérdidas económicas, porque terminan por no ser aceptados y apropiados por la población por no considerárseles en el proceso de gestión. Estas experiencias han generado que se apueste por una gestión participativa que considere elementos a los actores sociales de la cuenca, especialmente a los habitantes locales quienes serán los encargados de darle continuidad al proceso de gestión y manejo de la cuenca.

Por referir unos ejemplos, el caso del lago Patzcuaro, en palabras de Sánchez (2011)

“La cuenca del lago de Patzcuaro, cuyo cuerpo de agua sufre de fuertes procesos de contaminación y eutrofización. A partir del 2003 se creó el programa para la Recuperación Ambiental para la cuenca del lago de Patzcuaro como un proyecto conjunto entre el gobierno Federal (a través de SEMARNAT, CONAGUA, y el IMTA), el gobierno estatal (por medio de SUMA), diversos gobiernos municipales de la cuenca y organizaciones no gubernamentales como la Fundación Río Arronte. Los resultados alcanzados son bastante loables, pues de acuerdo a la memoria ilustrada del programa (García, 2009), entre otros logros, llevaron al índice de calidad del agua un 54.5% a un 68.0% en el 2007, aunque para el 2008 descendiera a un 63.4%. No obstante, a pesar de los esfuerzos en el ámbito de la educación ambiental, la principal apuesta ha sido técnica dentro de las prácticas del manejo de recursos y en la transferencia de tecnología. Mientras que la toma de decisiones es prácticamente exógena a la población local, ya que la comisión de cuenca del lago se integró por cinco vocales de aguas nacionales, cuatro presidentes municipales y sólo tres personas



de la sociedad (de carácter forestal, indígena, ambiental). A reserva de una evaluación de investigación más exhaustiva, en una visita de campo al lugar en el 2010, pudo observarse que alguna de la infraestructura generada no funciona adecuadamente o sencillamente estaba en desuso. Por lo tanto, de manera muy general –pues sólo se consultaron a pocos habitantes– parte de la población local desconoce del proyecto o no muestra interés por él, a la vez de que algunos opinaron que muchas de las obras eran insuficientes y atacan sólo de manera parcial el problema de la contaminación del lago (que aun presenta una gran cantidad de lirio en sus aguas). Destaca que la inversión ha sido bastante alta y que será necesario continuar haciéndola durante más tiempo” (Sánchez, 2011:49).

La gestión local incorpora saberes locales que la población que usa y maneja el agua conoce, para Gentes (2004) refiriéndose a los países andinos, indica que las políticas nacionales de recursos naturales tratan enfocar el problema del deterioro ambiental, la escasez o mala calidad hídrica y el mal manejo, tanto en el ámbito rural como urbano mediante políticas y estrategias ambientales, buscando establecer una gestión hídrica integrada y consolidada entre los diferentes actores, incorporar las necesidades locales. Refiere también que se deben definir claramente los niveles y grados de participación de las comunidades en la planificación, ejecución y control de la gestión pública-privada.

La gestión local del agua para Gentes (2004) debe partir de la misma gestión de conflictos a partir de cuatro pasos: 1.-reconocimiento del beneficio propio entre los interesados, 2.- crear un ambiente de relaciones sociales de confianza y justicia entre los gobiernos y las organizaciones locales y no gubernamentales, 3.- establecer un régimen de propiedad competitivo que opera sobre la prevención y resolución de disputas territoriales y 4.- remodelar el papel de las organizaciones no gubernamentales e internacionales en las políticas medioambientales e hídricas.

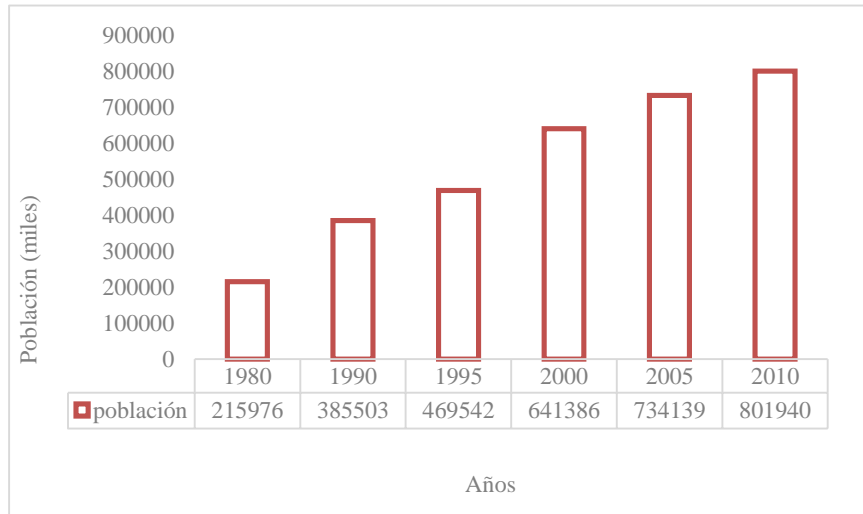
### **2.3 La conformación de la zona metropolitana de la ciudad de Querétaro y sus efectos en la cuenca del río Querétaro.**

La ciudad de Querétaro, cuyo núcleo principal lleva el nombre de Santiago de Querétaro y es capital de estado de Querétaro de Arteaga, se localiza en la parte occidental de la entidad, aproximadamente entre los 100° 20' y los 100° 30 ' de longitud oeste; y entre 20° 30 ' y 20° 45 ' de latitud Norte. La ciudad de Querétaro le corresponde 4 municipios (Querétaro, Corregidora, El Marqués y Huimilpan) en su totalidad Querétaro y Corregidora, por lo que al referirnos a la ciudad de Querétaro, nos referimos a lo antes mencionado.

El proceso de urbanización del estado de Querétaro siguió una línea continua durante toda la época virreinal. Desde su fundación en la primera mitad del siglo XVI y en los siglos siguientes hasta la independencia de 1821, la ciudad desarrollo una serie de elementos que constituyeron su perfil urbano. Querétaro fue un eslabón de la cadena urbana virreinal debido a su posición en el camino que conectaba con el norte minero; San Luis Potosí, Guanajuato, Zacatecas y el corazón del bajío. Y fue solo un pequeño centro urbano en el siglo XVI, que llegó a ser una de las principales ciudades del virreinato a principios del siglo XIX. El éxito de las industrias textiles contribuyó a que el municipio de Querétaro cobrara gran importancia en la época colonial, siendo las actividades ganadera, agrícola, textil y comercial responsables de que durante el siglo XVIII se desarrollara un auge económico y esplendor del municipio.

Los conteos de población (INEGI, 2000) afirman que en el año de 1900 existía una población estatal de 232.4 mil habitantes que vieron un incremento a una velocidad moderada hasta el año de 1950 con una población total de 286.2 mil habitantes. En los próximos 20 años del año de 1950, la población presentó un incremento acelerado ocasionando que para el año de 1960, 355.0 mil habitantes se incrementaran hasta llegar a ser 739.6 mil. Datos más recientes (censo, 2010) reflejan que existen 1827.9 mil habitantes en el estado, por lo que se puede deducir que en 50 años la población del estado ha crecido a 1541.7 mil habitantes, casi un 600% (ver Figura 1. Grafica del crecimiento demográfico desde 1990-2010).

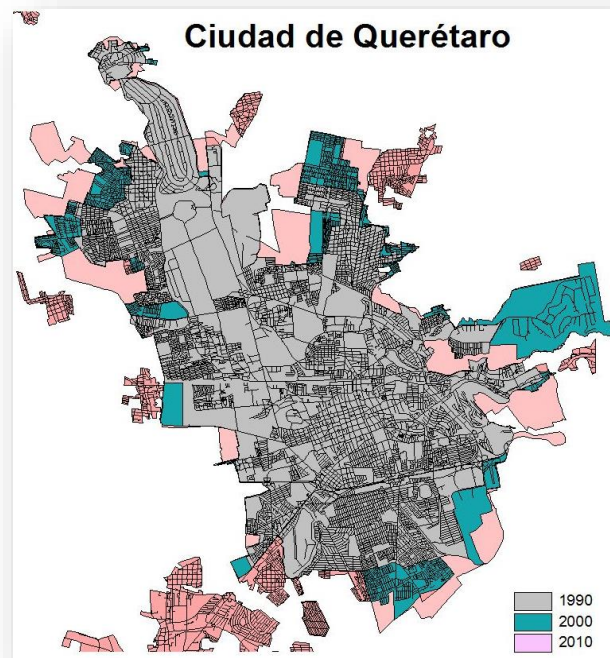
Figura 1. Crecimiento demográfico del Estado de Querétaro



Fuente: Datos obtenidos del proyecto “Precariedad habitacional y deterioro ambiental en la periferia urbana de la ciudad de Querétaro, 1990-2010”. Financiamiento: FOFI-UAQ

Fue a partir del año de 1950 que la población comenzó a incrementarse de forma considerable, aunque se reconoce un crecimiento demográfico explosivo a partir de 1980 con el desarrollo industrial en diferentes municipios del estado de Querétaro y los flujos migratorios de diferentes estados del país, principalmente del Distrito Federal, Michoacán y Guanajuato consecuencia del desarrollo industrial. Por lo tanto para el año 2010 (INEGI, 2010) el proceso de urbanización y migratorio en el estado de Querétaro, mostraba que el 70% de la población ya era urbana<sup>5</sup> y el 30% población rural, localizándose las máximas concentraciones urbanas sobre municipios en crecimiento como San Juan del Río, El Marqués, Corregidora y la misma capital Santiago de Querétaro INEGI (2010) (ver Figura 2, crecimiento de la ciudad de Querétaro).

Figura 2. Crecimiento de la ciudad de Querétaro (1990, 2000 y 2010)



Fuente: Datos obtenidos del proyecto "Precariedad habitacional y deterioro ambiental en la periferia urbana de la ciudad de Querétaro, 1990-2010". Financiamiento: FOFI-UAQ

Lo que se conoce como la ciudad de Querétaro se encuentra en el rango de las ciudades medias de más de 500 mil habitantes, igual que ciudades como León y Toluca, que también forman parte, de la cuenca Lerma- Chapala con problemas de escasez y abastecimiento desigual del agua por el incremento urbano e industrial acelerado. Estas ciudades medias de menos de 50 mil habitantes crecieron hasta tres veces por arriba de la media nacional en los últimos 20 años y son conocidas como el "corredor urbano" que se extiende de la ciudad de Querétaro hacia la ciudad de León, Celaya e Irapuato, la ciudad de Morelia en dirección a Guadalajara, Zamora y Ocotlán.

Ante el crecimiento urbano, demográfico e industrial de la ciudad de Querétaro, la demanda creciente de abastecimiento de agua se ha mantenido gracias a las extracciones de agua subterránea de los acuíferos de Santiago de Querétaro y Huimilpan, las cuales son consideradas como la fuente principal de abastecimiento de la región, siendo motivo de

debate debido a la sobre-explotación en la que se encuentran los acuíferos y el deterioro de la cuenca del río Querétaro. Esto también ha generado otros cambios en la cubierta vegetal por el cambio de uso del suelo: agrícola-urbano, bosques-urbano, que están íntimamente ligados a la disponibilidad del agua y a todos los problemas ambientales que se están presentando en la ciudad de Querétaro debido al proceso de urbanización.

#### **2.4 El agua de Querétaro; la cuenca del río Querétaro.**

Con certeza, es difícil describir las condiciones exactas del agua de la ciudad de Querétaro porque existe un doble discurso entre el abastecimiento doméstico, industrial y agrícola por parte de las instituciones correspondientes y la disponibilidad que existe de agua de la cuenca. En este sentido, es necesario que se describan las condiciones en las que se encuentra la cuenca del río Querétaro y las afectaciones consecuencia del proceso de urbanización que se ha desarrolla en el estado por la principal microcuenca de la ciudad de Querétaro.

La cuenca del río Querétaro se conforma por ríos efímeros que solo llevan agua en eventos de lluvia, tiene una superficie mayor de 2,000km<sup>2</sup> y en su tramo se nutre por algunos drenes como: Bolaños, Norte, Jurica, El Arenal y el río del Pueblito que actualmente presentan condiciones de contaminación (Martínez, 2010). La microcuenca del río Querétaro también se ve influenciada por la barrera orográfica de la Sierra Madre occidental que interrumpe los frentes húmedos procedentes del Golfo de México (Domínguez, 2010). La cuenca del río Querétaro es de tipo exorreica dado que los escurrimientos superficiales que se generan salen de ella y tienen como destino final el océano pacífico. En la porción que abarca el estado de Querétaro, es la primera cuenca del sistema hidrológico Lerma-Chápal-Santiago, limitada en el oriente por el llamado parte-aguas continental. Su colector principal y natural lo forma el río Querétaro que nace en las faldas de los cerros El Zamorano y el Pinalillo, a una altura de 3,200 y 2,900 sobre el nivel medio del mar (msnm) respectivamente (Domínguez, 2010). A la cuenca del río Querétaro también la acompañan en el municipio 15 microcuencas más: El potrero, El Nabo, La estacada, Rancho Menchaca, Santa Rosa Jauregui, Tierra Blanca, Buenavista, La Gotera, Tlacote El Bajo, Leyes de Reforma, Colinas de Santa Cruz y La purísima,

La disponibilidad del agua de la cuenca del río Querétaro depende de dos cosas: de las aguas superficiales y las aguas subterráneas. La primera, depende del escurrimiento media anual de la cuenca de acuerdo a las estimaciones de la Comisión Nacional del Agua, CNA (DOF,2006), que afirma que estos escurrimientos son almacenados en pequeñas y medianas presas para la irrigación en el uso pecuario. Los distintos usos del agua superficial de la cuenca ascienden a 106 millones de metros cúbicos anuales, por lo que Domínguez (2010), afirma que 22 millones de metros cúbicos es el agua comprometida para la sustentabilidad de la cuenca aguas abajo, por lo que Querétaro no presenta condiciones para el aprovechamiento de sus aguas superficiales.

El agua de la cuenca del río Querétaro se extiende para tres importantes usos: doméstico, público e industrial, siendo la fuente de esto las aguas subterráneas de los acuíferos de Buenavista, Amazcala, Valle de Querétaro y Huimilpan. De estos acuíferos se extrae un total de 237 millones de metros cúbicos anuales que se destinan un 74% para riego de zonas agrícolas, 25% para uso urbano e industrial y un 1% para el uso pecuario y domestico rural (DOF, 2006). Se tienen reportes de que las aguas que se están bombeando en el estado de Querétaro tienen antigüedad de 10 000 años, por lo que pueden considerarse como “aguas fósiles” (Zepeda,2010:5).

Actualmente los acuíferos que abastecen a la ciudad de Querétaro están en una situación alarmante de sobre-explotación; las extracciones de agua rebasan por mucho las recargas y se estima que de acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CNA) entre las recargas y extracciones, el déficit es superior a los 122 millones de metros<sup>3</sup> por año. Significa que las condiciones del agua de la cuenca del río Querétaro han empeorado desde el aprovechamiento a gran escala de los acuíferos en 1970 del agua subterránea de 1 a 5m de profundidad en algunas áreas, actualmente se establece que los acuíferos de la región han sido drenados hasta 100m de profundidad, lo que ha ocasionado hundimiento y compactación del terreno, así como fracturamiento del subsuelo que se observa en algunas zonas industriales y la circulación de sustancias contaminantes como aceites, níquel, cromo, plomo, entre otros, hacía el acuífero, drenes y cuerpos de agua (Domínguez, 2010).

Por otra parte, la situación del agua de la cuenca del río Querétaro se ve mayormente afectada con el servicio público del agua potable y los usos por parte de los usuarios

habitantes de la ciudad de Querétaro, por lo cual, el organismo operador Comisión Estatal del Agua (CEA) intenta dar abasto. Esto ocasiona que existan distintas condiciones del abastecimiento del agua como: toma clandestina, fugas, usos indebidos del agua en actividades domésticas y comerciales. También otros factores que inciden en la problemática del agua, tienen que ver con la administración y Gestión del agua que se remarcan con la insuficiencia técnica por parte de la CEA para monitorear problemas que se generan por parte de los usuarios y establecer sanciones a los mismos.

Ante estos problemas, las autoridades correspondientes (CEA, CNA) han apostado por encontrar soluciones rápidas e inadecuadas de acuerdo a un enfoque de cuencas para el abastecimiento de la ciudad, con el fin de pausar el sobre-explotación de los acuíferos de la región antes mencionada. Para esto, se ha emprendido el proyecto Acueducto II que pretende importar al valle de Querétaro aproximadamente 50 millones de m<sup>3</sup> de agua anuales con el fin de resolver de manera definitiva el problema de abastecimiento de agua en la ciudad, sin tomar en cuenta la verdadera sustentabilidad hídrica de la región que responde a factores físicos, climáticos y en muchas regiones por factores antropocéntricos. Conocedores en la materia de hidráulica de Querétaro consideran que la región de la cuenca Lerma Chápala, sí puede aportar agua para uso en el Valle de Santiago de Querétaro, con la ventaja de no requerir energía eléctrica por estar la fuente aguas arriba del mismo Valle desde la zona de Amealco (Zepeda, 2010:5).

El problema del abastecimiento del agua y el deterioro de los recursos hídricos de la cuenca del río Querétaro se acentúa más con el crecimiento urbano continuo sin planeación aparente que impacta las periferias de la ciudad donde se encuentran distintas microcuencas con población de vocación rural. Microcuencas como: El Pueblito, Rancho Menchaca, Tlacote el Bajo, Leyes de Reforma, Santa Rosa Jáuregui, San José El Alto por nombrar algunas de las principales, están siendo impactadas por el crecimiento urbano de la ciudad de Querétaro, ocasionando que los nuevos cambios de uso del suelo provoquen pérdida de cobertura vegetal y transformaciones en la morfología de los causes de agua, deterioro y contaminación de cuerpos de agua y pérdida de las propiedades del suelo en las principales microcuencas que están en proceso de urbanizarse por el crecimiento de la zona metropolitana de Querétaro.

## **2.5 La microcuenca San José El Alto**

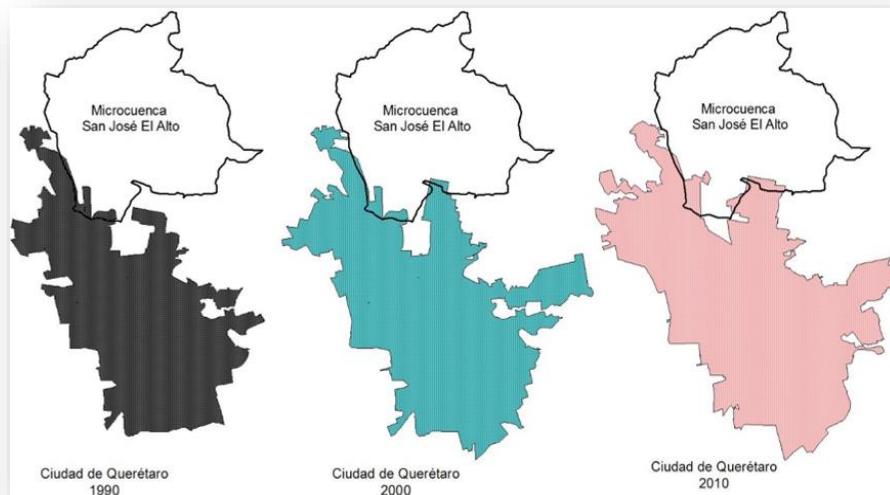
Los primeros registros que existen de las actividades realizadas en el territorio que ocupa la MSJEA son de los años de 1551. Según Fray Pablo de Beaumont, el virrey Velasco concedió a vecinos españoles las primeras mercedes de tierras para solares y huertas. Se hizo también merced a Juan Sánchez de Alanís de dos sitios de estancia para ganado mayor y menor en sitios que actualmente son Jurica y La Solana. Posteriormente las tierras que ocupan la MSJEA fueron utilizadas en los años 70 para uso agrícola y habitacional por parte de los habitantes de El Salitre, La Solana y Jurica (Arvizu, 2005: 56). Las localidades originarias que se establecieron anterior al proceso de urbanización, fueron San José El Alto y El Salitre, este último pueblo que se fundó hace 150 años con la imagen de Santa Anita que se conmemora cada 24 de Julio en las fiestas patronales de la localidad.

En el año 2013 la extensión territorial habitada de la MSJEA corresponde a dos delegaciones de la ciudad de Querétaro: al noroeste la delegación Santa Rosa Jauregui y al sur la delegación Epigmenio González la cual es la de mayor extensión dentro de la microcuenca.

Oficialmente, la MSJEA se vio urbanizada con la creación de la delegación Epigmenio Gonzáles que se conformó a finales de los años 80 motivada por los nuevos asentamientos y colonias populares e irregulares de población proveniente de Distrito Federal y misma del estado. El origen de esta delegación procede de los fraccionamientos de San Pedrito Peñuelas y Las Américas que en un tiempo llegaron a pertenecer a la delegación Felipe Carrillo Puerto pero que con el paso de los años y el crecimiento de estas colonias fueron ocupando nuevos espacios conformándose nuevas colonias. Esta delegación abarca siete localidades: Chelito, Ejido Menchaca, Granja Pitita, El Raquet Club, El Salitre, San José El Alto y San Pedrito El Alto y sesenta y nueva colonias, entre ellas Amalia Solórzano, Arboledas, Arboledas del parque, Bellavista de San Pablo Qro., Cipreses, Conjunto Belén, Conquistadores, Constituyentes, Cuauhtémoc, Cuesta Azul, Cuitláhuac, Desarrollo San Pablo, entre otras. De estas localidades cinco de ellas pertenecen a la MSJEA. La delegación se encuentra en constante crecimiento dentro de la microcuenca con la construcción de nuevos fraccionamientos y zonas comerciales.



Figura 3. Impacto del crecimiento de la ciudad de Querétaro en la MSJEA.



Fuente: INEGI 1990, 2000, 2010. Datos obtenidos del proyecto “Precariedad habitacional y deterioro ambiental en la periferia urbana de la ciudad de Querétaro, 1990-2010”. Financiamiento: FOFI-UAQ

Se debe destacar, que se ha detenido el crecimiento urbano en la MSJEA porque parte de ella esta decretada como zona protegida.<sup>6</sup> La zona de Peña Colorada que forma parte de los ejidos Jurica, Santa Rosa Jauregui, El Salitre, San Pablo, Juriquilla, San José Buenavista y La Solana, fue declarada en el 2002 como área protegida con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZJCE) debido a la cantidad de biodiversidad que alberga y los beneficios y servicios ambientales que proporciona, entre ellos: matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, 58 especies de aves, 25 mamíferos, y 6 especies de reptiles y anfibios, además muy importante, en ella existe un área de infiltración muy importante que corresponde a la mayor recarga del acuífero de Querétaro (Municipio de Querétaro, 2000). De acuerdo con los planes parciales de Desarrollo Urbano de las Delegaciones Epigmenio Gonzales y Santa Rosa Jáuregui (H, Ayuntamiento de Querétaro, 2000), el área está consignada como un destino de Preservación ecológica y zona de protección ecológica de protección especial (PEPE) y una mínima proporción al noroeste como zona de protección

<sup>6</sup> Se declara Peña Colorada como Zona Sujeta a Conservación (ZSCE) el 27 de noviembre de 2001 por el H. Ayuntamiento de Querétaro.

ecológica de conservación (PEC), por lo que, solo se puede hacer uso exclusivo de esta zona para actividades como: remolque, campismo y cabañas (ver Anexo1. Figura 4).

Para el año 2006 se establecieron medidas a fin de cambiar la proporción de la zona protegida de Peña Colorada y modificar el uso del suelo para la incorporación de nuevos fraccionamientos habitacionales, zonas comerciales-industrial y primordialmente a la vialidad de Fray Junípero Serra que conecta a el Boulevard Bernardo Quintana con la Carretera México 57 a la altura de Jurica (Municipio de Querétaro, 2006). Estos cambios en el uso del suelo, propiciaron que se establecieran más zonas habitacionales como la colonia Paseos del pedregal, nuevas zonas comerciales como la Plaza Centro, la cadena Walmark, y colonias irregulares que han ido afectando distintos elementos naturales de la microcuenca.

La MSJEA es una de las unidades de escurrimiento más importantes en el municipio de Querétaro que pertenece a la cuenca Lerma Chapala. Debido a la capacidad de infiltración que logra con la zona protegida de Peña Colorada contribuye a una de las más importantes recargas del acuífero de Querétaro, lo que ha permitido mantener el sistema hídrico superficial de la microcuenca (cuerpos de agua y escurrimientos intermitentes) y la conservación de biodiversidad animal y vegetal, aún con el proceso urbano que se desarrolla. Sin embargo, los cuerpos de agua que existen dentro de MSJEA están en distintas circunstancias en cuanto a su uso y manejo debido al crecimiento urbano; a la incorporación de nuevos servicios urbanos, nuevas vialidades, fraccionamientos, zonas de extracción de materiales y zonas comerciales, por lo que la población originaria que en algún momento los utilizó para actividades económicas agropecuarias y domésticas, está adaptándose a la nueva dinámica urbana, en donde la incorporación de agua entubada ha sustituido la necesidad de conservar y manejar adecuadamente los cuerpos de agua.

Estas alteraciones en las cuencas hidrográficas debido a nuevas configuraciones urbanas repercuten en sus características bio-físicas de sus cuerpos de agua y se refleja en los usos y manejos locales que la población por medio de percepciones y conocimientos desarrolla alrededor de estos. Circunstancias como estas permiten exponer distintas alteraciones del proceso urbano en las cuencas hidrográficas por el cambio de uso de suelo, al mismo tiempo se desarrollan nuevas reconfiguraciones socio-culturales del uso y manejo del agua que pueden incorporarse a las nuevas estrategias de gestión del agua que propongan

propuestas a los problemas ambientales que se desarrollan en las cuencas debido al crecimiento urbano constante.

### **Consideraciones finales.**

Las afectaciones en las cuencas hidrográficas debido al del crecimiento demográfico y la urbanización en México, específicamente sobre el caso del municipio de Santiago de Querétaro y sus microcuencas, hacen más énfasis en la disponibilidad del agua, debido a las nuevas configuraciones socio-demográficas del rápido crecimiento urbano y la demanda de servicios urbanos.

La influencia que la zona urbana del municipio de Santiago de Querétaro tiene en la microcuenca San José El Alto es amplia en distintos aspectos, entre los principales, las características socio-demográficas de esta unidad que en un lapso de pocos años se ha visto en un constante cambio en las características bio-físicas, especialmente sobre las hídricas de la MSJEA. En este contexto, en el siguiente capítulo, se desarrolla una metodología cualitativa y cuantitativa adecuada para conocer las características de la población habitante, así como de los cuerpos de agua, sus usos y manejos locales para una futura propuesta de una gestión local del agua en una microcuenca en proceso de urbanización.

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA**

### **Aproximación metodología para los conocimientos locales de la población de la MSJEA.**

En este capítulo se explica la metodología desarrollada en el presente trabajo para establecer una aproximación al estudio sobre los usos y manejos locales del agua dentro de una cuenca hidrográfica con actividades urbanas. El interés se centra en el manejo de información cualitativa y cuantitativa, mediante un enfoque de cuenca hidrográfica, ello implica mirar más allá del sujeto u objeto dentro de la cuenca, pues se debe trabajar de manera integral, reconociendo que todos sus elementos son parte de un sistema complejo y dinámico, en el cual su estructura y comportamiento forma parte de cada uno de los elementos que lo componen.

Actualmente este tipo de investigaciones referentes a los conocimientos locales del agua son abordadas por disciplinas como la geografía, la antropología o la sociología como ya se ha mencionado en los capítulos 2 y 3. Los estudios más recientes hablan de una metodología que fije su información en cualidades porque definen las características culturales de la población a partir del modo de vida, también, se desarrollan elementos cuantitativos que describen y enmarcan a la población por ser datos representativos (Lazos y Paré, 2000; Fernández, 2008; Durand, 2008; Benez, Kauffer y Álvarez, 2010).

Con base en los objetivos planteados en la presente tesis, se plantea una metodología en cinco etapas: 1) Caracterización general de la microcuenca, se incluirán elementos sociales y biofísicos que describen las dinámicas sociales de la población de la cuenca, así como las condiciones bio-físicas en las que se encuentra debido al proceso de urbanización de la misma.; 2) Construcción de una base de datos con la información socio-residencial y socioeconómica de los habitantes de la microcuenca; 3) Desarrollo de técnicas estadísticas (Análisis de componentes principales) para la aplicación de encuestas semi-estructuradas a la población en general y entrevistas a informantes clave; 4) Aplicación de sistemas de

Información Geográfica Participativa; 5) Representación espacial del fenómeno de estudio mediante cartografía temática.

Figura 5. Esquema metodológico.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1 Búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica comenzó con la revisión de los autores que se dedican al manejo y gestión de cuencas hidrográficas (Cotler, 2008; Dourojanni, 2002; Casillas, 2004; Pineda,2004). También se requirió de información de distintas instituciones públicas como INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía) CEA (Comisión Estatal del AGUA), el archivo histórico municipal de Querétaro, COESPO (Consejo Estatal de Población) y la Delegación Epigmenio Gonzáles para documentos no académicos que referían a la descripción histórica, geográfica o política de área que corresponde a la MSJEA.

Del INEGI se obtuvo información de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010, donde se logró comparar de manera práctica el cambio en la población y sus características en 10 años y la restructuración de localidades rurales convertidas en colonias urbanas. De la Delegación Epigmenio Gonzales, de la cual la microcuenca forma parte, se obtuvieron los planes parciales de desarrollo urbano, información cualitativa de algunas zonas habitacionales que forman parte de la microcuenca. Del Archivo Histórico Municipal se obtuvo información histórica muy valiosa que forma parte de los antecedentes del área que conforma actualmente la MSJEA, también sobre la conformación de la delegación Epigmenio González y documentos importantes sobre la declaratoria de la zona protegida de Peña Colorada.

De la CEA se logró el contacto con el área de planeación hidráulica para conocer qué tipo de proyectos se desarrollaban en la zona que abarca la microcuenca, también las principales problemáticas en los asentamientos humanos; colonias irregulares, fraccionamientos, localidades.

### **3.2 Caracterización de la MSJEA**

La caracterización de la microcuenca se llevó a cabo a través de búsqueda bibliográfica para comprender, desde los antecedentes históricos del uso del territorio de la MSJEA hasta datos relevantes del proceso de urbanización de la misma. Se recabaron datos desde 1950 sobre el uso del suelo agrícola de los ejidos Jurica, La Solana y El Salitre ejidos que son parte de la microcuenca o están cerca e influyen de manera directa. Pero, antes de ello, se tomó en cuenta de manera previa al proceso de urbanización de la MSJEA el crecimiento urbano de la ciudad de Querétaro, enfocado en el crecimiento industrial, demográfico y extensión de la zona urbana. En el marco de antecedentes se resaltaron tres momentos importantes para enmarcar el desarrollo urbano en Querétaro, estas fueron las siguientes:

Describir el Querétaro Industrial: Este apartado se hizo mención a través de la búsqueda de datos bibliográficos sobre la conformación de la ciudad de Querétaro industrial, partiendo de la idea de que el desarrollo industrial del municipio por el desarrollo de los parques industriales en distintos polos (Parques industriales como Benito Juárez, El Marqués,

Bernardo Quintan, Balvanera, Jurica entre otros) fueron y son la base central para que se gestara un incremento demográfico y económico representativo en la ciudad y en el estado.

Explosión demográfica de la ciudad de Querétaro: Los datos que se recabaron para describir el incremento demográfico de la ciudad fueron a través de las bases de datos de censos de población por parte del INEGI; censos a partir de 1950 hasta el 2010 generaron información para describir el incremento de la población de la ciudad de Querétaro.

Extensión de la zona urbana: Los datos se obtuvieron de una búsqueda bibliográfica y de las proyecciones de la población de México 2005-2050 generadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para conocer la extensión que tiene la zona urbana de Querétaro y su crecimiento en los últimos años. Esto generó datos sobre la cantidad de población en el territorio que ocupa la zona urbana de la microcuenca SJEA y las transformaciones en el uso del suelo.

### **3.2.1 Caracterización biofísica de la MSJEA.**

Con información proporcionada por el INEGI de la carta topográfica se elaboraron distintos mapas temáticos descriptivos de la microcuenca: Localización, colindancia con otra microcuencas, región hidrológica, características morfométricas (curva hipsométrica, longitud del cauce), usos del suelo y vegetación, clima, recursos hídricos y edafología, posteriormente se generaron otras cartografías para hacer referencia a los resultados de campo.

Con la elaboración de los mapas temáticos se detectó la ubicación de la microcuenca dentro del estado de Querétaro, la colindancia con otras microcuencas así como a la región hidrológica a la cual pertenece; los recursos hídricos superficiales, escurrimientos y perfil del cauce principal, zonas de recarga, los usos del suelo. Se generó también la curva hipsométrica para determinar la respuesta hidrológica de la microcuenca así mismo su clasificación de acuerdo a la madurez de sus ríos, los tipos de vegetación existente, elevaciones máximas y mínimas, así como la diversidad de tipos de suelo que conforman la microcuenca y las condiciones actuales de erosión de los mismos. Para la cartografía que describiera el tipo de clima que se caracteriza a la microcuenca se eligió trabajar con dos estaciones meteorológicas

que se encontraran más cercanas a la misma, estas fueron Felipe Carrillo Puerto y Jurica, considerando los promedios de los meses desde los años de 1987 al 1994.

Se consideraron algunas mapas temáticos representativos para la investigación como los generados del uso del suelo y vegetación, estos dos, igualmente que el resto de las cartografías, se llevaron a cabo con la carta topográfica proporcionada por el INEGI y posteriormente manejadas por el programa de ArcView. Los mapas temáticos generados se compararon con los planes parciales de desarrollo por delegación del municipio de Querétaro para detectar cambios por el proceso urbano. Debido a que en la microcuenca abarca 2 delegaciones: Santa Rosa Jauregui y en su mayoría Epigmenio González fueron comparadas con sus respectivos planes parciales de desarrollo.

Seguido se generó también un cartografía del crecimiento urbano para representar los datos antes mencionados sobre el crecimiento de la población y de la extensión urbana de la ciudad de Querétaro y cómo esta impactaba a la MSJEA, esto se obtuvo también con shp (archivo que almacena las entidades geométricas de los objetos) proporcionados por INEGI.

### **3.2.2 Caracterización socio-demográfica de la MSJEA.**

Por medio de información oficial del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía e Informática (INEGI), Consejo Estatal de Población (COESPO) y el trabajo con Sistemas de Información geográfica (SIG) se identificaron las localidades catalogadas por el INEGI como rurales o urbanas por la cantidad de población que albergan, localidades rurales como: San Pedrito El Alto, El Derramadero, El Salitre, entre otros y zonas urbanas por AGEB como Fraccionamiento Orión, Fraccionamiento Villas Fontana, Sergio Villaseñor, Lomas del pedregal por mencionar algunas, se cartografiaron y se detallaron características demográficas y sociales para comprender la dinámica socio-cultural-económica que se lleva a cabo dentro de la microcuenca.

Esta caracterización se dividió en dos socio-demográfica y económica. Para la caracterización socio-demográfica se tomaron en cuenta las siguientes variables: Antecedentes históricos, características demográficas de la población, vivienda, educación y servicios públicos, para la caracterización económica se trabajó con información sobre la



población económicamente activa, tenencia de la tierra y algunos datos sobre la migración. Se generaron tablas descriptivas y para algunos casos se cartografiaron.

Por otra parte y complementario a los datos oficiales del INEGI, se obtuvo información en los recorridos de campo que sirvieron para contrastar y complementar la información sobre las características de la zona de estudio, con esto también se identificaron espacios donde existen asentamientos humanos no reconocidos por el INEGI debido a sus características irregulares ante el municipio. Sin embargo estos espacios fueron bastante representativos dentro de la microcuenca.

### **3.3 Disponibilidad de servicios a través del método de componentes principales**

Parte de la metodología para estimar condiciones socioeconómicas y residenciales de la población que habita la MSJEA, utilizando variables proporcionadas por cifras oficiales de Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI consistía en seleccionar aquellas que se relacionaran con agua, condiciones de vivienda y acceso a servicios públicos urbanos, específicamente el acceso al agua.

El método de Análisis de Componentes Principales es un análisis de una serie de variables construidas como combinaciones lineales de las variables originales. A través de este método que consiste en tomar un número de variables sobre un conjunto de objetos y la relación entre ellos, teniendo en cuenta que la información básica para esto es la matriz de correlaciones entre las componentes principales y las variables originales. Correspondiente a esto, la interpretación de la relación entre el conjunto de variables con el conjunto de objetos se analiza de acuerdo a la alta correlación entre todas las variables a través de una matriz (Terrádez M, 2005), este procedimiento se logró desarrollar por medio del programa de computo SPSS (versión 17).

En este sentido, la construcción de datos partió de una fuente de información representativa de la población CENSO 2010, tomadas por localidad para la representación de las áreas que INEGI considera rurales y por AGEB (Área Geoestadística Básica) para las zonas consideradas urbanas. Se detectó que en las áreas urbanas en la microcuenca las AGEB no estaban completos, es decir que solo un porcentaje de la superficie del AGEB correspondía dentro del límite de la MSJEA. Por lo tanto, se midieron las áreas correspondientes a cada

AGEB desde la base de datos de SINCE 2010 del INEGI, enseguida se comparó con la superficie de área urbana de la microcuenca, de esto se encontró el porcentaje que equivalía a cada AGEB y ese porcentaje se tomó para cada variable utilizada en el método de componentes principales con el programa de cómputo SPSS (v.17). Otras herramientas utilizadas fueron el programa de cómputo Arc View con el cual se lograron hacer los mapas temáticos, medir polígonos de AGEBs y georreferenciar zonas encuestadas, viviendas, servicios públicos, acceso al agua y disponibilidad de servicios. .

Empleando el método de componentes principales a partir de la transformación de un conjunto de variables se tomaron en cuenta las siguientes que se relacionaron con la calidad de vivienda y el acceso a servicios públicos:

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, los modelos disponibilidad de servicios de la vivienda que se representan en las variables de la tabla 1 se refieren a características de la vivienda y la población, son características demográficas, nivel de escolaridad, características económicas, acceso a servicios públicos, acceso a aparatos electrodomésticos y otros como automóvil. Estas variables fueron utilizadas para conocer la calidad de vivienda, así mismo, también se cartografiaron para su representación.

Los resultados se clasificaron en rangos de Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto, a partir de con el fin de exponer cuales de las viviendas de la microcuenca tenían niveles más precarios en condiciones socioeconómicas y residenciales.

Con estos resultados se seleccionaron los lugares donde debían aplicarse las encuestas para conocer los conocimientos locales, usos y manejos del agua en la MSJEA, así como también se identificaron los sectores donde el uso del agua puede ser intenso.

### **3.3.1 Población muestra**

La población muestra representativa de la MSJEA que se consideró para la aplicación de las encuestas, se definió a partir del total de las viviendas particulares habitadas bajo un enfoque multiescalar con un muestreo aleatorio simple, en el cual se desarrolló la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

N= Número total de la población	p= 0.5
p= varianza de la proporción	q= 0.5
q= varianza de la proporción	Z= 95%
Z= Intervalo de confianza (para 95 es de 1.96, o para 90 es de 1.64)	e= 4%
e= error máximo permitido	$((1.642*(0.5*0.5*120))/((120*0.042)+(1.642*(0.5*0.5))))$
Cálculo para las viviendas de la MSJEA:	Localidades son 79 y AGEB son 41.
N= 879	Resultado de la muestra: 90 encuestas

### 3.4 Conocimientos locales de los habitantes.

El trabajo de campo se desarrolló a través de un esquema en cuatro etapas: recorrido de reconocimiento, encuestas piloto, encuestas por manzanas urbanas, entrevistas a personajes claves y SIG-Participativo.

#### 3.4.1 Estructura de la encuesta

La encuesta se estructuró bajo las siguientes condiciones: 1) Dinámica: que la encuesta fuera dinámica para el encuestado por las condiciones de tiempo, no más de 25 minutos. 2) Preguntas claras: que al encuestado no se le complicara entenderlas ni al encuestador explicarlas. 3) Preguntas abiertas. Se debe considerar también que la estructura de la encuesta oficial que se aplicó se definió bien posteriormente de la aplicación de la encuesta piloto.

#### 3.4.2 Encuesta piloto.

La encuesta piloto se realizó en siete puntos distintos de la microcuenca, posterior a la selección de las áreas a encuestar por medio del método de Análisis de Componentes Principales. Las encuestas que se aplicaron fueron siete; una por sitio, esta misma se

estructuró para describir distintas cuestiones: 1) Localización, 2) Datos personales, 3) conocimiento espacial de la microcuenca 4) percepción sobre los recursos hídricos, cambios percibidos sobre la urbanización, 5) sobre los usos y manejo del agua 6) percepción y conocimiento sobre lo que es cuenca hidrográfica.

La encuesta piloto se aplicó al azar sin diferenciación de género, se utilizó como encuesta piloto para localizar errores que hubiesen podido surgir en la aplicación de las preguntas y las posibles respuestas de la población, de esta manera posteriormente se podrían corregir para la próxima aplicación de las encuestas. Se debe aclarar que la encuesta piloto fue una guía para prevenir posteriores errores en las aplicaciones de las encuestas oficiales, se tenía la idea de que con la información recabada se definiera mejor el perfil del encuestado y las preguntas exactas para obtener la información necesaria.

También, se aplicó en un día con una sola persona, intentando percibir errores pero también aciertos y oportunidades de recabar información. Después de la aplicación de todas las encuestas se llevó a cabo una revisión clara para cambiar aspectos que no resultaron como se pretendía, así como para delinear mejor el perfil del encuestado como los espacios donde se aplicarían las siguientes encuestas.

### **3.4.3 Encuestas semi-estructurada.**

Las encuestas (ver anexo 3. Encuesta) se eligieron mediante un muestreo polietápico hasta llegar a una escala de manzanas urbanas, con esto se lograron aplicar las encuestas a la población en general con un total de 90 encuestas terminadas, en distintos horarios para. Las características de la población fueron las siguientes: 1) ser mayor de edad y menor de 60; esta cualidad se definió por la facilidad de respuesta y seriedad de la misma; 2) vivir en las colonias seleccionadas de la MSJEA; también esta cualidad se definió por el perfil de la investigación. El resto de las cualidades del perfil de interlocutor o informante clave fue abierto, ya que se buscaba conocer la diversidad de condiciones tanto de vivienda como de condiciones económicas, educativa entre otras.

La estructura de la encuesta está basada en los siguientes puntos: 1) Localización, 2) Datos personales, 3) Características económicas, 4) conocimiento espacial de la microcuenca 5) percepción sobre los recursos hídricos, cambios percibidos sobre la urbanización, 6) sobre

los usos y manejo del agua 7) percepción y conocimiento sobre lo que es cuenca hidrográfica. Cada uno de los puntos se eligió con la finalidad de responder a los objetivos planteados en la investigación; conocer la diversidad de condiciones del agua, el conocimiento local y percepción de los recursos hídricos de la microcuenca como los usos y manejos de la misma por parte de la población que la habita como también las aportaciones y problemáticas existentes relacionadas con el agua de la microcuenca.

Las encuestas semi-estructuradas se realizaron en el periodo de un mes bajo las presiones de tiempo y la disponibilidad de la población. Se intentó que las encuestas no tuvieran una duración de más de 25 minutos por las condiciones en las que vive la población urbana, por lo tanto nos enfrentamos a población accesible y a población que no accedió a ser encuestada, dentro de la población accesible a una diversidad de condiciones tanto de conflictos sociales (problemas locales entre vecinos por acuerdos por diferentes problemáticas) conflictos por el acceso al recurso agua, así como de problemáticas asociadas a constructoras, al servicio técnico de la CEA, incorporación de servicios públicos urbanos entre otros tantos no tan “relevantes”. La información recabada fue muy diversa pero muy rica para entender qué papel tan importante representa el agua para la población de la microcuenca, pero también contrastante para las condiciones bio-físicas de la misma.

La recopilación de la información fue auxiliada con distintas herramientas como grabadoras, las cuales se utilizaron de acuerdo a la disponibilidad de la población en las encuestas, también se tomaron fotografías de las colonias donde se aplicaron las mismas.

#### **3.4.4 Análisis de la información de las encuestas.**

Posterior a la aplicación de las encuestas, el vaciado de la información se ordenó y sistematizó asignándole un valor a la información obtenida de las preguntas, debido a que las preguntas de las encuestas eran de múltiples incisos, a cada inciso se les asignó un valor numérico del 1 al 5, esto no se aplicó para las preguntas abiertas, para esas preguntas se decidió que el análisis se establecería de manera cualitativa como en el caso de las entrevistas abiertas por la información que contenían, la cual no se podía graficar.

La información se ordenó en un documento que solo mostraba el número de pregunta y la asignación del valor numérico. Posterior a este orden, se trabajó con el método de

componentes principales con el programa de computo *SPSS (v.17)*. Con este método de se obtuvo una matriz de resultados, que consistía en conocer el impacto de la pregunta en la población, de acuerdo a lo elevado de la numeración que obtuviera por medio del método cada pregunta.

Se ordenó los resultados obtenidos de acuerdo a cuatro bloques de preguntas en las encuestas: Características de la vivienda, percepción del proceso urbano, usos del agua y manejos de los cuerpos de agua para su posterior análisis e interpretación.

### **3.4.5 Talleres de Sistemas de Información Geográfica Participativa**

SIG-P (Sistemas de Información Participativa) es una herramienta para el manejo del espacio que se nutre por la participación de los actores sociales. Esta metodológica fue creada como una idea para poner al alcance de las comunidades herramientas para la toma de decisiones (Sieber, 2006 en Barrera, 2009). El SIG participativo, está basado en el desarrollo de los Sistemas de Información geográfica que se interesa en las repercusiones sociales de esta tecnología y asume que el conocimiento generado por los sistemas de información geográficos se complementa con el conocimiento geográfico local de la población que habita el espacio estudiado, asumiendo que la población puede construir información más detallada de las problemáticas o sucesos que acontecen.

El en desarrollo del SIG-P debe tomarse en cuenta el conocimiento técnico y el conocimiento local, donde ambos son imprescindibles, para Geertz (1983, en Barrera, 2009) el conocimiento local es la combinación de conocimiento construido a través de la experiencia práctica y los marcos de referencia que las personas utilizan para filtrar y dar sentido a su experiencia, el conocimiento local es el conocimiento propio de una cultura o sociedad dada (McCall, 2012).

#### **3.4.5.1 Desarrollo de SIG-P en la MSJEA**

Los talleres se realizaron con adolescentes de 12 a 15 años pertenecientes a la Tele-Secundaria “Josefa Vergara” en la Col. El Salitre. Se eligieron adolescentes que vivieran en la zona de El Salitre y que sus familias también estuvieran relacionadas con el lugar para obtener mayor conocimiento del área de estudio (ver Anexo 2. Imágenes Sistemas de Información Geográfica Participativa. Figuras 14, 15,16 y17)

La dinámica se estableció en este orden:

Objetivo: conocer las distintas percepciones de los cambios en la microcuenca SJEA por parte de la población joven de 12 a 15 años: proceso de urbanización y condiciones actuales, uso y manejo de los cuerpos de agua.

Se integró un equipo de 15 jóvenes que tuvieran las características antes mencionadas, se formaron 3 equipos de 5 jóvenes, con ayuda de una cartografía amplia se colocaron a los jóvenes alrededor de ella y se les proporcionaron marcadores de distintos colores que representaron distintas cuestiones. Se establecieron colores para remarcar el antes y el después de cada pregunta y enseguida en forma muy abierta, es decir, proporcionando la libertad de que ellos manipularan el mapa y el uso de los marcadores, se les preguntó los puntos de esquema de preguntas.

#### **3.4.5.2 Esquema para Sistemas de Información Geográfica Participativa**

1.- Ubicación: Se les proporcionó a cada equipo una cartografía del lugar de estudio donde se apreciaban algunos elementos para su ubicación. Se abrió el espacio para que ubicaran el espacio estaba se situada su vivienda y la telesecundaria.

2.- Reconocimientos de problemáticas ambientales: Con la cartografía que se proporcionó y con la ayuda de marcadores de distintos colores que representaban a distintas problemáticas ambientales como: Contaminación del agua, contaminación del aire, falta de servicios públicos y ubicación de cuerpos de agua. Se les pidió a los jóvenes que marcaran con distintos plumones en cuáles espacios de la cartografía representativa de la localidad del salitre se presentaban estas distintas situaciones ambientales. Una vez que se marcaban los espacios, se les preguntaba por qué se suscitaban esas problemáticas, las causas primordialmente.

3.- Ubicación de los recursos hídricos de la microcuenca: Con la ayuda de una cartografía descriptiva de los cuerpos de agua y los límites de la microcuenca, se les pidió a los jóvenes ubicarse espacialmente, y ubicar los cuerpos de agua y sus usos.

4.- Mapas mentales: como último ejercicio, se les proporcionó a los estudiantes una hoja en blanco donde de la misma manera que se trabajó en equipos, se les pidió que

elaborarán un mapa de la localidad acentuando los lugares más importantes para cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.

5) Representación espacial del fenómeno de estudio mediante cartografía temática.

### **3.5 Entrevistas**

Las entrevistas (ver Anexo 4. Entrevista) se realizaron a personajes claves detectados en el trabajo de campo, fueron personajes destacados en la localidad de El Salitre donde se destacó el manejo de uno de los cuerpos de agua de la microcuenca. Se desarrollaron de acuerdo a la disponibilidad de los actores sociales destacados, también personas involucradas en instituciones públicas que se vincularan en ciertos proyectos que se llevaran a cabo dentro de la microcuenca.

En general no se buscó obtener un número de población a entrevistar, se entrevistaron hasta obtener la información suficiente de El manantial, en el caso de los habitantes de la localidad de El Salitre; Ejidatarios, habitantes originarios y al presidente de colonos de la localidad El Salitre, por ser una de las localidades urbanas originarias que están viviendo el cambio de lo rural a lo urbano y que hasta ahora sea la única localidad de mayor tamaño y conocimiento sobre el proceso de urbanización de la misma. Más tarde, también se eligió a alguna persona de la Comisión Estatal del Agua que estuviera vinculada en proyectos que se llevarán a cabo en la microcuenca respecto al agua, para esto se eligió a la Arquitecta Adriana Ortiz y la Ing. Civil Dinora Beltrán del departamento de Planeación Hidráulica, quienes sirvieron de apoyo con información sobre los proyectos y problemáticas que se estuvieran suscitando en la MSJEA.

### **3.6 Mapas temáticos**

Posterior al análisis de la información recabada en el trabajo de campo, se elaboraron distintos mapas temáticos

### **Consideraciones finales**

La metodología propuesta (ver figura 2. Esquema metodológico) para el análisis de los usos y manejos locales del agua en una microcuenca en proceso de urbanización se propuso de acuerdo a los siguientes criterios: el tiempo disponible para el desarrollo de la



investigación, los recursos humanos y la metodología cualitativa y cuantitativa acorde a la temática de la misma.

Las herramientas metodológicas cuantitativas fueron elegidas acorde a la dinámica urbana y demográfica que se desarrolla en la MSJEA, debido a la densidad de población, se optó por la aplicación del método de Análisis de componentes principales, para lograr detectar las áreas más sensibles a encuestas. Se logró que, a partir de un conjunto de variables correlacionadas de disponibilidad de agua, se detectaran aquellas áreas urbanas más sobresalientes para la aplicación de las encuestas, para que de acuerdo a la densidad de población de la zona urbana se lograra encuestar a una población representativa.

El desarrollo de Sistemas de Información geográfica Participativa (SIG-P) se propuso como una metodología que aportó información local a partir de la información obtenida en las encuestas, donde se detectaron espacios con mayor aporte al uso y manejo de los cuerpos de agua de la microcuenca.

Posteriormente, de la metodología cualitativa, se aplicaron entrevistas que se eligieron acorde a las áreas detectadas en las encuestas con población más involucrada con la temática de la investigación, se logró entrevistas a población originaria de la microcuenca que complementaron las encuestas y aportaron mayor conocimiento local de los usos y manejos de los cuerpos de agua, así como a personajes de algunas instituciones públicas que conocían el área. Se utilizaron las entrevistas, para obtener mayor información sobre conocimientos locales, debido a que la información sobre los usos y manejos del agua es información cualitativa, para posteriormente realizar un análisis sobre las cualidades y circunstancias de los cuerpos de agua de la microcuenca y la posibilidad de desarrollar una gestión local del agua en una microcuenca en proceso de urbanización.

## **CAPÍTULO 4. RESULTADOS.**

### **Percepciones y conocimientos para la gestión local del agua de MSJEA ante el crecimiento urbano del municipio de Santiago de Querétaro.**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la metodología propuesta y desarrollada en el capítulo 3 para el análisis sobre los usos y manejos locales de los cuerpos de agua de la microcuenca San José El Alto. Las características biofísicas que se presentan son; del tipo de suelo, cobertura vegetal y red de drenaje, también como parte de los resultados se desarrollan características de carácter socio económico, demográfico, características de las viviendas y servicios públicos que sirvieron para comprender de manera integral esa unidad de escurrimiento para una posible introversión. Posteriormente se exponen los resultados desarrollados en la metodología cualitativa y cuantitativa.

La información obtenida de la metodología aplicada reflejó las distintas percepciones y conocimientos locales de la población migrante y originaria de la microcuenca, desde el proceso urbano, el abastecimiento del agua, la degradación ambiental, y las condiciones de los cuerpos de agua, sin embargo, también la metodología se enfocó en conocer los usos y manejos de los cuerpos de agua a partir de las conocimientos y percepciones locales de la población para conocer, cómo a partir de proceso urbano los distintos cuerpos de agua se usan y se manejan por parte de la población local. Se obtuvo información de los cuerpos de agua, resaltando entre ellos El Manantial de cuál se describen características socio-culturales del uso y manejo para realizar propuestas de gestión local del agua en una microcuenca en proceso de urbanización desde un enfoque integral de cuenca.

#### **4.1 Localización de la Microcuenca San José El Alto.**

La microcuenca San José El Alto se ubica en el estado de Querétaro, al noroeste del municipio de Querétaro de Arteaga, entre las coordenadas 100°20'54" longitud y 20°43'53"

de latitud (aproximadamente a 8 kilómetros de distancia del centro del área urbana del municipio de Querétaro). Además se encuentra constituida por un área de 58.4 km<sup>2</sup> y una altitud máxima de 2360 msnm y una altitud mínima de 1800 msnm. Colinda con el municipio del Marques, a la vez que colinda con otras microcuencas (indica las microcuencas colindantes), que están experimentando procesos similares de urbanización (ver Figura 6. Localización de la Microcuenca San José El Alto y microcuencas colindantes). En particular la MSJEA se caracteriza por estar ubicada en un punto donde se está desarrollando una significativa inversión comercial y habitacional, por lo que se puede destacar proyectos importantes como la construcción de una gran plaza comercial, vialidades, distintos comercios y fraccionamientos habitacionales.

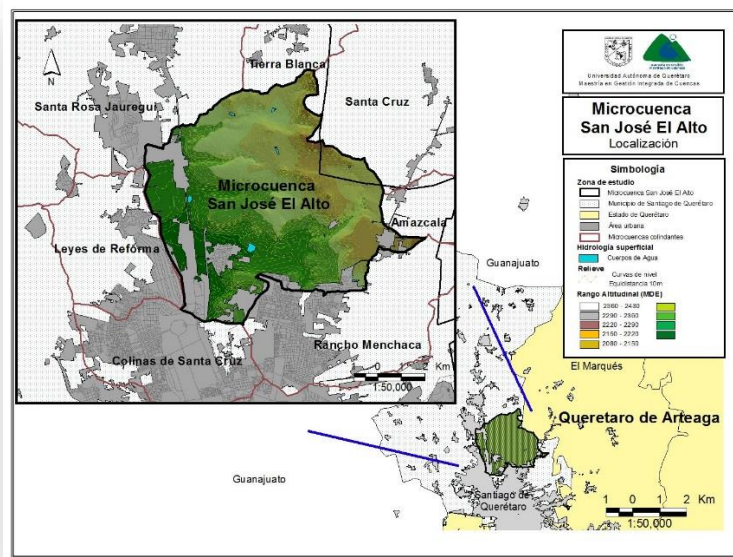


Figura 6. Mapa temático: Localización de la Microcuenca San José El Alto y microcuencas colindantes. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010).

Esta unidad de escurrimiento, pertenece a la subcuenca La Laja, que a su vez pertenece a la cuenca Lerma Chapala. La MSJEA limita con 7 microcuencas, unas que pertenecen al municipio de El Marqués, como Santa Cruz, Amazcala y otras al municipio de Querétaro: Tierra Blanca, Santa Rosa Jauregui, Leyes de Reforma, Colinas de Santa Cruz y Colonia Rancho Menchaca. Gran parte de estas microcuencas están en proceso de urbanización o urbanizadas desde hace años.

## 4.2 Características de la microcuenca San José El Alto.

La red de drenaje de la MSJEA la constituyen cuerpos de agua superficiales y un manantial, escurrimientos intermitentes y perennes. Es una microcuenca exorreica que vierte sus aguas sobre otra unidad de escurrimiento, en este caso con la microcuenca Leyes de Reforma (ubicada al oeste de la MSJEA), colindando con la microcuenca Colinas de Santa Cruz.

Tiene un drenaje de tercer orden y desde su parteaguas que limita con el municipio de El Marqués, presenta una longitud en su cauce principal de 10,81.64m (ver Anexo I), este cauce atraviesa el bordo El Membrillo y finaliza en la colonia urbana de nombre Jurica. La curva hipsométrica es de clasificación B (ver Anexos I) lo que representa que la microcuenca presenta ríos maduros.

De acuerdo con la clasificación de la FAO (1991), los suelos que presenta la microcuenca son dos tipos: Leptosol (I) y Vertisol pélico. Los suelos Leptosol (I) están constituidos por una capa menor de 10 centímetros de profundidad, que se sostienen sobre material parental, que es de basaltos, riolitas, y tobas acidas; son suelos de textura arcillosa o migajón arcillo-arenosa, soportan por lo general matorral *crassicaule* lo que también abunda en la microcuenca, por lo que tienen un contenido de materia orgánica moderada a pobre y son susceptibles de ser erosionados. Los suelos Litosol (I) se encuentran tanto en algunas partes altas como en partes bajas de la microcuenca, ocupan un 64.51% del área total (FAO, 2009).

Los suelos Vertisol Pélico ocupan un 35.48% del área total de la microcuenca. Se extienden tanto en la parte baja como en la zona alta exactamente donde existen localidades o zonas de cultivo. La cobertura vegetal que se sitúa en este suelo es matorral *crassicaule* perturbado, bosque tropical caducifolio, matorral subinermes, entre los más destacados. Los suelos vertisol pélico son de ligera a moderadamente alcalinos, tienen una capacidad de intercambio catiónico de alta a muy alta y presentan altos contenidos de calcio, magnesio, y bajo a moderado de potasio. “Dicha características les proporcionan una alta fertilidad, sin embargo su aprovechamiento en las actividades agropecuarias se ve limitado por el alto contenido de arcillas expandibles, que presenta un drenaje lento y como consecuencia son susceptibles de encharcamiento en la temporada de lluvias; mientras que en la época seca del

año se agrietan y endurecen dificultando su manejo y labranza. También se caracterizan por ser suelos generalmente negros, los llaman suelos pesados porque contienen muchas arcillas y las arcillas hace que sean chiclosos en lluvias y muy secos en sequías, facilitando que se estanque el agua a poca profundidad (Ortiz, 1978).

#### 4.2.1 Características del uso de suelo y vegetación.

En la MSJEA se pueden observar nueve clasificaciones del uso del suelo: Agricultura de riego (5.8%), agricultura de temporal (28%) Bosque tropical caducifolio (4.2%), Matorral *crassicaule* perturbado (10%), Matorral espinoso (9.2%), Matorral subinerme (27.73%), Matorral subinerme perturbado (1.6%), Pastizal natural (1.6%) y zona urbana (10.92%) (Ver Figura 9. Uso de suelo y vegetación).

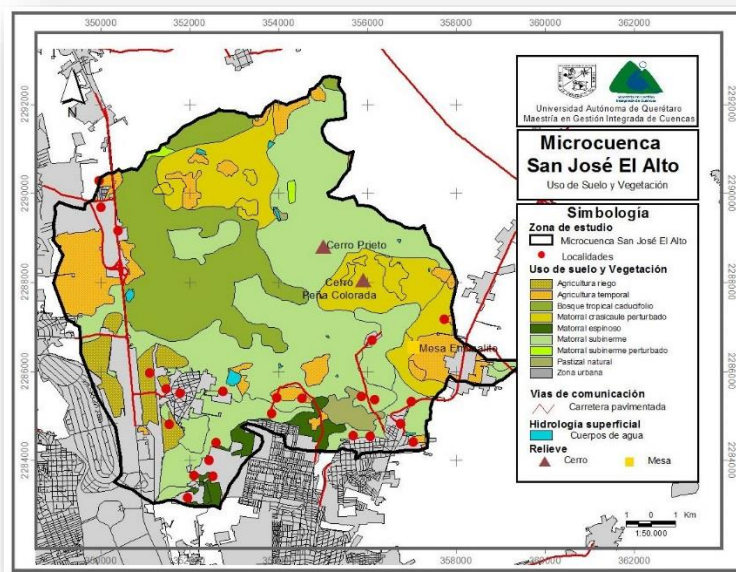


Figura 9. Mapa temático: Uso de suelo y vegetación. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1993).

De acuerdo al orden ascendente de distribución de la superficie que ocupa cada uso de suelo y vegetación dentro de la microcuenca, la agricultura de temporal representa el 28% y el Matorral subinerme 27.73%, estos porcentajes representan los más altos de la superficie de la microcuenca debido a la zona sujeta a conservación de Peña Colorada. Los recorridos

de campo muestran que la actividad de agricultura de riego es más escasa actualmente que en los años 90 cuando se tomaron los datos georeferenciados, específicamente los porcentajes han cambiado por la incorporación de la zona urbana en la superficie de la microcuenca. Existe un 10% de la superficie ocupado por matorral *crassicaule* perturbado ubicado muy cerca de la zona urbana, en este tipo de matorral predominan las grandes cactáceas, como nopales y garambullos. El 27.73% de la superficie de la microcuenca también está cubierto de Matorral subinerme, este tipo de matorral es característico por la cantidad de espinas que le componen, el matorral espinoso el cual existe en la microcuenca un 9.2% de la superficie se caracteriza por arbustos espinosos caducifolios de zonas cálidas y secas, a veces también con cactus.

La zona norte de la microcuenca está cubierto con Bosque tropical caducifolio 4.2%, este bosque es característico porque en temporada seca (de Noviembre a Mayo) sus árboles pierden sus hojas y su apariencia en general es seca. Este tipo de vegetación protege el suelo de la erosión, ayudan a infiltrar agua para recargar los mantos acuíferos y formar arroyos. Una pequeña parte de la superficie que ocupa un 1.6% está cubierta por Pastizal natural que en su mayoría se desarrollan especies leñosas (árboles y arbustos) de tipo xerófilas muy cerca de la zona urbana. Finalmente la zona urbana ocupa un 10.92% de la superficie de la microcuenca.

El proceso de urbanización que tiene la microcuenca hace imposible que existan datos exactos, pues continuamente se están dando cambios en el uso de suelo: de agrícola a habitacional o comercial. Los cambios son en corto tiempo, por lo tanto, es probable que estas cifras antes mencionadas tengan condiciones distintas en un futuro a corto o mediano plazo debido al continuo cambio de uso de suelo del proceso de urbanización de la microcuenca.

#### **4.2.2 Características socio-demográficas**

La MSJEA tiene un total de la población es de 13,646 habitantes, de las cuales 6,906 son mujeres que corresponden al 50.61% y 6,730 son hombres que corresponden al 49.31% de la población habitante (INEGI: 2010), (Ver en anexo III), esta unidad de escurrimiento tiene 25 localidades o colonias catalogadas como urbanas y rurales según la cantidad de

población que albergan (ver Figura 10. Localidades y Población), de acuerdo con el INEGI una población se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas. (INEGI, 2010).

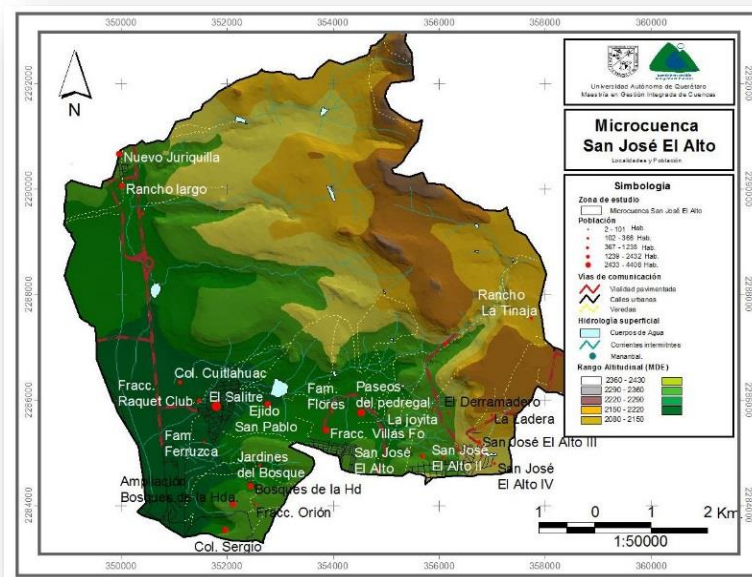


Figura 10. Localidades y Población. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010).

De las 25 localidades, dos de ellas se establecieron como pueblos originarios: El Salitre y San José El Alto, el resto de las localidades han llegado a establecerse a partir de los años 80, como Rancho largo, La Azteca, Familia Ferruzca, Colonia Cuitlahuac, Fracc. Raquet Club, Ejido San Pablo, Bosques de la Hacienda, Colonia Sergio Villaseñor, San Pedro El Alto (El Obraje), Rancho La tinaja, La joyita, El Derramadero, San José el Alto Zona III, La Ladera, San José el Alto Zona IV, San José el Alto Zona I, Fraccionamiento Villas Fontana, Jardines del Bosque, Ampliación Bosques de la Hacienda, Fraccionamiento Orión, Familia flores, Paseos del Pedregal, San José El Alto II, Nuevo Juriquilla (ver Anexo III).

Las zonas habitacionales que existen en la MSJEA presentan distintas características económicas, demográficas y de servicios, que han propiciado distintas problemáticas sociales y ambientales como la proliferación de asentamientos habitacionales irregulares, conflictos vecinales por falta de servicios públicos, falta de planeación urbana, vandalismo y

delincuencia. Existen colonias irregulares que se detectaron en el trabajo de campo que se encuentran en proceso de regularizarse porque llegaron a asentarse a la microcuenca por promesas políticas como Bosques de la Hacienda, otras que por están en zonas no aptas para uso habitacional, tal es el caso de la colonia Las margaritas, donde la principal problemática es la falta de servicios públicos (agua, drenaje, pavimento, alumbrado públicos entre otros), también destacan otras colonias irregulares que no son tomadas en cuenta debido al desconocimiento de su existencia por parte de las autoridades, sea el caso de la colonia Amanecer Rojo que no aparece en los datos generales de INEGI (ver Figura 11. Localidades sin registro).

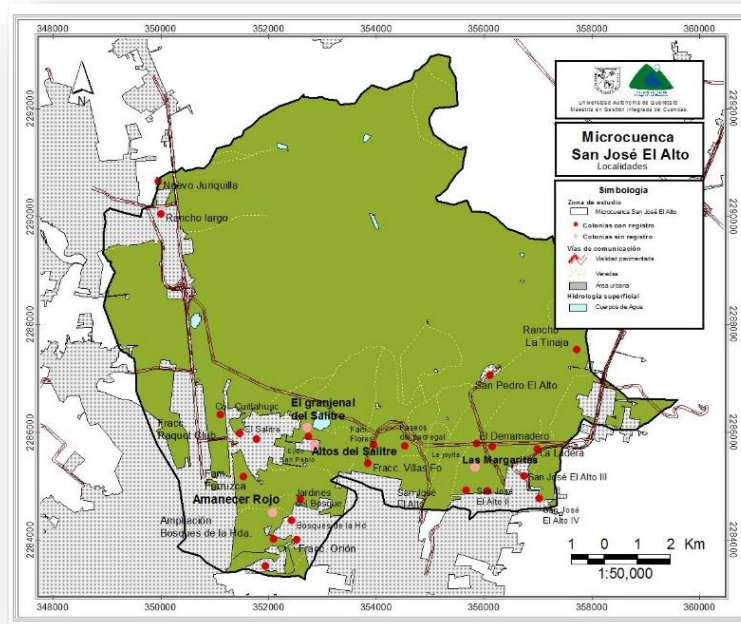


Figura 11. Localidades sin registro. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010) y recorridos de campo.

En la microcuenca existen más de diez colonias irregulares que están en condiciones precarias en servicios públicos urbanos. La Comisión Estatal del Agua considera a la zona del norte de la ciudad como aquella en la que se aprecia un continuo afloramiento de zonas irregulares del municipio, con diversas características en condiciones de viviendas y servicios en las mismas, así como de falta de planeación urbana.



### 4.2.3 Características de las viviendas y servicios públicos

De acuerdo con datos oficiales del INEGI (2010), así como recorridos de campo e información proporcionada en las encuestas y entrevistas a la población, la microcuenca cuenta con un total de 4,908 viviendas, de las cuales 3,466 son viviendas ocupadas que representan el 70.6%, es decir, que existe un porcentaje representativo de viviendas que no están habitadas, esto se debe a la incorporación de nuevos fraccionamientos como paseos del Pedregal (ver Figura 12. Colonia Paseos del Pedregal), Fracc. Raquet Club y Nuevo Juriquilla que aún no están completamente habitados porque aún están en construcción (ver Anexos III).

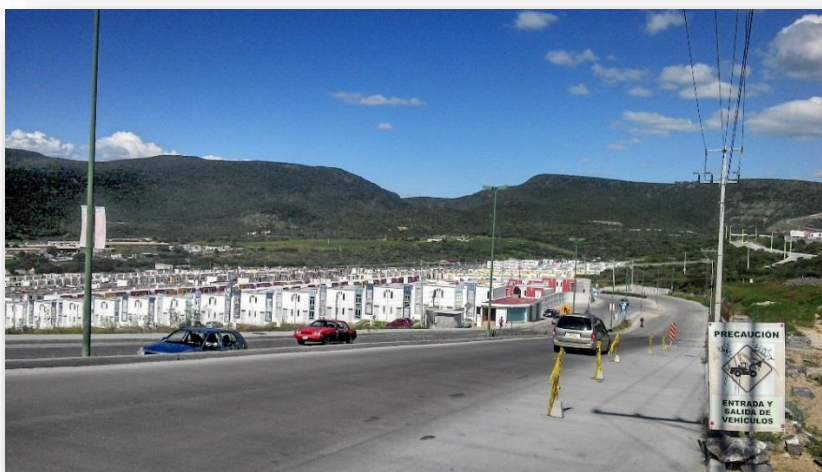


Figura 12. Colonia Paseos del Pedregal.

Las viviendas que si están habitadas, presentan distintas condiciones respecto a los servicios públicos proporcionados por el municipio de Santiago de Querétaro, del total de viviendas censadas por INEGI que corresponden a la MSJEA 98.15% son viviendas particulares (ver Anexos III). Las viviendas que no tienen servicios públicos son aquellas que se encuentran como irregulares o en proceso de regularización, a excepción de aquellos nuevos fraccionamientos urbanos que no se han entregado a municipio (ver Figura 13). Por

lo que se refiere a los bienes materiales de las viviendas: lavadora, refrigerador y automóvil propio. El 78.7% de las viviendas cuentan con refrigerador, 59.99% de las viviendas habitadas tienen lavadora y el 10.6% no posee ninguno de estos bienes (Ver Anexo III), por lo tanto aquellas viviendas que tienen lavadora, es muy posible que tengan acceso al agua entubada o suministrada por algún particular, con respecto aquellos bienes refrigerador como la lavadora, refieren a cifras altas en cobertura del servicio de electricidad.

Otros servicios como sanitarios, drenaje, energía eléctrica y agua potable, del total de las viviendas ocupadas, que equivale a 3 466 viviendas, el 91.43% tiene sanitario que equivale a un porcentaje alto en infraestructura de drenaje, por lo que existe una mínima población que vive en viviendas que no cuentan con salida de aguas residuales hacia el drenaje público. En el caso del agua entubada, solo el 47.39% de la población tiene su vivienda conectada a la red pública, la mitad de la población tiene otros medios de suministro de agua por medio de hidrantes, pipas, cuerpos de agua, o bien, ninguna de las antes mencionadas, por lo tanto, solo esa mitad de la población vive en fraccionamientos o colonias donde el suministro de agua es por medio de tuberías administradas por la CEA. Un 60.2% de las viviendas tiene agua entubada, luz eléctrica, drenaje y sanitario (ver Anexo III).

Debido a las características de las localidades antes mencionadas, la cobertura de agua potable por medio de infraestructura del municipio es media, por lo tanto la población debe recurrir a otros medios para abastecerse de agua potable, siendo los cuerpos de agua la MSJEA uno de estos medios al mismo tiempo que las pipas privadas y los hidrantes.



Figura 13. Colonia El Granjenal del Silencio.

#### **4.2.4 Características de los cuerpos de Agua de la MSJEA.**

En la microcuenca San José El Alto los cuerpos de agua se utilizan para distintas actividades, tanto domesticas como agrícolas y ganaderas. El uso de estos, por parte de la población depende de la cercanía en la que se encuentren con las zonas habitadas y con las actividades económicas, culturales, políticas y sociales de las localidades.

La MSJEA está constituida por siete cuerpos de agua superficiales principales: Bordo El Membrillo, bordo el Pachonal, bordo Azteca-Salitre o la Versolilla, bordo La Estancia, bordo Los Cajones, bordo La estancia y El Manantial (Figura 14. Recursos hídricos). Algunos cuerpos de agua son utilizados para actividades agrícolas en localidades con vocación rural, mientras otros cuerpos de agua su uso y manejo depende mucho de usos y costumbres y son utilizados distintas actividades aunque estén situados en zonas que prácticamente están urbanizadas, como es el caso del Bordo Azteca Salitre o Versolilla, El Pachonal y El manantial que se encuentran en la parte baja de la microcuenca que está urbanizada (ver Figura 15. Localización de los cuerpos de agua).

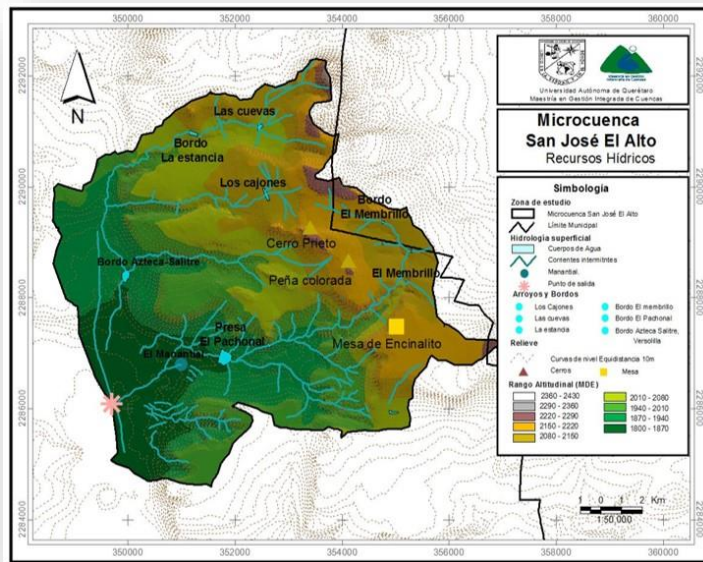


Figura 14. Recursos hídricos. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (1993).

En otras condiciones también se encuentran algunos cuerpos de agua, que debido al proceso urbano en la que se encuentra la MSJEA, han sido abandonados debido a la creación de nuevas vialidades urbanas que impiden el acceso a los mismos, actualmente han sido abandonados y no se utilizan más o han perdido gran parte del volumen hídrico que pudieron tener años atrás.

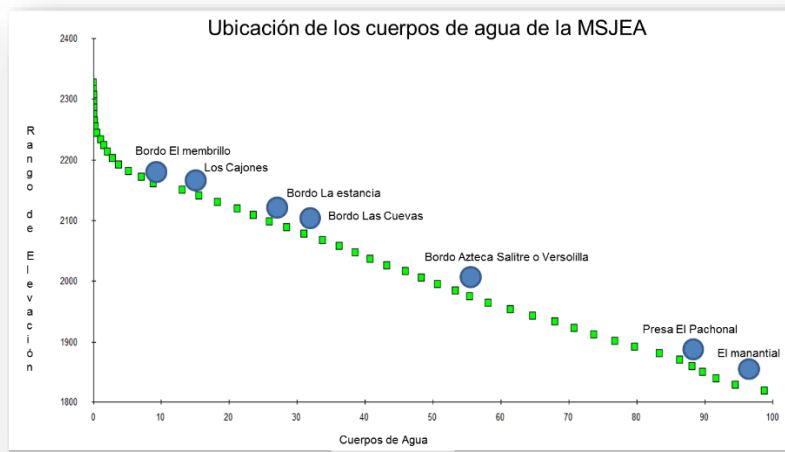


Figura 15. Localización de los cuerpos de agua.

Los bordos, ríos, manantial y arroyos que componen a la MSJEA se describen a continuación.

**Bordo La Estancia:** Este bordo es un cuerpo de agua intermitente con una superficie de 15516.031 m<sup>2</sup>. Es utilizado primordialmente para uso agrícola y ganadero por parte de la población de la localidad llamada La Solana de la microcuenca denominada Tierra Blanca que se encuentra al norte colindando con la localidad de San Vicente Ferrer. Por encontrarse dentro de la Zona Sujeta a Conservación (ZSCE), ha sido nutrido por algunos de los escurrimientos de la microcuenca, a la vez que el agua es aprovechada para las actividades ganaderas.

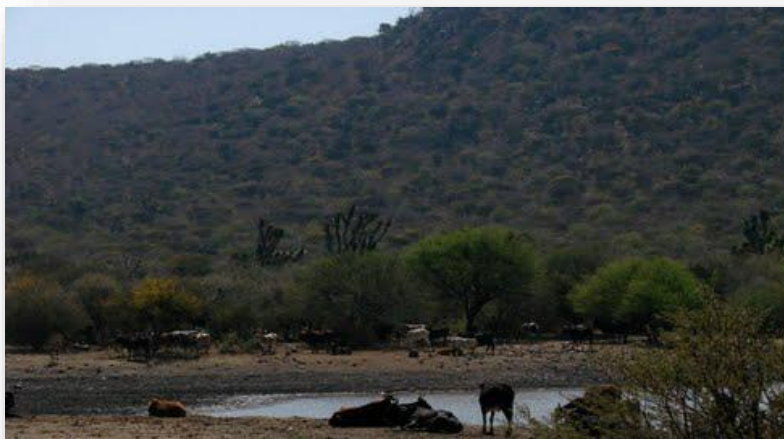


Figura 16. Bordo Las Cuevas

**Arroyo Las Cuevas:** Este arroyo se encuentra a poca distancia del bordo La Estancia, el cual se nutre de este arroyo por ser del mismo escurrimiento de la MSJEA. Con una superficie de 14386.853 m<sup>2</sup>, forma parte de los cinco cuerpos de agua de mayor tamaño de la MSJEA y de la misma manera que el Bordo La estancia, el arroyo Las Cuevas es utilizado para mantenimiento del ganado de la población de la localidad La Solana de la microcuenca colindante Tierra Blanca (ver Figura 16. Bordo Las Cuevas).

**Bordo Los Cajones:** Este arroyo tiene una superficie de 18649.601 m<sup>2</sup>, se nutre de seis escurrimientos. Por su lejanía con la comunidad de La Solana, no se conoce algún uso por parte de las comunidades cercanas del Salitre, La Solana o San Vicente Ferrer; dichos datos responden a la poca información obtenida por parte de la población (ver Figura 17. Bordo Los Cajones).



Figura 17. Bordo Los Cajones

**Bordo Azteca-Salitre:** Este bordo tiene una superficie de 39880.433 m<sup>2</sup>, es intermitente y se nutre de los arroyos Los Cajones, Las cuevas y del bordo La estancia por situarse casi en el punto de salida de la microcuenca. La población de la localidad del Salitre reconoce este bordo por su cercanía con la localidad, sin embargo no se le reconoce por el nombre Azteca-Salitre, debido a que este le fue asignado por la CEA. La población solo lo ubica como “El bordo Versolilla” que fue utilizado por la población vinculada en actividades económicas primarias para el riego de tierras y para el pastoreo de los animales antes que se construyera el Anillo vial Fray Junipero Serra, que lo terminó encerrando con la carretera 57.

Del volumen de agua que logra acumularse en el bordo no se tiene registro, la población de El Salitre reconoce que los años pasados, previos a la construcción de la vialidad, el volumen de agua era mayor, pues lograba captar más agua nutrida por los escurrimientos. Actualmente el sitio de extracción de materiales que se encuentra cercano al



bordo y el anillo vial detienen escurrimientos que lo alimentan (ver Figura 18. Bordo Azteca-Salitre o Versolilla).



Figura 18. Bordo Azteca-Salitre o Versolilla.

**Presa El Pachonal:** La población más cercana a la presa reconoce que anteriormente era un pequeño bordo y que hace aproximadamente más dos décadas se le construyó un muro de contención que convirtió al bordo en una presa. Esta presa tiene una superficie de 81102.423 m<sup>2</sup>, fue utilizada para la agricultura hasta los noventa, pero en los últimos años es utilizada por la población de El Salitre para las actividades ganaderas. También la población de El Salitre y las colonias aledañas usa este espacio como zona recreativa familiar, o simplemente una zona de vagancia donde se juntan trabajadores a ingerir bebidas alcohólicas. El volumen de agua está asociado con la cantidad de agua que fluye del manantial por parte de la población (ver Figura 19. Presa El Pachonal).

**Bordo El Membrillo:** De este bordo no se logró obtener información exacta del uso que se le asignan a sus aguas, solo se conoce por tener una cercanía con la localidad de San Vicente Ferrer que no es parte de la microcuenca, de poco menos de 2 kilómetros. Tiene una superficie de 4101.482 m<sup>2</sup>.



Figura 19. Presa El Pachonal

**El Manantial:** Ubicado en la localidad de El Salitre, en la calle que lleva el nombre por el cual lo conocen “El Manantial”. Tiene un recorrido superficial de 386.666 m desde el punto de afloramiento que se localiza dónde termina la calle Vasco de Gama y comienza la calle El manantial, colinda con las calles Vasco de Quiroga y Fray Juan de Zumarraga y la entrecruzan las calles Fray Pedro de Gante, 5 de febrero y Arroyo Seco. Aunque está ubicado en la localidad que está completamente urbanizada, lo que es el centro de la localidad de El salitre, las aguas del manantial son usadas desde hace 150 años desde la fundación de la localidad para consumo como para actividades domésticas.

Este manantial es de aguas subterráneas lo que significa que parte de las precipitaciones en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación. De acuerdo a la topografía del terreno el sistema de agua es por gravedad, por lo cual el punto de afloramiento es el más alto y el agua fluye a consecuencia de esta. El manantial forma parte de uno de los cauces principales de la microcuenca que llega al punto de salida de la misma (ver Figura 20. Punto de afluyente de El manantial donde se sitúan los lavaderos).





Figura 20. Punto de afluyente de El manantial donde se sitúan los lavaderos.

#### **4.3 Conocimientos y percepciones locales de la población de la MSJEA.**

El proceso de urbanización de la MSJEA (ver Figura 21. Vista de la MSJEA desde calle Pie de la Cuesta), el cual se puede considerar a partir de la fundación de la delegación Epigmenio González, propició que muchos de los asentamientos irregulares que se instalaron previos a la fundación de la delegación en la microcuenca, se convirtieran en colonias sin alguna planeación adecuada a las características geográficas y también sin servicios urbanos, principalmente de abastecimiento de agua (ver Figura 22. Colonia Ampliación Bosques de la Hacienda).



Figura 21. Vista de la MSJEA desde calle Pie de la Cuesta.

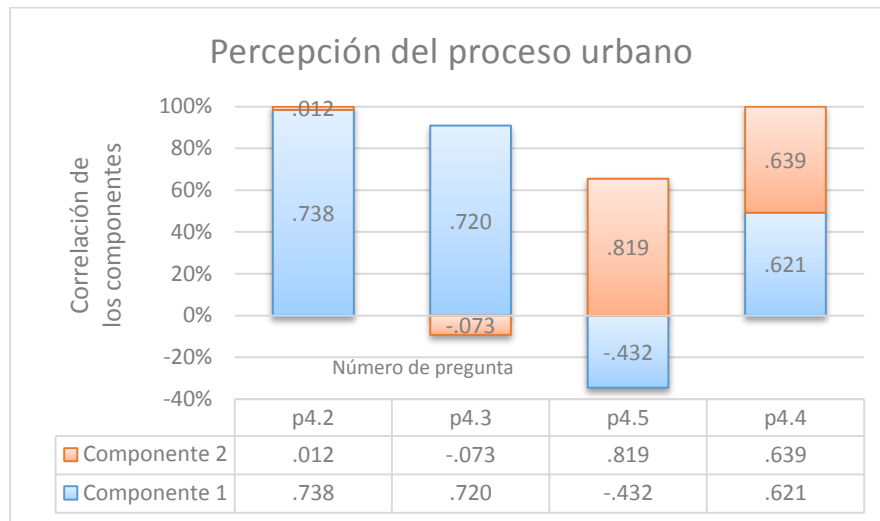
Al mismo tiempo que localidades originarias como El Salitre y San José El Alto transformaran usos, costumbres y actividades económicas para incorporarse a la dinámica urbana del municipio de Santiago de Querétaro. Este proceso no solo incorporó nuevas zonas habitacionales a las periferias de las localidades originarias, también generó que su población se empleara como mano de obra en proyectos industriales, comerciales y de servicios que se desarrollan en los últimos años en la microcuenca.



Figura 22. Colonia Ampliación Bosques de la Hacienda.

Las percepciones del proceso de urbanización de la microcuenca debido al crecimiento de la zona urbana del municipio de Santiago de Querétaro, fueron muy homogéneas, especialmente para la población originaria, quienes vieron fragmentados sus espacios comunales, convertidos en nuevos fraccionamientos y zonas comerciales con población urbana migrante. Las preguntas aplicadas en las encuestas que hicieron referencia a la pérdida de espacios naturales (cobertura vegetal y la degradación de los cerros) por el incremento de la zona urbana y la percepción de la falta de agua en un futuro cercano debido al incremento urbano, fueron más representativas para la población (ver Figura 23 Gráfica 1. Matriz de componentes principales de la percepción del proceso urbano.), en ellas se sostenía una preocupación y molestia por la pérdida de espacios naturales que no les permitía realizar ciertas actividades como pastar ganado, recolección de frutos o plantas y actividades de recreación que en algún momento fueron actividades propias de los habitantes originarios. Pero al mismo tiempo, la población reconocía que estos cambios urbanos generaban más oportunidades de empleo para la gente de la localidad y mejoramiento del transporte público. La población de las localidades originarias de El Salitre y San José El Alto reconocía que el crecimiento urbano los beneficiaba para trabajar en las tiendas comerciales, hoteles, zonas residenciales como empleadas domésticas, y en áreas de construcción, debido a la situación de marginación y pobreza de las localidades, al mismo tiempo que se incorporaba transporte público para la zona. Esto ocasionaba un doble discurso en el que la población originaria se veía afectada por la degradación de los recursos, pero también beneficiada por las oportunidades de empleo debido a las nuevas configuraciones urbanas en la microcuenca.

Figura 23. Grafica 1. Matriz de componentes principales de la percepción del proceso urbano.



Fuente: Elaboración propia información, obtenida de la aplicación de encuestas y datos de INEGI (2010).

Sin embargo la población migrante completamente urbana percibía el crecimiento urbano en la microcuenca como algo necesario y normal, la preocupación se centró en el abastecimiento del agua en sus viviendas, sobre todo si eran de colonias irregulares.

La falta de agua debido al crecimiento urbano fue una preocupación en la mayoría de los entrevistados, que resultó más obvio para aquellas colonias que no tenían el agua potable entubada o tenían problemas con las constructoras por el suministro de agua. Para la población originaria la percepción de una posibilidad de escasez de agua por el proceso urbano era una situación próxima pero no preocupante, y se comparaba el agua de ahora que era insuficiente, con el agua de “antes”, la cual estaba en el contexto de abundancia. Ante esta situación, la población originaria sabía que había menos disponibilidad de agua, pero aún no una posible escasez en la zona debido a la degradación ambiental. Esta percepción de “menos agua” estaba relacionada con la construcción de las casas en la localidad, es decir, la población relataba que hace años si se cavaba para construir el cimiento de una casa, brotaba agua del suelo a solo un metro de profundidad y que en la localidad había distintos puntos donde había brotes de agua. Debido a que la localidad está asentada en la parte baja de la microcuenca donde hay existencia de suelo *Vertisol Pélico* que son suelos generalmente negros como se describe en la descripción de las características de la MSJEA, son suelos pesados porque contienen muchas arcillas y las arcillas que facilita que se estanque el agua

a poca profundidad. A últimos años la población menciona que aunque se cabe muy profundo ya no brota agua, incluso ya no hay familias que tengan pozos en sus casas como antes.

Para la población urbana migrante la escasez del agua era algo real sobre todo para las colonias sin agua potable, quienes asociaron la escasez con el crecimiento de la ciudad, este tema causaba preocupación porque el agua no llegara un día a sus viviendas por abastecer a otras colonias. La percepción de agua en otra parte más allá de la llave o el tanque de agua, fue nula para la población urbana.

Con la introducción del agua potable entubada en las colonias de la microcuenca originarias y migrantes, los habitantes no tienen la necesidad de hacer uso de los cuerpos de agua para su subsistencia, porque no solo el servicio de agua potable se abastece por medio de infraestructura del municipio para algunas colonias, también como se mencionó en otros capítulos, existen otras formas en las que se abastecen las viviendas de las colonias irregulares que no tienen agua entubada, como por hidrantes o pipas privadas (autos cisternas), que debido a la ineficiencia del servicio de abastecimiento de las pipas señalada por la población, desarrollan distintos problemas sociales entre vecinos y los choferes de las pipas.

En este contexto, las preguntas relacionadas con las características de las viviendas para conocer las condiciones materiales en la que vivían los habitantes cercanos al manantial, refieren a la dotación significativa de servicios públicos como agua entubada, luz eléctrica, internet, gas estacionario y bienes materiales sólidos de construcción (ver Figura 24. Gráfica 2. Matriz de componentes principales sobre las características de las viviendas de la MSJEA). En cobertura del servicio de agua potable, toda la población urbana registrada por INEGI a través de AGEB cuenta con agua entubada en sus viviendas (ver anexo III), pero solo 47.39% de la población de las localidades que se consideran rurales lograba tener agua por medio de la infraestructura pública.

Grafica 2. Matriz de componentes principales sobre las características de las viviendas de la MSJEA

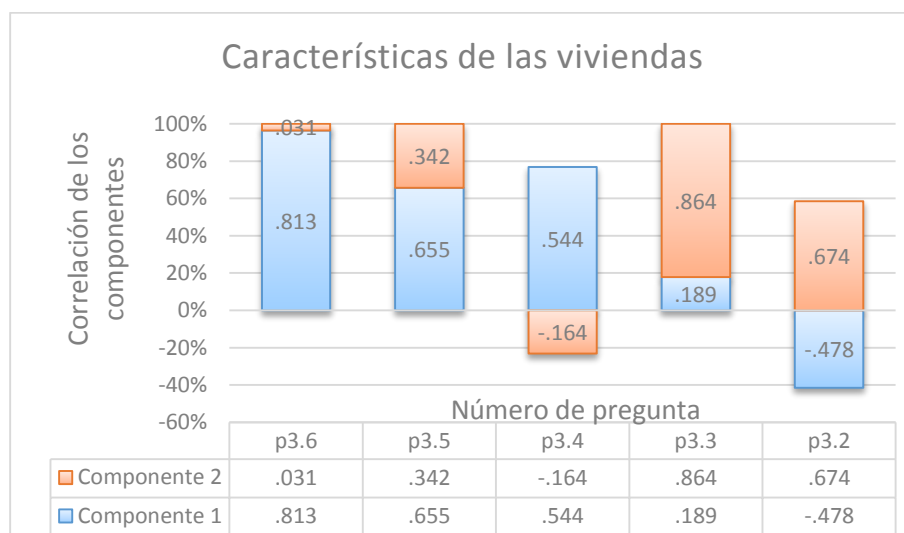


Figura 24. Fuente: Elaboración propia información, obtenida de la aplicación de encuestas y datos de INEGI (2010).

En este sentido, la información representativa obtenida en las encuestas con respecto al uso del agua tuvo mayor representatividad en preguntas que hacían referencia a fugas de agua, usos de los cuerpos de agua de la microcuenca y la frecuencia en el abastecimiento del agua en las viviendas (ver Figura 25. Grafica 3. Matriz de componentes principales sobre las características de las viviendas de la MSJEA). La información sobre el uso del agua, fue contrastantes para la población que habitaba en los fraccionamientos completamente urbanos a las zonas irregulares y localidades originarias, mientras que en las zonas urbanas de población migrantes predominantemente urbana no lograron identificar, ubicar los cuerpos de agua de la microcuenca y el área natural sujeta a conservación “Peña Colorada”, en las zonas originarias o de población de colonias irregulares tuvieron mayor conocimiento y conciencia de estos espacios, por lo tanto podían identificar algunos cuerpos de agua, saber quiénes hacían uso de ellos, para qué y cuándo. En particular la población que vivía cercana a un cuerpo de agua lograba conocer sus características y la importancia de estos, también identificar los usos y manejos que se les asignaba debido a la cercanía de sus viviendas.

Grafica 3. Matriz de componentes principales sobre los usos del agua de la población de la MSJEA.

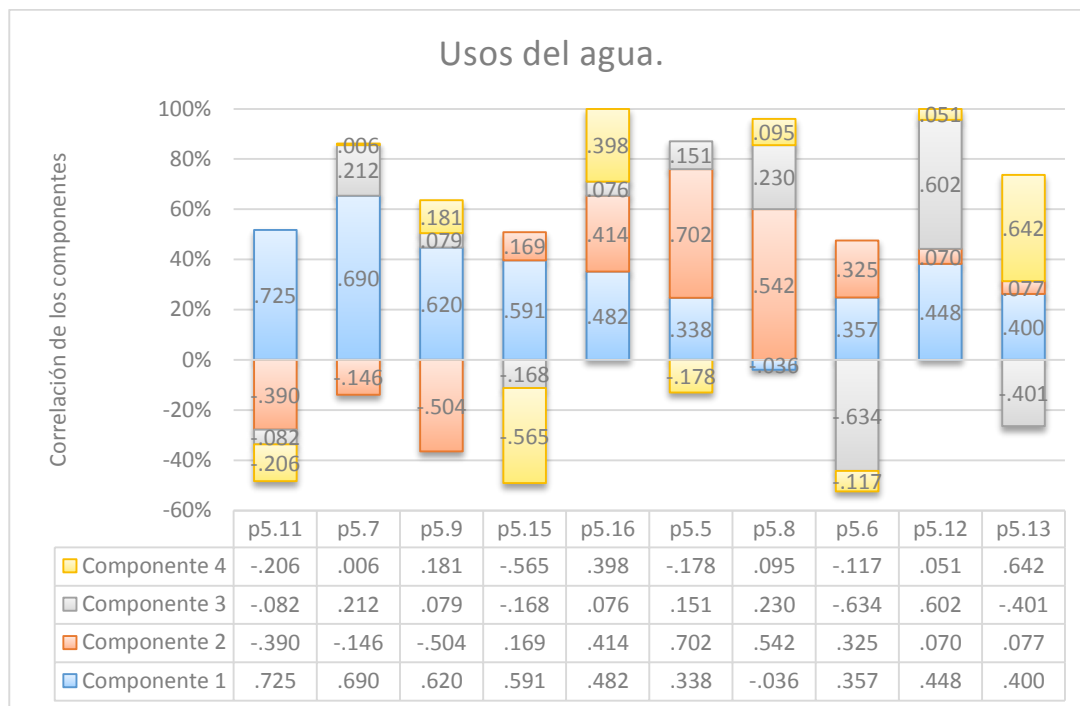


Figura 25. Fuente: Elaboración propia información, obtenida de la aplicación de encuestas y datos de INEGI (2010).

La población relacionaba el uso del agua con la escasez de la misma, aunque en la investigación no se desarrollaron preguntas directas sobre la temática de la escasez, la relación entre la existencia de un cuerpo de agua que denotaba abundancia también refería a la falta de agua en otros espacios, esto ocurrió específicamente en la localidad El Salitre. Específicamente en el desarrollo del SIG-P con adolescentes de la localidad de El Salitre, relacionaron la escasez con colonias irregulares aledañas a la localidad donde no había agua entubada y se abastecían por medio de hidrantes o pipas privadas (ver Anexo II).





Figura 26. Imágenes del desarrollo de SIG-P en la Tele-secundaria Josefa Vergara. Col. El Salitre.

El manejo de los cuerpos de agua y en general sobre las circunstancias del agua en las viviendas de la MSJEA fue información que se obtuvo en las encuestas y entrevistas aplicadas, las preguntas acerca de los métodos de purificación del agua en los hogares, estrategias para el manejo y conflictos por el acceso al agua, fueron más representativas para los encuestados (ver Anexo 30. Grafica 4. Matriz de componentes sobre los manejos del agua de la población de la MSJEA.). Estas preguntas se enfocan a la utilización de métodos de purificación para el consumo en los hogares, estrategias de aprovechamiento y conflictos por el agua en sus respectivas colonias o localidades. Los métodos de purificación del agua eran utilizados frecuentemente para la población de la zona urbana, la utilización de cloro o algún tipo de filtro eran los más comunes, mientras que en la zona cercana a El Manantial en la localidad de El Salitre, la población consumía el agua del manantial directamente sin ningún tipo de filtro o cloración.



Grafica 4. Matriz de componentes sobre los manejos del agua de la población de la MSJEA.

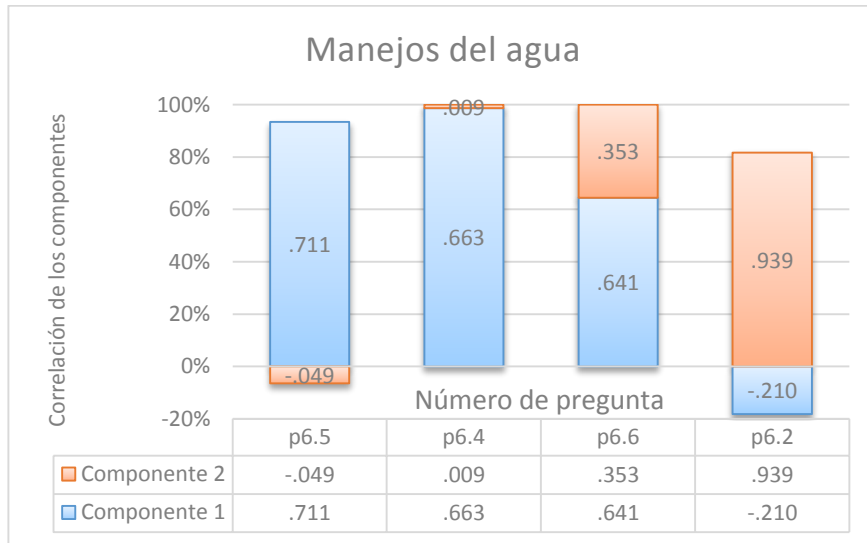


Figura 30. Fuente: Elaboración propia información, obtenida de la aplicación de encuestas y datos de INEGI (2010).

Las estrategias o aprovechamientos del agua en la zona urbana no fueron más allá del aprovechamiento del agua de la lavadora, en zonas donde no había agua entubada las estrategias de aprovechamiento resultaron ser más complejas; la captación de agua pluvial o la extracción de agua de El Manantial, sin embargo el agua del manantial solo era para usos domésticos y el resto de los cuerpos de agua tenían usos agrícolas o ganaderos por la ubicación de las zonas habitacionales donde se encontraban. Para las zonas irregulares sin acceso a agua entubada se establecían estrategias de captación de agua de lluvia y el máximo reciclaje del agua en actividades domésticas que les permitía aprovechar el agua para el desarrollo de todos los usos que se establecen en las viviendas.

El manejo del agua proveniente de los cuerpos de agua, pipas o agua entubada, estaba mediado por conflictos sociales, principalmente a tres cuestiones que se detectaron: Debido a la falta de agua potable entubada y el requerimiento a pipas o hidrantes para el suministro de agua en las colonias irregulares, debido a problemas con las constructoras y la municipalización de la colonias o fraccionamientos, lo cual impedía la entrega del fraccionamiento a la delegación y a la CEA, colocando a la constructora como la que abastecía de agua y finalmente, debido a conflictos por el acceso al agua de El Manantial.

#### 4.4 Manejos locales de los cuerpos de agua de la MSJEA

En el área urbana de la MSJEA, se detectó que solo el manantial era el cuerpo de agua que tenía un uso y manejo local más específico por parte de la población originaria de la microcuenca, este elemento era motivo de conflictos sociales entre la población de El salitre y la externa a la localidad (ver Figura 31. Localidad El Salitre.), así como con instituciones que trataran de intervenir. Debido a sus características y condiciones previamente descritas, también se detectó que el manantial era un elemento hídrico de la MSJEA con mayores oportunidades de manejo que podía encontrarse en un momento crítico por la actividad urbana.



Figura 31. Localidad El Salitre.

El manantial se encuentra en la zona centro de la localidad originaria de El Salitre que es completamente urbana y de propiedad privada. Desde la fundación de la localidad hace 150 años, la población usa, maneja y gestiona el agua del manantial para distintos usos dentro de la localidad, desde un uso doméstico y de consumo. A diferencia de otros cuerpos de agua, el manantial nunca tuvo un uso agropecuario, siempre se usó para las actividades antes mencionadas, especialmente más por parte de las mujeres que viven en la calle de El manantial y las colonias aledañas como El Granjenal del salitre, Cuitlahuac y Altos del Salitre que no tienen agua entubada en sus viviendas. Por las mañanas hasta media tarde se les puede ver lavando ropa y bañando a los niños más pequeños, en algunos casos algunas de ellas

también se bañan ahí mismo debido a la falta de agua en sus viviendas y el espacio que brinda el punto de afluyente del manantial (ver Figura 32. Localidad El Salitre).



Figura 32. Punto de afluyente de El Manantial.

La población de la localidad de El Salitre también consumen el agua del manantial, pero especialmente es aquella con mayor rezago económico, por lo que se les conoce por tener los “dientes manchados” a consecuencia del flúor en el agua. En una encuesta semi-estructurada la señora Josefina Guzmán comentó *“mi marido desde niño toma el agua del manantial, también toda su familia que también vive en el rancho. No siempre, porque nos han dicho que tiene mucho flúor cuando vinieron hacer unos estudios, de ahí, mucha gente dejó de tomarla, pero no la gente que creció con el manantial. Mi marido como mucha gente de aquí tiene los dientes manchados de color café por tomar el agua desde niño”*, otras personas hablan de que ya no consumen el agua porque no es buena para la salud por lo tanto compran el agua embotellada, que le llaman “de garrafón”.

Personajes de la localidad como Alfonso (61 años) en una entrevista abierta comentó *“el agua si se toma no hace daño, hay mucha gente del rancho que la consume sobre todo la población más vieja, porque por tradición aún se toma. Los que luego la tomamos no decimos porque se tiene la creencia que el “agua es salitroza” y que no se debe tomar”*.

El manejo del manantial se rige por reglas locales de la localidad de El Salitre, como menciona Gentes (2004) “la gestión local del agua se establece como estrategias mediadas

por conocimientos, percepciones y saberes locales, que contrastan a los lineamientos estratégicos de las acciones públicas en el sector agua ajenos a las necesidades locales”, esto confirma lo que la población de la localidad expresó en las entrevistas, Álvaro Joel habitante de la localidad desde su nacimiento hace 48 años, originario de la localidad al igual que su esposa, la cual pidió no se nombrara su nombre, mencionaron en una entrevista abierta, *“han querido hacer cosas aquí con el manantial; entubarlo y limpiarlo, viene gente de fuera y hacen juntas, pero la gente del rancho no quiere y no va, no quieren cosas de fuera porque el manantial es de la gente del rancho”*, al respecto, su esposa comentó *“proyectos como esos no los quiere la gente del rancho porque son de gente de fuera, la gente de aquí tiene un apego muy grande al manantial, porque muchas generaciones crecieron tomando agua del mismo, bañándose con sus aguas y utilizándola para todas las necesidades. El agua le pertenece más a la gente del Rancho que a otra”*. Aunque la localidad tenga agua entubada en sus viviendas, el manantial es un espacio simbólico importante, más allá de ser aún un proveedor de agua para múltiples actividades, porque se entrelaza con la identidad de la población de la localidad, Josefina Guzmán *“Nosotros no nos peleamos por el agua del manantial, porque aquí todos, aunque digan las señoras de en frente que no, tienen agua entubada. Lo que pasa es que el manantial es parte del rancho, todos los que somos de aquí crecimos tomando agua de él, sino pregúntele a cualquiera, el manantial se ha vuelto desde un punto de referencia hasta una ayuda muy grande para los que no tienen agua”*.

Otras personas como Joaquina (64 años) mencionó en una encuesta semi-estructurada *“El agua del manantial es de nosotros”*, por lo que ella percibía que si se realizaba alguna acción para modificar el manantial el agua podrían generarle algún costo y mucha gente que la usa no podría pagarlo por las condiciones de pobreza en las que muchos viven. Macaria (47 años) que ha vivido toda su vida en El salitre mencionó *“Toda mi familia desde que recuerdo ha usado el agua del manantial, y aunque poco a poco nos han ido quitando todos los espacios que eran nuestros (refiriéndose a la gente externa que ha comprado tierras de la localidad) el manantial es lo único que nos queda en el rancho, ya no tenemos tierras para salir a caminar, solo queda el manantial”*.

La población originaria de la microcuenca en las entrevistas manifestó un apego cultural al manantial entrelazado con las raíces de la localidad como ejido, pues aparte de ser

utilizado para distintas actividades antes mencionadas, el manantial tenía un significado latente en la economía del agua en la localidad, sobre todo para la población con mayor rezago económico porque obtenían agua sin costo alguno, sin embargo, este apego que expresó la población de El salitre en el desarrollo de la metodología, no se refleja en las condiciones actuales de contaminación que tiene el mismo. Desde el punto de afloramiento hasta donde se termina, se observan un mal manejo de sus aguas; en toda su trayectoria se aprecia basura de todo tipo: plásticos, desechos de animales, bolsas de basura con desechos de los hogares y animales muertos (ver figura 33. Tramos de El manantial visto desde distintos puntos).



Figuras 33. Tramos de El manantial visto desde distintos puntos.

Cuando la localidad aún era ejido los que se encargaban del manantial eran los ejidatarios y la población cercana, pero a fechas actuales del 2013 el manantial se maneja por lo que la población de la localidad considera conveniente de acuerdo a sus necesidades que se vayan presentando, los únicos que han sido los responsables del mantenimiento son las personas que viven cerca en la calle de El manantial, pero más que encargados, son los que se benefician pues tienen el agua más cercana y sin costo.





Figura 34. Bomba casera de agua hecha por un habitante de la localidad de El Salitre para extraer agua del manantial para su vivienda.

Los ejidatarios, que crecieron en la localidad y heredaron tierras, se reúnen cada cierto periodo, según dispongan de tiempo, a hablar distintos problemas del ejido, como el manantial y sus aguas. Únicamente ellos venden el agua del manantial que se extrae por pipas a la altura donde se forma un ojo de agua en la calle que lleva por nombre La nueva España. El agua que extraen es utilizada para riego para distintos espacios fuera de la localidad (ver Figura 35. Ojo de agua de El Manantial en la localidad de El Salitre y 36. Pipa extrayendo agua del manantial).



Figura 35. Ojo de agua de El Manantial en la localidad de El Salitre.



Figura 36. Pipa extrayendo agua del manantial

Solo los primeros metros desde el punto de afloramiento en donde se encuentran los lavaderos de ropa, se observa cierta preocupación por mantenerlo en buenas condiciones, pero después de los primeros 20 metros ya no es visible por distinta incorporación de basura.

Por otra parte, casi donde culmina el manantial se forma un ojo de agua del cual las pipas se abastecen, misma que también se encuentra en malas condiciones. Posterior al ojo de agua, la trayectoria del manantial se ve más descuidado, con mayor acumulación de basura, el manantial es atravesado por las alcantarillas de la calle Vasco de Quiroga a donde se pierden sus aguas el resto del agua se infiltra y se une a uno de los escurrimientos más importantes muy cerca del punto de salida de la microcuenca, que atraviesa la calle donde se forma una zona pantanosa que se vuelve espacio para llevar a los animales a pastar y a tomar agua (ver figura 37. Punto donde finaliza El Manantial).



Figura 37. Punto donde finaliza El Manantial.

En la localidad no considera que exista algún conflicto o problema que se genere por el agua del manantial, pero cuando en las entrevistas y encuestas se les preguntó sobre lo que se debe hacer para mejorar las condiciones del mismo, la población inmediatamente recuerda acciones que se quisieron llevar a cabo por parte de “El gobierno” para entubar el manantial hace varios años, la población logró intervenir y dicha obra no se realizó, también se manifiestan conflictos por el acceso al agua por parte de las colonias aledañas a la localidad que no tienen infraestructura urbana y que acuden al manantial para lavar o extraer agua.

El manantial tiene un uso y manejo local que la población reconoce y defiende, está mediado por percepciones y apegos culturales debido a las reconfiguraciones culturales de la localidad que se constituyó como rural desde su fundación. Con el paso de los años el agua que brota del punto de afloramiento no tiene un uso para la sobrevivencia de la población y con los cambios de lo rural a lo urbano tampoco se usa para actividades agropecuarias, sino para satisfacer una serie de actividades que logran equilibrar la economía familiar dentro de la localidad (ver figura 38).





Figura 38. Trayectoria superficial de El Manantial en la localidad de El Salitre.

#### **4.5 Hacia una propuesta de gestión local para El manantial ante el proceso urbano de la MSJEA.**

Para desarrollar un proceso de intervención en un territorio definido como lo es la microcuenca, se deben de tomar en cuenta los elementos que la integran antes mencionados: bio-físicos, socio-culturales, económicos y políticos si es necesario, que conforman la microcuenca e influyen directa e indirectamente en las condiciones de los recursos naturales de la misma. Previo a una intervención, estos factores no solo ayudarán a conocer las características de la estructura y funcionamiento de la microcuenca, también comprenden cómo se configuran socio-culturalmente y económicamente los usos y manejos locales de los elementos que la integran, para desarrollar una gestión local del agua a partir de un enfoque parcial de cuenca. Este tipo de gestión parcial de cuencas (Dourojeanni et. al., 2002:22) reconoce que se puede considerar un solo un elemento de la cuenca para su gestión, considerando el contexto local de la población quien hace uso y manejo del agua, con la finalidad de fomentar un desarrollo local integral y sustentable del agua. Al mismo tiempo que se deben reconocer que la gestión de recursos naturales está entrelazada con capacidad reflexiva de manejar los conflictos en una forma crítica pero constructiva, que incluye dos pasos básicos: el análisis del conflicto y la intervención planificada por múltiples partes (Dourojeanni y Jouravlev, 2001, Gentes, 2004).

En el caso de la MSJEA, el contexto de los diferentes cuerpos de agua ante el proceso de urbanización es muy diverso, algunos presentan actividades agropecuarias sin alteración por el proceso urbano como se describió previamente, debido a su ubicación dentro de la zona sujeta a conservación Peña Colorada, otros como El Manantial y la Versolilla que no se encuentran en la zona sujeta a conservación, fueron absorbidos y afectados por el crecimiento de núcleos urbanos del municipio de Querétaro que se desarrolla hacía distintos polos del propio municipio. Este proceso urbano constante dentro de la MSJEA, hace complejo un manejo y gestión integral por cuenca que incluya todos sus elementos (suelo, agua, cobertura vegetal y población) debido a distintas cuestiones como, la densidad de población, cambio de uso de suelo constante, conflictos políticos y sociales, diversidades culturales de saberes

locales, desarrollo urbano, entre algunos otros que pudieran presentar en un diagnóstico previo.

Ante estas circunstancias, la propuesta de una gestión local del agua desde un enfoque parcial por cuenca, tiene como objetivo principal descubrir los distintos sistemas y normativas socio-culturales, conocer las prácticas locales y los intereses existentes, para después, y sobre esta base, buscar alternativas con los grupos locales respecto de la distribución y conservación futura de la propiedad ambiental (Boelens y Doornbos, 2001:297 en Gentes, 2004:26).

La gestión local del agua en la MSJEA resulta una posible propuesta para la gestión del agua en una microcuenca ante el proceso de urbanización del municipio de Santiago de Querétaro, debido a que las características socio-culturales de la MSJEA presentan oportunidades para el desarrollo de una gestión local del agua del manantial. Estas características de las localidades originarias de la microcuenca, especialmente de la localidad de El Salitre, se desarrollan sobre una población con características económicas y socio-culturales propias de una población rural que manifiesta un proceso de adaptación ante el crecimiento urbano del municipio de Santiago de Querétaro. Las características socio-culturales que se manifestaron en la información de la metodología aplicada para conocer los conocimientos y percepciones locales que la población tiene del agua y de la degradación de otros elementos naturales de la microcuenca, indicaron un mayor apego y conciencia ambiental en un espacio delimitado a nivel de localidad por parte de la población originaria de la localidad de El Salitre, que se manifestaba en las percepciones, usos y manejos locales del manantial producto de una actividades económicas primarias que se desarrollan. Por lo tanto, al ser este un elemento hídrico de la MSJEA que interviene en las configuraciones culturales y económicas de la localidad originaria, se reconoce que más allá de ser solo un elemento hídrico, es un punto de interés local que ofrece oportunidades para un manejo adecuado y gestión local a partir de reconocer las particularidades socio-culturales de la población que hace uso y manejo de él.

#### **4.6 Consideraciones finales.**

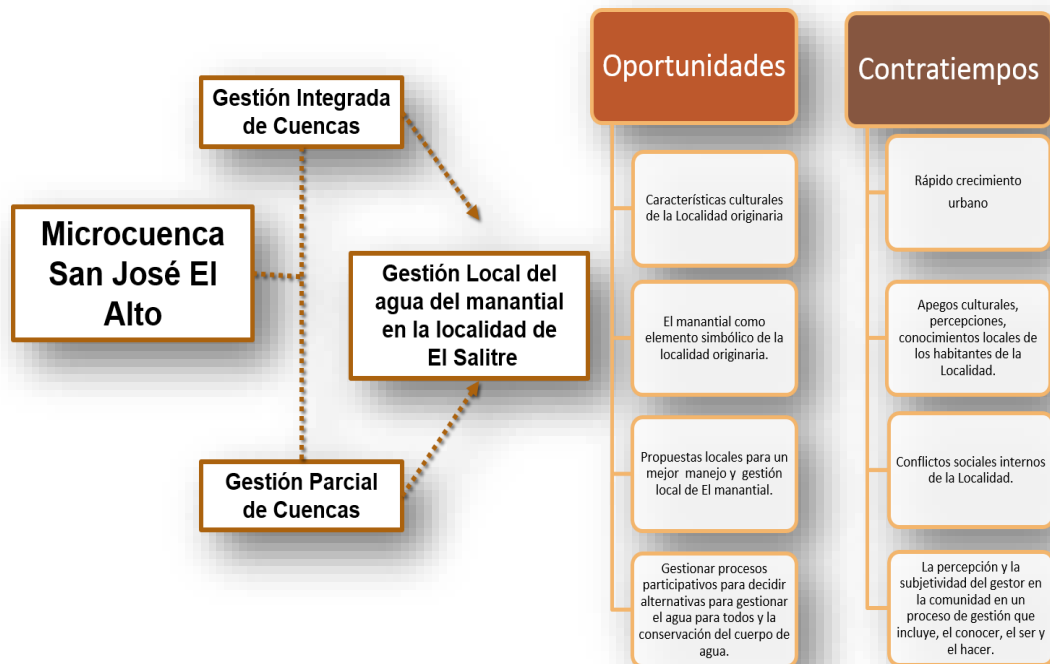
El objetivo principal se estableció como un análisis sobre los distintos usos y manejos locales de los cuerpos de agua por parte de la población de la microcuenca San José El Alto

ante la dinámica y presión urbana que ejerce la ciudad de Querétaro sobre la microcuenca, a partir de una caracterización general sobre la disponibilidad del agua para el desarrollo de propuestas de gestión local del agua para una microcuenca en proceso de urbanización. Este objetivo estaba basado en una hipótesis que considera que las particularidades socio-culturales de la población enmarcaban los usos y manejos del agua que se manifiestan en percepciones y conocimientos locales de la población.

Considerando las características bio-físicas y socio-demográficas y culturales, se propuso por medio de los objetivos específicos, elaborar una serie de caracterizaciones socio-demográficas para conocer la disponibilidad del agua por localidad y analizar los usos y manejos del agua, específicamente de los cuerpos de agua de la MSJEA debido a que aún son usados por la población para distintas actividades ante la presión urbana que se ejerce hacia ellos y las localidades originarias.

A partir de los recorridos de campo, datos oficiales y la información recabada en el desarrollo de la metodología propuesta, se obtuvo información de los cuerpos de agua; las percepciones y conocimientos locales, sus usos y manejos por parte de la población originaria y migrante, resaltando entre los cuerpos de agua detectados e impactados por el proceso de urbanización, el llamado El Manantial, del cual se obtuvo mayor información sobre su manejo local, debido a sus características culturales muy definidas por parte de la población originaria. Este descubrimiento provocó mayor indagación en El manantial y sus características en la localidad de El Salitre, en el cual a partir de entrevistas y encuestas la población manifestó su apego a este elemento hídrico de la microcuenca, su falta de un manejo y gestión adecuados para mantenerlo en buenas condiciones, de este modo se visualizaron oportunidades y contratiempos para una propuesta de gestión local para el manantial de la MSJEA (ver Figura 39. Oportunidades y contratiempos para la gestión de El manantial de la MSJEA).

Figura 39. Oportunidades y contratiempos para la gestión de El manantial de la MSJEA.



Fuente: Elaboración propia.

Este capítulo 4 de Resultados obtuvo información general de la MSJEA que puede ayudar de aporte a procesos de intervención relacionadas con el agua y así como para comprender los deterioros ambientales, que se desarrollan con el crecimiento urbano del municipio de Querétaro de Arteaga.

## CAPÍTULO 5. PROPUESTAS

### **Propuestas para la gestión local del manantial de la MSJEA.**

En la ciudad de Santiago de Querétaro, las cuencas hidrográficas que están en proceso de urbanización o urbanizadas presentan distintos problemas socio-culturales en torno al agua consecuencia de la degradación ambiental asociados a procesos urbanísticos que intervienen directamente en la disponibilidad del agua.

El desarrollo de esta investigación centró su interés en los usos y manejos del agua, partiendo de las percepciones y conocimientos locales de los habitantes originarios y migrantes de la MSJEA, para analizar desde el enfoque parcial de cuenca, cómo la población, usa y maneja el agua de los cuerpos hídricos a partir de la urbanización que se desarrolla en la microcuenca. En el desarrollo metodológico y el análisis posterior de la información recabada, sobresalió el uso y manejo de El Manantial por parte de la población originaria de El Salitre, con usos y manejos particulares, mediados por conflictos sociales y apegos culturales debido al proceso de adaptación al crecimiento urbano en la zona de la periferia del municipio de Santiago de Querétaro, que en los últimos años tiene un impacto representativo en la microcuenca.

Con base en los resultados obtenidos de éste trabajo de tesis y reconociendo los rasgos socio-culturales característicos de la localidad, se propone exponer en este capítulo una propuesta de gestión local del agua para el manantial de la localidad de El Salitre, a partir del análisis de conflictos sociales (Gentes, 2004) y particularidades de la localidad de El Salitre.

#### **5.1 Consideraciones previas al proceso de intervención. “El agua nunca es el agua”**

El proceso de gestión del agua se postula desde un enfoque cultural, el cual refiere a que existe una cultura hídrica como una construcción colectiva en torno al agua propia de un “lugar”. Por lo tanto, no hay pueblo o cultura que no posea una cultura hídrica que se refleja en los usos, manejos y la gestión del agua. La gestión del agua también está mediada por múltiples subjetividades de los actores sociales, políticos y económicos, expresadas en percepciones, valores, conocimientos e intereses que se incorporan en el proceso de construcción de la gestión del agua.

No existe un método en la gestión del agua, ni mecanismo de praxis para transformar la realidad, debe comprenderse que en el marco de la gestión, el agua está rodeada de conflictos sociales, donde cada actor social es un elemento importante que debe reconocerse por sus conocimientos locales. En palabras de Vargas y Piñeyro (2005:10) “nadie es sabio total y nadie es ignorante total en los temas de agua” y “El agua nunca es el agua. Es el uso que hacemos de ella lo que define, en última instancia, su significado. El para qué la quiero es lo que define lo que es el agua para mí”.

La gestión local del agua en la localidad de El Salitre, tiene un intereses particulares en el análisis de conflictos sociales, información emanada de las entrevistas aplicadas que señala como antecedentes importantes en la intervención externa para el manejo del manantial, intereses que provocaron un conjunto de tensiones de origen local, debido a que no coincidía con los interés de los habitantes por ser ideas y acciones de “otros”. Así mismo, se asume que la gestión local del agua para El manantial debe llevarse en conjunto con la población tomando en cuenta las características socio-culturales detectadas en el trabajo de campo. El proceso de intervención debe desarrollarse a partir de una metodología cualitativa, que facilite procesos participativos locales que incidan en el manejo adecuado del manantial, generen cambios en los recursos naturales de la localidad y favorezcan la solidaridad y el compromiso de los actores en la construcción y reconstrucción de una cultura hídrica (Vargas y Piñeyro, 2005: 28).

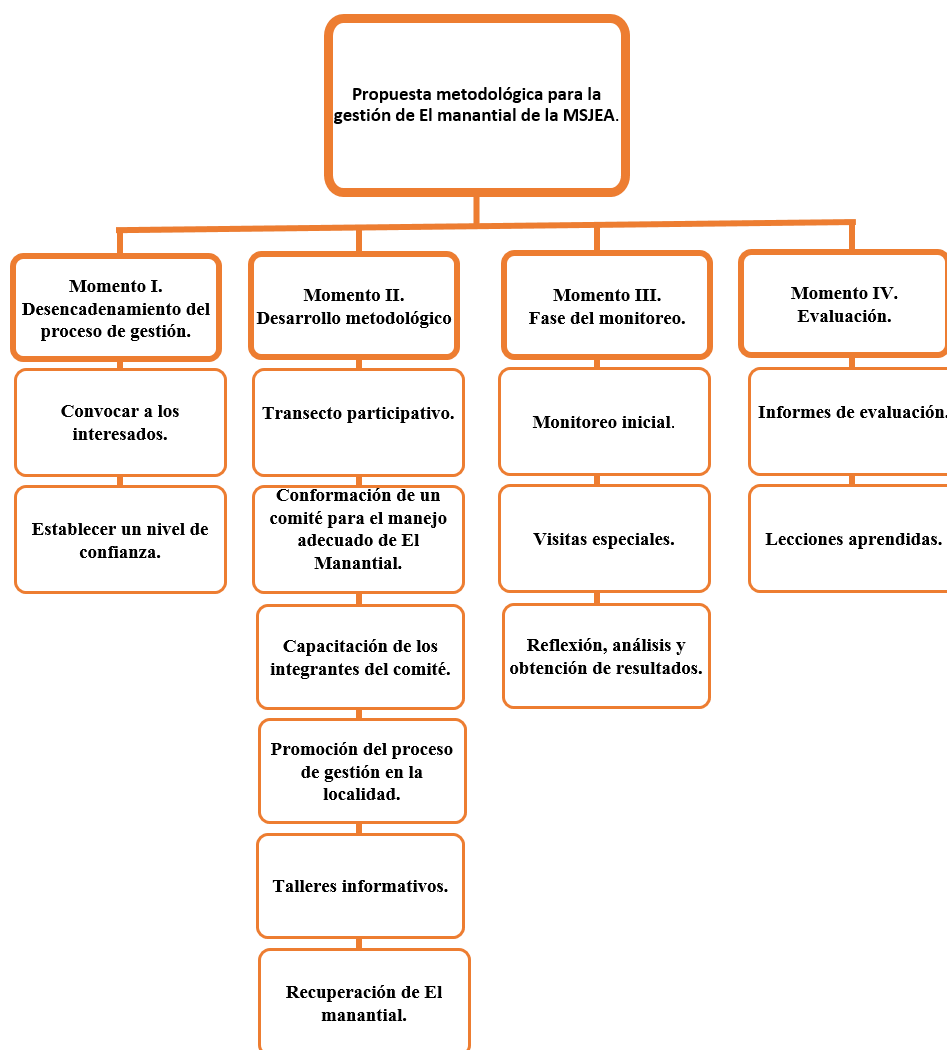
## **5.2 Una propuesta de gestión local para El Manantial**

La propuesta central de este apartado es poder generar las herramientas para establecer una metodología para la gestión local del manantial, partiendo de la información que se recabó de las características socio-culturales de la localidad de El Salitre, las oportunidades que se detectaron en campo, los contratiempos debido al proceso de urbanización y las estrategias prácticas para la gestión local.

La metodología se establecerá en cuatro procesos: Momento I. Desencadenamiento del proceso; Momento II. Desarrollo metodológico; Momento III. Fase de monitoreo; y Momento IV. Evaluación. En el Momento I, se establecerá la convocatoria y los mecanismos para reunir e informar a la población, y establecer un punto de encuentro; en el Momento II, se desarrollarán la metodología cualitativa para conocer las distintas percepciones sociales y

encontrar punto de interés y desarrollar el manejo de conflictos sociales en torno a los problemas del manejo del manantial, basándonos para ello en la propuesta de Gentes (2004) (valdría la pena que, brevemente dijeras en qué consiste esa propuesta metodológica de Gentes); en el Momento III, se retomará la información y resultados obtenidos de los momentos previos, para darle seguimiento al proceso de gestión, reflexiones, análisis y obtención de resultados; y por último, en el Momento IV, se establecerá una serie de ideas para una evaluación al proceso de gestión del agua en la localidad (ver Figura 38. Esquema metodológico para la gestión local de El Manantial).

Figura 40. Esquema metodológico para la gestión local de El Manantial.





## 5.2.1 Momento I. Desencadenamiento del proceso de gestión. (ver Figura 39)

### 1. Convocar a los interesados

El proceso de gestión debe partir del interés de ambas partes; de los habitantes de la localidad y las autoridades municipales correspondientes principalmente y, en segunda instancia, considerar los intereses de otros involucrados: del gestor (que puede ser alguna universidad o centro de investigación), y otros agentes externos, que en este caso, pueden ser ONGs, organismos operadores como la CEA o CONAGUA.

Debe existir un proceso de convocatoria claro, que informe a la población los objetivos y el desarrollo de gestión local que se pretende llevar a cabo. Puede informarse a la población de la localidad en un espacio común, como lo es la plaza de la iglesia Santa Anita que se localiza en el centro de la localidad<sup>7</sup>, en el Centro de Atención Múltiple (CAM) del Desarrollo Integral de la Familia (DIF) también localizado en el centro de la localidad o en la Primaria “Naciones Unidas”, tele-secundaria “Josefa Vergara” que se sitúa sobre la calle Rafael Osuna o las canchas donde se juega *fut bol*, localizadas en la calle Azteca. Espacios locales donde la población de la localidad se identifique y se sienta cómoda.

Esta convocatoria debe dirigirse previamente a las autoridades locales: jefe ejidal, presidente de colonos o personas destacadas en la localidad como el sacerdote de la iglesia Santa Anita, exponiendo motivos por los cuales se pretende intervenir, facilitando información del proyecto y el estudio previo exploratorio que se elaboró, donde se justifique la intervención para el manejo y gestión del manantial, es decir, el trabajo desarrollado en esta investigación. Se buscará una fecha en conjunto con las autoridades locales, considerando las fechas importantes en la cual se establezca el siguiente paso de establecimiento del punto de encuentro.

El proceso de convocatoria puede darse en diferentes acercamientos: desde las autoridades locales a la población de la localidad, del gestor personalmente en algún evento, por ejemplo, los domingos por la mañana en el mercado informal que se establece en la calle 5 de febrero que se ubica en el centro. El mercado informal es un punto de encuentro

---

<sup>7</sup> El centro de la localidad de El Salitre se considera sobre las siguientes calles: 5 de Febrero, donde se sitúa la Iglesia de Santa Anita, el CAM, la antigua casa Ejidal, la primaria “Naciones Unidas”, también es la zona comercial de la localidad.

importante en la localidad donde todos acuden a comprar víveres después de la misa que se imparte por la mañana.

## **2. Establecer un punto de encuentro.**

Se detectó que el manantial logra ser un elemento simbólico que articula una serie de actividades económicas, culturales y sociales en la localidad. Como el manantial forma parte de la localidad, también es un punto de interés para los habitantes que usan y manejan sus aguas, así como para los que son originarios que crecieron realizando una serie de usos domésticos y de consumo. Por lo que es importante, que el reconocimiento del beneficio propio entre los interesados se establezca en el punto de interés a gestionar (Gentes, 2004:4), es decir, en El manantial. Posterior a la convocatoria, se puede invitar a la población a reunirse en algún punto de la trayectoria de El Manantial, por ejemplo: en el ojo de agua donde las pipas extraen el agua o en el punto de afluente donde se sitúan los lavaderos. Una vez reunida la población por intereses a fines, se debe establecer un nivel de confianza.

## **3. Establecer un nivel de confianza**

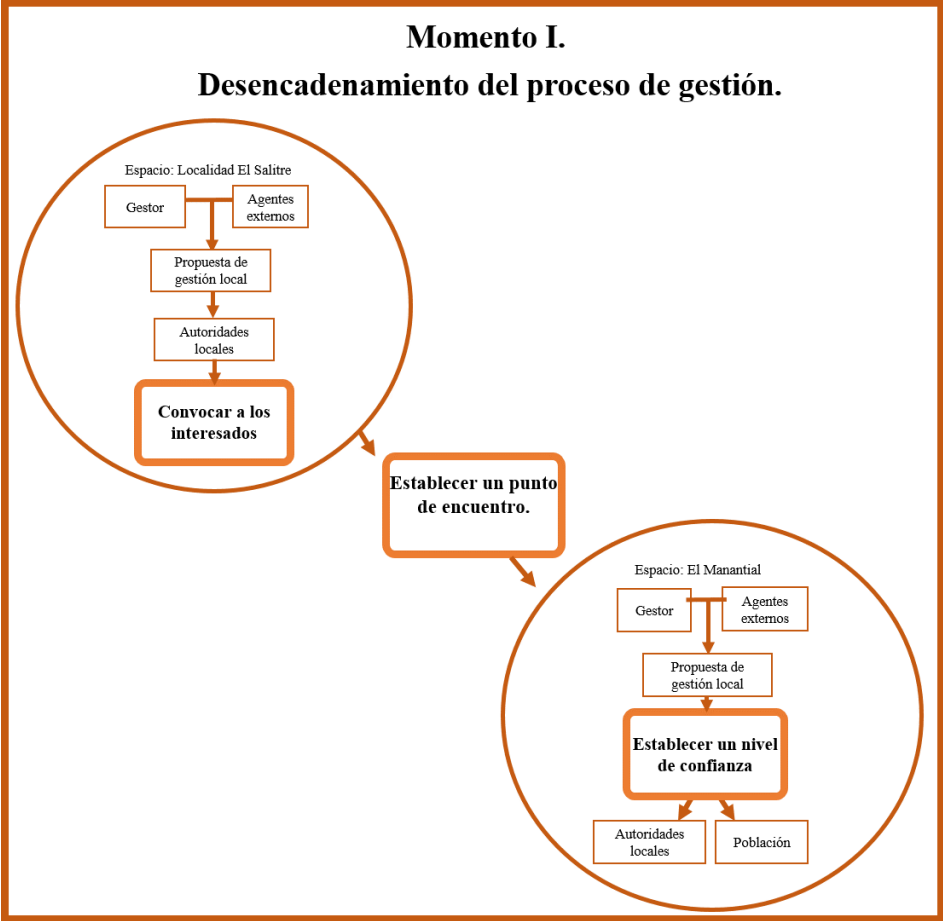
Este es un punto subjetivo, tiene que ver con la claridad del trabajo del gestor y la facilidad de reconocer en conjunto con la localidad la situación actual de degradación que se presenta en el manantial. En este punto, se debe facilitar a la población información clara y con términos locales sobre la situación actual de contaminación que se refleja el manantial, así como de las características de la microcuenca en la que se ubica, considerando la descripción de los elementos que la integran y el proceso urbano que se desarrolla en ella. Todo debe desarrollarse en términos locales, utilizando los mínimos términos técnicos para que la población sin instrucción educativa, pueda comprenderlo a partir de sus vivencias en la misma localidad.

Es necesario crear un ambiente de relaciones sociales de confianza y justicia entre las autoridades locales, la población y los agentes externos, en este eje se deben crear sistemas de comunicación estableciendo lenguajes en común para generar información y conocimientos útiles para los interesados (Buckles, 2000). Este punto debe ser desarrollado como informativo y participativo, lo cual podríamos reconocer como un dialogo de saberes, en el que el gestor comparta información referente a la situación actual del manantial e invite

a la población a participar como actores principales, al mismo tiempo que se debe dejar claro que el proceso es abierto y flexible, es decir, la población de la localidad si no está de acuerdo con algo en particular, puede darlo a conocer al gestor y a los agentes externos.

Posterior a obtener el nivel de confianza óptimo con los actores sociales, se debe exponer un cronograma de actividades, donde se explique la serie de actividades que se pretenden realizar, se establezcan fechas afines y se invite a la población participar en las actividades programadas, para que la información proporcionada pueda asociarse en la práctica y se desarrolle una construcción del conocimiento local.

Figura 41. Diagrama de la gestión local para El manantial, Momento I.



## **5.2.2 Momento II. Desarrollo metodológico (ver Figura 40)**

### **1. Transecto participativo<sup>8</sup>**

Esta técnica debe ser expuesta a la población de la localidad previa a su desarrollo en el cronograma de las actividades para la gestión local del manantial. Por lo tanto, se debe explicar en qué consiste y para qué se hace, para alentar a la población a participar en el recorrido.

Este transecto debe ser un reconocimiento de la trayectoria que tiene el cauce, desde su punto de afluente hasta donde se pierden sus aguas del manantial, el cual permitirá que exista un diálogo directo entre los agentes externos con los actores locales, permitiendo conocer saberes locales sobre características del suelo, uso y manejo del agua; ¿quiénes la usan, para qué, por qué, cuándo, cómo y dónde?, vegetación, fauna silvestre, como también, problemáticas y oportunidades.

### **2. Desarrollo de talleres SIG-P**

Posterior al desarrollo del transecto participativo, se debe estructurar un taller SIG-P, donde se pueda integrar la información obtenida en un espacio común como los antes mencionados. El desarrollo de Sistemas de Información Geográfica Participativa es una herramienta práctica para trabajar con la población de El Salitre, porque no solo permitirá, por medio de la cartografía de la localidad y de la microcuenca, que la población pueda ubicar y reconocer espacios de oportunidad, así como generar acuerdos o reconocer desacuerdos.

Los talleres deben reconocer la diversidad de población que existe en la localidad, por lo que se debe desarrollar SIG-P de acuerdo a las edades: población de jóvenes y adultos. Para la población de niños o en edad avanzada podrá utilizarse otro tipo de metodología cualitativa como, sea el caso de los adultos en edad avanzada, historias de vida, relatos de vida y entrevistas, para la población más joven los mapas mentales pueden ser una

---

<sup>8</sup> El Transecto participativo es una técnica que se utiliza para el reconocimiento del lugar y permite sistematizar los primeros sentimientos que tiene la población sobre el territorio que habita. Consiste en caminar por la localidad con la población del lugar, la cual va contando lo que se va viendo, al mismo tiempo que los agentes externos intercambian preguntas e impresiones.

herramienta adecuada porque consisten en plasmar, a partir de dibujos, una realidad percibida.

El taller SIG-P para la población joven y adulta debe desarrollarse como se explica en el Capítulo 3, (Metodología) apartado 4.5. Talleres de Sistemas de Información Geográfica Participativa. Se puede llevar a cabo de forma separado o junto, con diferencia de género o mixtos, donde se incorporen tanto a la población de la localidad como a los agentes externos, pueden desarrollarse, según sea la población participante, en distintas mesas temáticas.

La información recabada del taller debe establecer un dialogo en torno al manejo y a la conservación del manantial, en donde se expongan desde sentires, percepciones, conocimientos y propuestas locales. A partir de ello, se generarán puntos en contra y a favor de la propuesta por parte de los habitantes, quienes tienen que ser los protagonistas del SIG-P. El gestor debe encontrar formas de resolver o manejar los conflictos que se generen por parte de las estructuras y procesos de gobierno previamente impuestos, y debe incluir a grupos antes excluidos en la toma de decisiones (Leff, 2001 en Gentes, 2004:24). En definitiva, para que los conflictos se resuelvan de forma eficiente y se tomen decisiones sobre el manejo de los recursos naturales a satisfacción de la sociedad, será preciso negociar y poner en práctica nuevas y múltiples funciones para los interesados locales y externos.

La información puede ser expuesta en portapapeles por parte de los que participen en el SIG-P, para el análisis colectivo de la situación actual del manantial, así como se deben establecer propuestas a partir de los acuerdos generados para el manejo adecuado del mismo. Estos acuerdos deben quedar plasmados en un documento que reconozca la localidad, donde se describan las características de la MSJEA, así como de sus cuerpos de agua y el manantial, los objetivos de la gestión local para el manantial, los actores principales y sus obligaciones, las actividades programadas y los logros esperados.

### **3. Conformación de un comité para el manejo adecuado de El Manantial**

Con la información de las ideas generadas del desarrollo del SIG-P, el gestor con los actores internos y externos deben establecer acuerdos y diferenciar demandas socialmente sensibles

de las demandas individuales. En este punto se deben exponer los acuerdos locales, las oportunidades, contratiempos y responsabilidades.

Se debe dar a conocer a los participantes la necesidad de crear un comité para el manejo del manantial, el cual se encuentre integrado tanto por actores internos como externos, con la finalidad de que el comité creado logre ser capacitado posteriormente con conocimientos técnicos y locales y sea reconocido por la localidad como parte de las autoridades responsables de distintas tareas en torno al manantial.

El gestor debe reconocer que los integrantes del comité deben ser elegidos democráticamente por la población local, además debe ser heterogéneo con el fin de asignar oportunidades equitativas en la toma de decisiones.

#### **4. Capacitación para los integrantes del comité**

Los integrantes elegidos como parte del comité para el manejo adecuado de El Manantial, requerirán ser capacitados y proporcionarles mayor conocimiento sobre las características de la MSJEA, así como de El manantial. El comité debe reconocer sus obligaciones, así como los acuerdos establecidos por parte de la población que se construyeron a partir de intereses colectivos. El comité puede ser muy flexible acorde a los acuerdos que se establezcan en los talleres SIG-P.

#### **5. Promoción del proceso de gestión en la localidad.**

Debido a que el trabajo con la población está mediado por subjetividades, puede verse ensombrecida la gestión local por falta de interés y apatía por parte de los habitantes de la localidad. En este caso, es necesario seguir una línea de promoción continua, en el cual se busquen huecos en los medios de comunicación locales para hablar sobre el proceso de gestión local, logros, perspectivas, avances y resultados esperados. Esto puede hacerse con ayuda de las autoridades locales a las cuales se les incluyó desde el comienzo del proceso de intervención, así como se pueden aprovechar días con actividades festivas locales. Todo esto con la intención de mantener el interés local en el tema del manejo adecuado del manantial y que no se desarrolle como un proyecto “de unos cuantos” o de “otros”.

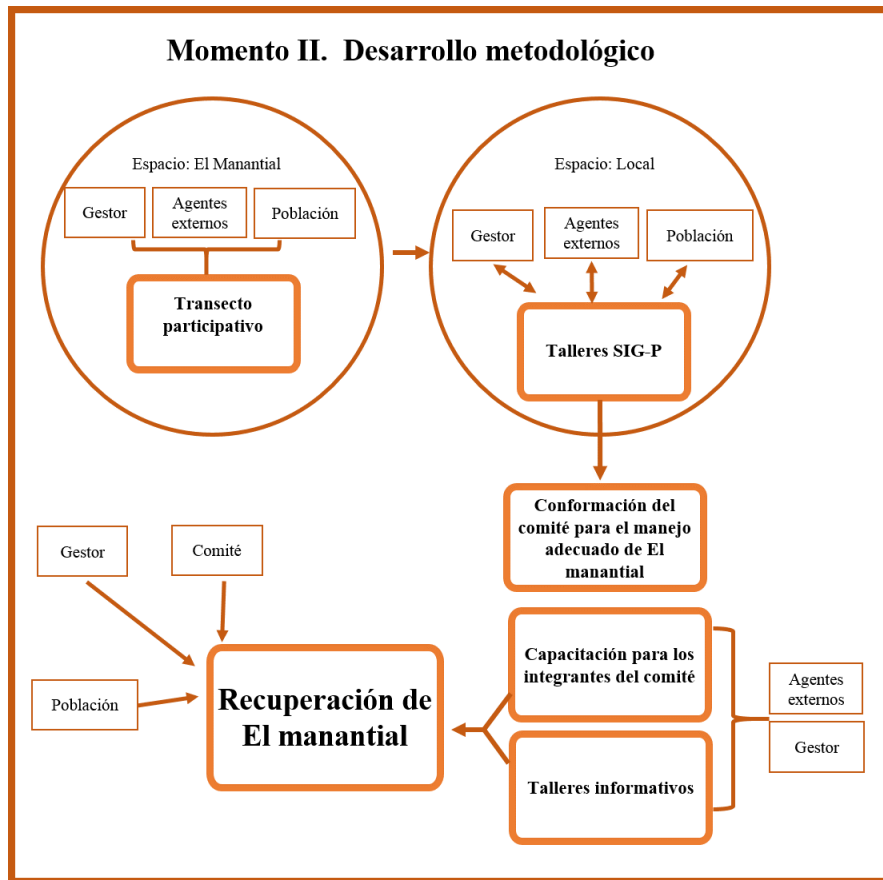
## **6. Talleres informativos**

Este es un espacio en el que el gestor debe gestionar con los agentes externos (instituciones, ONGs) la intervención con la información y capacitación técnica del manejo de manantiales, para construir la infraestructura necesaria que permita que el manantial se encuentre en las mejores condiciones y se le otorgue usos y manejos adecuados para su conservación en la localidad.

## **7. Recuperación de El manantial**

Es esta etapa de la gestión local, se elaborarán acuerdos para la participación comunitaria en torno al mejoramiento del cauce superficial del manantial. Pueden establecerse jornadas de limpieza en donde participen los agentes externos junto con los actores sociales de la localidad. En estas jornadas de limpieza, se pueden exponer acuerdos generados en el desarrollo del SIG-P sobre el uso y manejo adecuado del agua, así como técnicas asociadas con el manejo de manantiales, uso del suelo, recuperación y cuidado de vegetación riparia expuesta en los talleres informativos. La finalidad es que la población se involucre físicamente en las actividades y jornadas de la rehabilitación del cuerpo de agua, así como se generen conocimientos autogestivos para el manejo adecuado del manantial sin intervención técnica posterior.

Figura 42. Diagrama de la gestión local para El manantial, Momento II.



### 5.2.3 Momento III. Fase del monitoreo (ver Figura 41)

#### 1. Monitoreo inicial

En esta etapa de la gestión local, el gestor debe utilizar metodología cualitativa para obtener información necesaria de los logros de la intervención. La información puede obtenerse por medio del desarrollo de un taller participativo con habitantes de la localidad y el comité, también pueden aplicarse entrevistas a personajes claves para conocer las distintas percepciones locales del proceso de gestión. En este punto es necesario que se obtenga información para conocer los avances que se han logrado, así como las debilidades en el proceso y los puntos a reforzar.



## **2. Visitas especiales**

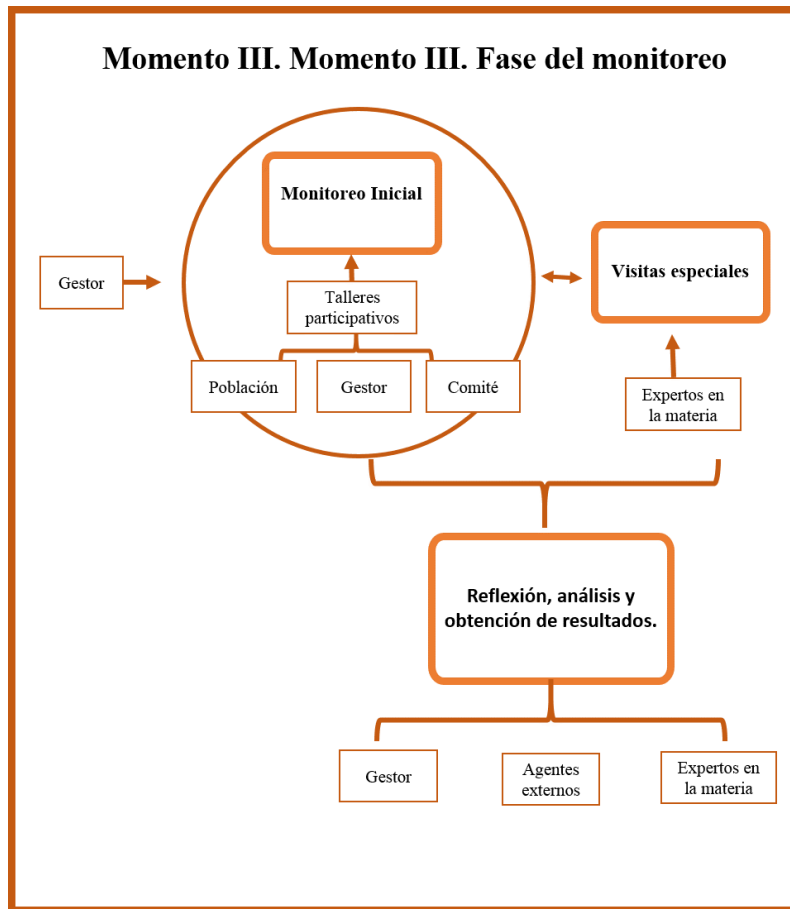
Será necesario que se inviten a expertos en la materia de manejo de cuerpos de agua, con la consulta previa de las autoridades de la localidad y acompañados por integrantes del comité para recorrer el área del cauce. Estas intervenciones externas, se deben establecer en el cronograma de trabajo que se dio a conocer previamente a la localidad en el Momento I.

Las visitas de expertos en la materia, ayudarán a conocer los avances en el mejoramiento de las condiciones del cauce, así como de las técnicas empleadas en el manejo del manantial para la recuperación y conservación del suelo, la vegetación riparia y la fauna.

## **3. Reflexión, análisis y obtención de resultados.**

La información obtenida del monitoreo inicial y las visitas especiales, deben ser evaluadas por los agentes externos (el gestor, las instituciones que participen, el comité y los expertos en la materia) con la finalidad de que se midan los avances obtenidos. Esto permitirá evaluar los logros en materia de gestión local, a la vez que permitirá reconocer si se ha logrado que la localidad asuma un papel de autogestión para mantener y preservar el manantial.

Figura 43. Diagrama de la gestión local para El manantial, Momento III.



#### 5.2.4 Momento IV. Evaluación.

##### 1. Informes de evaluación

Es importante que esta fase, se desarrolle previo a una convocatoria para toda la localidad, donde se invite a la población a una asamblea comunitaria para conocer los logros obtenidos del proceso de gestión local para el manantial, esto puede hacerse del mismo modo que la convocatoria del desencadenamiento del proceso de gestión; tomando en cuenta los mismos puntos de difusión con las autoridades locales.

El espacio de divulgación puede coincidir con alguna fecha importante para la localidad, donde las autoridades locales, el gestor, el comité creado y los agentes externos estén presentes.

## **2. Lecciones aprendidas**

La finalidad del ejercicio de evaluación, es dar a conocer los logros obtenidos, así como brindar un espacio para la reflexión y el análisis de las actividades realizadas, así como los alcances y las enseñanzas aprendidas. Pueden abrirse espacios para conocer las nuevas percepciones sobre el manantial, así como del proceso de gestión local a través de talleres de divulgación de resultados.

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

Los usos y manejos del agua son mediados por detallados y complejos saberes con estructuras epistémicas, que han sido históricamente utilizadas como guías ancestrales para el manejo del agua. Estos saberes o conocimientos locales del agua resultan ser, muchas veces, como una especie de error que generan “un mal manejo del agua”, que se cimbra en la incapacidad de los usuarios para manejar el complejo sistema hídrico superficial, pero también, pueden resultar ser todo lo contrario. Los conocimientos locales del agua, están mediados por percepciones insertas en periodos históricos, geográficos y culturales que complejizan y estructuran la realidad del proceso de gestión del agua, pues son agregados culturales subjetivos que, muchas veces, tienen mayor peso que los aspectos técnicos o bio-físicos que se desarrollen en el manejo de cuencas.

La microcuenca San José El Alto ante la dinámica urbana reciente que presenta, es una candidata idónea para la gestión integrada de microcuencas pues es una unidad en proceso de urbanización acelerado y hasta cierto punto poco ordenado, que impacta en el uso y manejo tradicional del agua. Ofrece un laboratorio idóneo para convertirse en ejemplo de procesos de gestión que, sin oponerse al natural crecimiento urbano, si propicie el rescate, mantenimiento y uso eficiente de espacios tradicionales de manejo y uso del agua. Y es que, las nuevas dinámicas urbanas de muchas ciudades del país ejercen presiones de abastecimiento de agua, que recaen directamente en las capacidades que tienen las autoridades del municipio para abastecer de agua a toda la población, sobre todo en las zonas periféricas donde existe una mayor demanda de servicios públicos.

El estudio de caso que se desarrolla en esta investigación sobre el análisis de los usos y manejos locales de los cuerpos de agua de la MSJEA que finalizó con una propuesta de gestión local para el manantial de la microcuenca desde la gestión parcial de cuencas, presenta una oportunidad importante de área de conservación, así como de abastecimiento de agua para la población vulnerable sin acceso al agua entubada de la localidad, así como de las colonias cercanas. La gestión local para el manantial que se propone, se incorpora como parte de un manejo de los cuerpos de agua de la MSJEA, que además impactaría directamente en la zona sujeta a conservación Peña Colorada.

El análisis de los usos y manejos de los cuerpos de agua, reflejó las condiciones en las que se encontraban los siete cuerpos de agua más representativos de la microcuenca, sobresaliendo “El manantial” localizado casi en el punto de salida en la MSJEA en localidad originaria “El Salitre”. Este cuerpo de agua no solo era un elemento en el funcionamiento hídrico de la microcuenca, también para los habitantes de la localidad es un elemento cultural importante que articulaba una serie de valores que contribuyen con la identidad local de los habitantes de El Salitre. Esta identidad local justificaba el manejo inadecuado del manantial, que no facilitaba una gestión local del agua porque estaba mediada por percepciones locales, erróneas por lo que no permitían una intervención externa y mucho menos que la población local hiciera un buen uso y manejo del mismo por considerárseles prácticas modernas de agentes externos que nada tenían que ver con las necesidades locales y las demandas socialmente sensibles de la población originaria.

Desde el discurso de la modernidad en la gestión del agua, que abarca el suministro del agua en zonas establecidas o proyectos de trasvase, la vieja cultura del agua no cabe en las políticas públicas del gobierno de Querétaro, donde las prácticas de “llevar agua” a las localidades por medio de infraestructura y conocimientos técnicos externos, deja a un lado los conocimientos locales que proporcionan información valiosa para la gestión del agua, al igual que pasa con los cuerpos de agua de las microcuencas, que no son tomados en cuenta o terminan siendo usados para extracción de agua para riego de parques urbanos.

Las visiones integrales en la gestión del agua, por medio de un punto de partida como lo es la cuenca hidrográfica, comprenden e incluyen los usos y manejos del agua con características socio-culturales, que ofrecen nuevas oportunidades de mejorar las decisiones sobre el manejo de los recursos naturales y encontrar formas mejores de resolver o manejar los conflictos en torno a ellos (Gentes, 2004:14).

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G.A y Escamilla Herrera, I. (2006). Urbanización. En Cotler, H. Mazari Hiriart, M. De Ánda Sánchez, J (2006) Atlas de la Cuenca Lerma-Chápala. Construyendo una visión conjunta. México. INE.
- Aranda Contreras, J. de J. (Enero-Junio 2007). “Uso Eficiente del Agua” *AquaForum*. Núm. 45. Pp. 32-34. Comisión estatal del Agua de Guanajuato. Recuperado de [http://seia.guanajuato.gob.mx/document/AquaForum/AF45/AF4507\\_UsoEficienteAqua.pdf](http://seia.guanajuato.gob.mx/document/AquaForum/AF45/AF4507_UsoEficienteAqua.pdf)
- Arizpe, L. Paz, F. y Velázquez, M. (1993). Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la selva lacandona. Cuernavaca, México. Miguel Ángel Porrúa./CRIM-UNAM.
- Arias, P. (2002) Hacia el espacio rural-urbano. Una revisión de la relación campo-ciudad en la antropología social mexicana. Documento mecanografiado publicado posteriormente en “*Estudios Demográficos y Urbanos*”, vol. 17, núm. 2 (50), pp. 363-381. México: El Colegio de México.
- Arvizu García, C. (2005). Evolución urbana en Querétaro 1531-2005. Tecnológico de Monterrey, campus Querétaro. Municipio de Querétaro.
- Ávila, G.P. (2006). El valor social y cultural del agua. En Vázquez, V. Soares D. De la Rosa, A y Serrano A. (Coord.) Gestión y cultura del agua. Tomo II. México. IMTA, Colpos.
- Ávila Sánchez, H. (2009) Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades. *Estudios Agrarios*. N° 41. Procuraduría Agraria. México.
- Crossette, B. (2011) Estado de la población mundial 2011. Población de las Naciones Unidas (UNFPA). Recuperado de [http://www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/documents/SWP\\_2011/SPSWOP2011.pdf](http://www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/documents/SWP_2011/SPSWOP2011.pdf)

- Balvanera, P., H. Cotler et al. (2009) Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, In: CONABIO, Capital Natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. México, pp. 185-245.
- Barrera Lobatón, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (sig-p) y cartografía social. Cuadernos de geografía. *Revista colombiana de geografía*, n. 18, 2009, issn: 0121-215x. Bogotá, Colombia.
- Brambila C. (1992). La expansión urbana en México. México, D.F. El Colegio de México.
- Benez, M.C, Kauffer Michel, E. F, Álvarez Gordillo, G. del C. (Enero-Junio 2010). Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas en *Revista Frontera Norte*, Vol.22, número 43, PP.129-158. México.
- Botero, P. J. (1978) Interpretación de imágenes para estudios de suelos. Notas de clase. CIAF. Bogotá. En Londoño Arango C.H. (2001) Cuencas hidrográficas: bases conceptuales caracterización, planificación-administración. Colombia. Universidad del Tolima Ibagué.
- Borsdorf, A. (2003) Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. *EURE* (Santiago), vol.29, núm. 86, pp.37-49.
- Capel, H (febrero-mayo 1976) La definición de lo urbano. *Estudios Geográficos*, nº 138, p 265-301. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/cienbil.htm>
- Castillo A y González Gaudiano, E. (coord.) (2009) La educación ambiental para el manejo de ecosistemas: el papel de la investigación científica en la construcción de una nueva vertiente educativa Pp. 9-34. En Castillo A y González Gaudiano, E. (2009) “Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México”. SEMARNART, INE, UNAM. México.
- Chávez, M. (15 de enero 2006). Querétaro, quinto lugar nacional en crecimiento demográfico: COESPO. Periódico La Jornada. Querétaro, México. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2006/01/15/index.php?section=estados&article=032n1est>

Contreras Guadarrama, A.G. (diciembre 2010) Querétaro tiene crecimiento poblacional desmedido Periódico Libertad de Palabra. Querétaro. Recuperado de <http://www.libertaddepalabra.com/2010/12/queretaro-tiene-crecimiento-poblacional-desmedido/>

CONAGUA (2008). Programa Nacional Hídrico 2007-2012. Coyoacán, México, D.F.

CONAPO (2010). Proyecciones de la población de México 2005-2050. Consejo Nacional de Población, México D.F.

(2006) Proyecciones de la población de México 2005-2050. México, D. F.

Casillas, Gonzales J. A (2004). El Programa nacional de microcuencas: una estrategia de desarrollo integral pp. 259-275. en Cotler, H. (Coop) (2004) “El manejo Integral de Cuencas en México”. Pp. 348. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, INE.

Cotler, H. P. R. (2008). Manejo Integral de cuencas en México ¿Hacia dónde vamos? *Boletín del Archivo Histórico del Agua*. SEMARNAT. Recuperado de [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/manejo\\_cuencas.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/manejo_cuencas.pdf)

(coord) (2011). Las cuencas hidrográficas de México diagnóstico y priorización.. SEMARNAT, INE. México.

Diario Oficial de la Federación, DOF, 24 de Julio del 2006, Acuerdo por el que se da a conocer el estudio técnico de los recursos hídricos del área geográfica Lerma-Chapala. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4925984&fecha=24/07/2006](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4925984&fecha=24/07/2006)

Dourojeanni, A. y Jouravlev, A. (1999). Gestión de cuencas y ríos vinculados a centros urbanos. CEPAL. Santiago de Chile

Dourojeanni, A. Jouravlev, A. y Chávez, G. (2002) Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. CEPAL. Santiago de Chile.



- Domínguez M, A., Gutiérrez López, C, A. (enero-febrero 2010) Marco Hidrológico y problemática Hídrica de la porción queretana de la región Lerma Chápala. En Revista *Extensión Nuevos Tiempos*, revista Universitaria de divulgación del conocimiento. Año 2 No. 17 segunda época. Querétaro.
- Durand, L. (enero-junio 2008) De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. Revista Nueva Antropología, 2008/vol.XXI, numero 68. UNAM, Distrito Federal, México. Pp. 75-87. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15906805>
- Fernández Moreno, Y. (Septiembre / Diciembre 2008) ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad Vol. XV No. 43pp Pp.179-202. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13804306>
- Faustino, J. (1996). Gestión ambiental para el manejo de cuencas municipales, Unidad de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Área de Cuencas y Sistemas Agroforestales, CATIE, Costa Rica.
- FUSDA. (Enero-marzo 2008). El agua en México, Medio ambiente y desarrollo: hacia un manejo sustentable del agua. *Hacia una nueva visión socialdemócrata*. Pp. 43-55.
- Garza, G. 2002. Evolución de las ciudades mexicanas en el siglo xx. *Revista de Información y Análisis* 19: 7-16. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/geografica/ciudades.pdf>
- Gentes, I. (2004) Políticas sustentables de agua, gestión comunitaria de propiedad hídrica y sistemas alternativos de solucionar disputas. Algunas lecciones para los países andinos. División de Recursos Naturales de la CEPAL, Naciones Unidas. Santiago de Chile. Recuperado de: <http://www.eclac.cl/drni/proyectos/walir/doc/walir46.pdf>
- González Arellano, S. (2011). Ciudad desigual. Diferenciación socioresidencial en las ciudades mexicanas. Cuajimalpa. Plaza y Valdes.

- Granados, Muñoz. L. E. (2011) *Más allá del parteaguas. Diversidad de saberes en el manejo y la gestión del agua. El caso de la joya, Querétaro, Qro, México.* (Tesis de maestría inédita) Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro Mex.
- Izazola, H., C. Martínez y C. Marquette (1998) Environmental perceptions, social class and demographic change in Mexico City: a comparative approach, *Environment and Urbanization*, vol. 10, num. 1.
- Kaimowitz, D. (2004). Useful myths and intractable truths: the politics of the link between forests and water in Central America. In M. Bonell y L.A. Bruijnzeel, eds. *Forests, water and people in the humid tropics: past, present and future hydrological research for integrated land and water management.* Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press. En FAO (2007) *La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas.* EOMF, ICIMOD, REDLACH, ICRAF.
- Lazos, E. y Paré, L. (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza “entristecida”: percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz.* Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. Plaza y Valdés. México.
- Leff, E. (1998) *Saber ambiental, Siglo XXI Editores, México D.F., 2002 (3ra. edición) (1ra.edición: 1998).*
- López Guerrero, F.M. (2011) *La pobreza espacializada en la ciudad media. Los casos de las zonas metropolitanas de Cuernavaca y Cuautla.* En De la Vega, S., De la luz, G. (Coord.) (2011) “*Rostros de la pobreza en México visto desde distintas perspectivas disciplinarias*”. México. Universidad Autónoma de México, unidad Azcapotzalco.
- INEGI, (1980), *X Censo General de Población y Vivienda*, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México.
- (2000) *El censo del INEGI. XII General de Población y Vivienda 2000 Ponderado a 2005*
- (2000) *Perfil Sociodemográfico, XII Censo de Población y Vivienda 2000.* Querétaro.

(2010), XIII Censo General de Población y Vivienda, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, México.

McCall, M.K. (2012) Conceptos, Funciones, Aplicaciones a Procesos de Desarrollo CIGA, UNAM, Morelia y Dept. of Urban & Regional Planning & GeoInformation Science ITC, University of Twente Dec. 2012

Malthus, T. R. (1846) Ensayo sobre el principio de la población.

Martínez Romero, G. (2010) De las percepciones ambientales a las prácticas culturales de las mujeres y los hombres ante las problemáticas del agua en la ciudad de Querétaro. Un estudio de caso del dren El Arenal. 119-136 pp. En García Espejel, A. (Coord) (2010) “Culturas, Desarrollo y Políticas Sociales en el México Contemporáneo” Editorial Universitaria. UAQ. Querétaro.

Milton, K. (2002). Loving natural. Towards an ecology of emotion, London, Routledge.

Noriega, R.D. (2006) Tipología de los usos de agua en El Jagúey, Estado de México. En Velásquez, García V. Soares Moraes, D. De la Rosa regalado, A. Serrano Sánchez A. (Coord). “Gestión y Cultura del Agua”. Tomo II. (2006). IMTA(COLPOS). Jiutepec, Morelos

Ortiz Villanueva, B. (1978). Edafología y Manejo de Suelos. Universidad Autónoma de Chapingo. Puebla.

Paré Oullet, L. Robles Guadarrama, Carlos (2006). En Búsqueda de un manejo territorial del agua transparente e incluyente: Una experiencia en el sur de Veracruz. “Gestión y Cultura del Agua”. Tomo II. (2006). Jiutepec, Morelos: IMTA(COLPOS).

Padilla y Sotelo, L.S. y luna m, a.m. (Octubre 2003). Percepción y conocimiento ambiental en la costa de Quintana Roo: una caracterización a través de encuestas, *Investigaciones geográficas*. Boletín. México: UNAM. núm. 52. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56905207>

Perló, M., y A. González. 2005. ¿Guerra por el agua en el Valle de México? PUEC, UNAM-Fundación Friedrich Ebert Stiftung, México, pp. 23-31.

- Pineda López, R. *et al.* (2004). Hacia una gestión integrada de cuencas en Querétaro, México. Recuperado de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/528/hacia.pdf>
- Pisanty, I. Mazari, M. E Ezcurrax, E. (2009). El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas. en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México.
- PROFORMA (programa de producción forestal y medio ambiente) (2000). Catastro y localización de usos públicos no extractivos o usos in situ agua. Universidad Austral de Chile. Chile.
- Pulido Nubis (2011). El crecimiento urbano en las cuencas de la región Andes de Venezuela y su articulación con el recurso agua. En *Geográfica Venezolana*, Vol. 52(2) 2011, 101-122. Mérida-Venezuela. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/34425/1/articulo6.pdf>
- Ramírez Albores, J y Ramírez Cedillo, G. (2010) Educación ambiental: conocer, conservar y valorar el medio Pp. 38-40 en *Ecofronteras*, número 20, Dic del 2010. ECOSUR. Chiapas, México.
- Reunión conjunta de las Juntas Ejecutivas del PNUD/UNFPA, el UNICEF y el PMA (2009) Proyecto Final. Crecimiento demográfico y rápida urbanización: aumento de la inseguridad alimentaria en contextos urbanos. 23 y 26 de enero de 2009 Nueva York.
- Rodrigues, E.A., D. Alves Pereira, B.C. Camacho-Pires y R.A.B. Moraes-Victor. ( 2007). El enfoque eco sistémico de las áreas urbanas y periurbanas: contribución de la reserva de la biosfera del cinturón verde de la ciudad de São Paulo para la gestión integrada de las ciudades y de sus servicios ambientales, en G. Halffter, S. Guevara y A. Melic (eds.), “Hacia una cultura de la conservación de la diversidad biológica”. Monografías Tercer Milenio, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza.
- Ruiz Mesa, L.H. (2004). Gestión Integrada de Recursos Hídricos con Equidad de género. Pp. 39-48. En Arellano Monterrosas, J.L, López Martínez J.(coord.). 3er seminario de manejo y conservación de suelos en chiapas, manejo integral de cuencas. unifap.

- Ruiz Bedolla, K (2010). "Urbanización". Pp 64-67. En Cotler Avalos, H. (Coord)( 2011). Las cuencas hidrográficas en México, Diagnostico y priorización. INE, SEMARNART, Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P.
- Sánchez, s. f. (1995) Una aproximación al proceso de planificación de cuencas hidrográficas. Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Agronómica. Ibagué.
- Sánchez Sepulveda, H. U. (2011) *Calidad de agua y contexto social como base para la planeación y gestión en cuencas periurbanas. El caso del río Chiquito, Michoacán.* (Tesis de maestría inédita) Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. UNAM. MEX.
- Soares Moraes, D. Romero Pérez, R. Chávez Carpio, C.Y. Camacho González, H.D.(2008). La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas.IMTA.México.
- Sobrino, J. (2003) Competitividad de las ciudades en México. México. El Colegio de México.
- Stea, D. (2003) Environmental/Geographic Perception and Cognition, Geography 7371— Doctoral Seminar in Geo Distance Education Class. Recuperado de [http: www.pdf4free.com](http://www.pdf4free.com).
- Terrádez, M (2005) Análisis de componentes Principales. Universidad Abierta de Cataluña.
- Vargas Melgarejo, L.M. (1994), Sobre el concepto de percepción, *Alteridades*, vol. 4, núm. 8, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.
- Vargas, R. y Piñeyro, N. (2005) El hidroscoPIO. Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental. PNUMA. México.
- Viqueira, C. (2008). Percepción y cultura. Un enfoque ecológico. México. CIESAS. Ediciones de la casa Chata.
- World Vision (2004) Manual de manejo de cuencas. FORGAES y Consorcio CARE. San Salvador. Recuperado de <http://fi.uaemex.mx/luislalo/girh/Introduccion.pdf>

Zepeda Garrido, J, A. (2010). El agua en Querétaro. Diagnóstico y perspectivas Revista *Academus*, año 2, No. 2. Primer semestre del 2010. Instituto de investigaciones interdisciplinarias de la Universidad Autónoma de Querétaro.

# ANEXOS

## I. Características de la MSJEA

Figura 4. Límites geográficos de la zona sujeta a conservación “Peña Colorada”. Fuente: Gazeta Municipal 2002.

Municipio de Querétaro 2000-2003

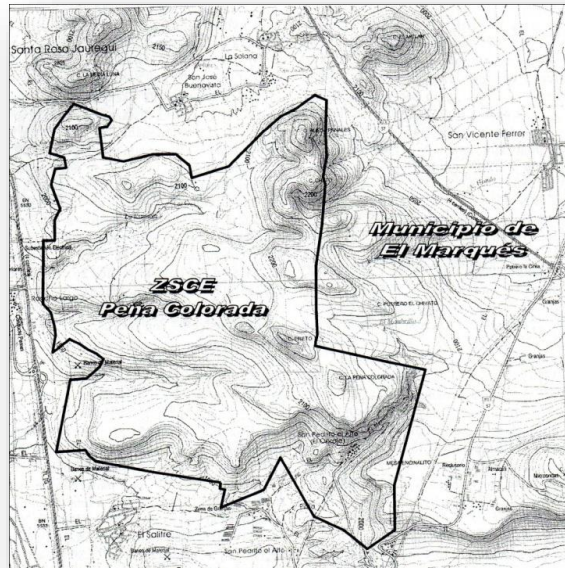


Figura 7. Perfil del cauce principal MSJEA.

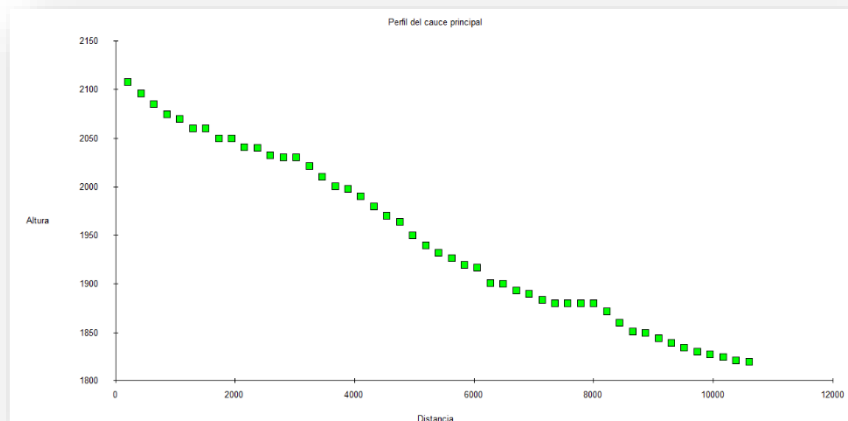
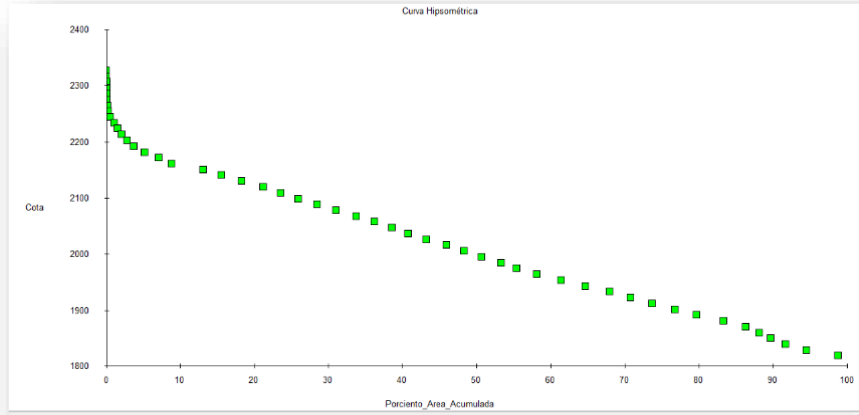


Figura 8. Curva Hipsométrica MSJEA.



## II. Imágenes Sistemas de Información Geográfica Participativa

Figura 27. Percepciones y conocimientos locales de estudiantes de la Tele-secundaria Josefa Vergara. Col. El Salitre.

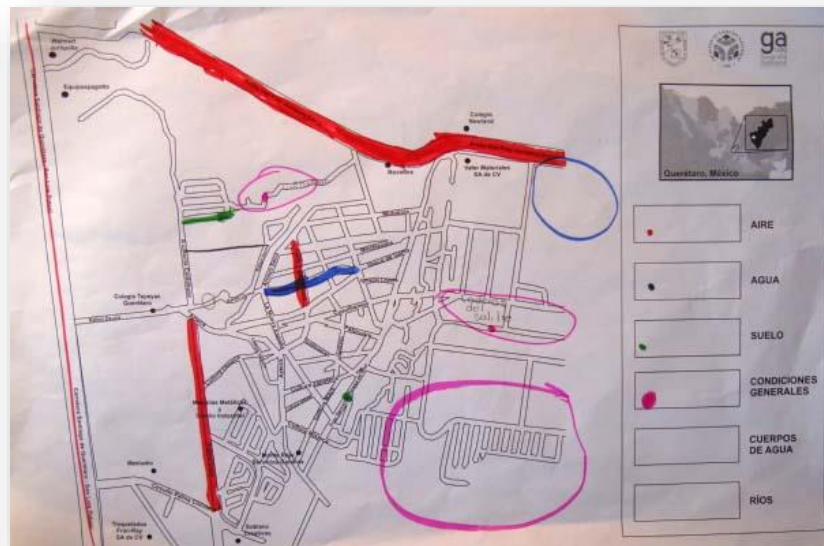


Figura 28. Percepciones y conocimientos locales de estudiantes de la Tele-Secundaria Josefa Vergara. Col. El Salitre.



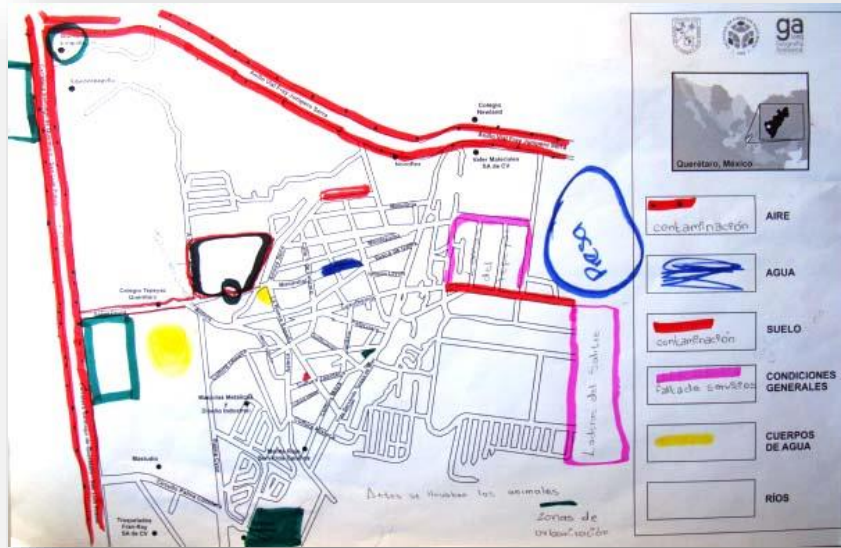


Figura 29. Percepciones y conocimientos locales de estudiantes de la Tele-Secundaria Josefa Vergara. Col. El Salitre.



### III. Datos demográficos y residenciales con base a información del INEGI de la MSJEA.

Tabla 2: Lista de variables que constituyeron el proceso de análisis de componentes principales.

Numero	VARIABLES
1	Población total, Personas de 0 a 14 años de edad, Personas de 15 a 65 años de edad, Personas de 65 a 130 años
2	Personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana
3	Personas de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir, Personas de 15 a 130 años de edad que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar
4	Personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia
5	Personas de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia
6	Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada
7	Viviendas particulares y colectivas habitadas. Incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes
8	Viviendas particulares habitadas con piso de cemento o firme, madera, mosaico u otro material. Comprende las viviendas particulares para las que se capturaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda
9	Viviendas particulares habitadas que tienen entre 3 y 25 cuartos. Comprende las viviendas particulares para las que se capturaron las características de la vivienda
10	clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda
11	Viviendas particulares habitadas que no tienen luz eléctrica. Comprende las viviendas particulares para las que se capturaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda
12	Viviendas particulares habitadas que tienen disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda, o fuera de la vivienda pero dentro del terreno. Comprende las viviendas particulares para las que se capturaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda,
13	Viviendas particulares habitadas que tienen excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes
14	Viviendas particulares habitadas que tienen drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago o mar, comprende las viviendas particulares para las que se capturaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda
15	Viviendas particulares habitadas que tienen refrigerador. Comprende las viviendas particulares para las que se capturaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda
16	Viviendas particulares habitadas que tienen lavadora. Comprende las viviendas particulares para las que se capturaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda
17	Viviendas particulares habitadas que tienen computadora. Comprende las viviendas particulares para las que se capturaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010) Censo 2010. Conformación de la base de datos por localidad.

Tabla 3: Población de la MSJEA.

Localidades de la microcuenca	Total de población	Población femenina	Población masculina
Ampliación Bosques de la Hacienda	489	239	250
Bosques de la Hacienda	909	457	452
Colonia Cuitlahuac	366	186	180
Colonia Sergio Villaseñor	1238	643	595
Ejido San Pablo	624	322	302
El Derramadero	24	14	10
El Salitre	4,408	2270	2138
Familia ferruzca	99	39	60
Familia flores	5	sindatos	sindatos
Fracc. Raquet Club	161	81	80
Fraccionamiento Orión	52	25	27
Fraccionamiento Villas Fontana	568	291	277
Jardines del Bosque	84	43	41
La Azteca	4	sindatos	sindatos
La joyita	31	13	18
La Ladera	101	43	58
Nuevo Juriquilla	718	368	350
Paseos del Pedregal	2,432	1203	1229
Rancho La tinaja	2	sindatos	sindatos
Rancho largo	575	284	291
San José El Alto Zona II	83	43	41
San José el Alto Zona I	228	123	105
San José el Alto Zona III	149	72	77
San José el Alto Zona IV	84	43	41
San pedro El Alto(El Obraje)	212	104	108
Microcuenca San José El Alto	13,646	6906	6730
%		50.61	49.32
Fuente: INEGI, conteo de población y vivienda 2010			

Tabla 4. Viviendas totales de la MSJEA.

Localidades	Total de viviendas	Total de viviendas habitadas	Viviendas particulares habitadas	Ocupantes en viviendas particulares	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra
Ampliación Bosques de la Hacienda	165	113	112	486	17
Bosques de la Hacienda	309	217	207	879	43
Colonia Cuitlahuac	111	82	81	363	8
Colonia Sergio Villaseñor	317	265	258	1,217	34
Ejido San Pablo	203	149	149	624	35
El Derramadero	8	6	6	24	5
El Salitre	1137	1003	993	4378	45
Familia ferruzca	24	22	22	99	4
Familia flores	2	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad
Fracc. Raquet Club	57	44	42	155	4
Fraccionamiento Orión	24	16	16	52	
Fraccionamiento Villas Fontana	232	170	160	538	
Jardines del Bosque	31	20	19	81	5
La Azteca	4	2	2	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad
La joyita	8	8	8	31	Datos reservados por confidencialidad
La Ladera	32	24	24	101	3
Nuevo Juriquilla	216	165	165	718	7
Paseos del Pedregal	1597	836	822	2390	Datos reservados por confidencialidad
Rancho La tinaja	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad
Rancho largo	184	147	145	569	9
San José El Alto Zona II	26	19	19	83	14
San José el Alto Zona I	80	54	48	210	25
San José el Alto Zona III	58	35	35	149	Datos reservados por confidencialidad
San José el Alto Zona IV	33	20	20	84	
San pedro El Alto(El Obraje)	50	49	49	212	Datos reservados por confidencialidad
Microcuenca San José El Alto	4908	3466	3402	13443	258
%		70.62	98.15		7.44
Fuente: INEGI, conteo de población y vivienda 2010					

Tabla 5. Servicios: Sanitario. Agua potable, Drenaje, y Energía Eléctrica.

Localidad	Sanitario		Agua potable		Drenaje		E. Eléctrica		Todos los servicios	
	Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	Viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda y drenaje	Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda, ni drenaje
Ampliación Bosques de la Hacienda	101	9	107	19	40	72	100	12	sindatos	6
Bosques de la Hacienda	194	13	102	441	168	38	198	9	98	4
Colonia Cuilahuac	81	sindatos	sindatos	362	81	0	80	sindatos	79	0
Colonia Sergio Villaseñor	251	7	99	759	196	62	245	13	151	8
Ejido San Pablo	133	16	139	47	106	43	108	40	6	15
El Derramadero	sindatos	4	6	0	0	6	0	6	0	6
El Salitre	958	30	102	sindatos	501	481	976	13	456	3
Familia ferruzca	21	sindatos	17	24	21	sindatos	19	3	5	0
Familia flores	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos
Fracc. Raquet Club	40	sindatos	9	120	39	3	39	3	33	sindatos
Fraccionamiento Orión	16	0	0	52	15	0	16	0	15	0
Fraccionamiento Villas Fontana	160	0	0	538	153	sindatos	160	0	153	0
Jardines del Bosque	14	5	19	0	9	9	17	sindatos	sindatos	sindatos
La Azteca	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos
La joyita	sindatos	7	8	0	0	8	sindatos	7	0	7
La Ladera	19	5	24	0	16	8	19	5	0	sindatos
Nuevo Juriquilla	161	4	148	17	161	4	165	0	147	0
Paseos del Pedregal	822	0	822	0	813	7	822	sindatos	812	0
Rancho La tinaja	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos
Rancho largo	141	4	9	540	140	5	142	sindatos	133	sindatos
San José el Alto II	17	sindatos	sindatos	17	12	6	15	4	sindatos	3
San José el Alto Zona I	38	10	46	8	35	13	44	4	sindatos	sindatos
San José el Alto Zona III	32	sindatos	10	108	33	sindatos	34	sindatos	23	0
San José el Alto Zona IV	18	sindatos	19	sindatos	15	5	18	sindatos	0	0
San pedro El Alto(El Obraje)	36	13	0	212	30	19	49	0	30	0
Microcuenca San José El Alto	3,253	127	1,686	3264	2,584	789	3,266	119	2,141	52
%	91.43	3.57	47.39	91.74	72.63	22.18	91.79	3.34	60.17	1.46

Fuente: INEGI, conteo de población y vivienda 2010

Tabla 6. Educación.

Población	Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	Población de 15 años y más alfabeta	Población de 15 años y más analfabeta	Población de 15 años y más sin escolaridad	Población de 15 años y más con educación básica completa.	Población de 15 años y más con educación pos-básica.	Población de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	Población de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior
Ampliación Bosques de la Hacienda	sindatos	sindatos	278	23	24	85	39	25	6
Bosques de la Hacienda	7	81	520	32	43	148	114	68	20
Colonia Cuitlahuac	0	sindatos	223	8	10	81	50	37	10
Colonia Sergio Villaseñor	9	3	693	58	70	226	97	72	7
Ejido San Pablo	5	5	356	31	28	122	56	40	8
El Derramadero	0	0	14	0	0	3	sindatos	sindatos	0
El Salitre	10	12	2,753	188	224	1,028	476	298	85
Familia ferruzca	0	sindatos	59	sindatos	5	34	11	11	0
Familia flores	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos
Fracc. Raquet Club	0	14	114	sindatos	0	10	82	9	61
Fraccionamiento Orión	0	0	33	0	0	sindatos	32	10	20
Fraccionamiento Villas Fontana	sindatos	0	373	0	0	19	324	62	223
Jardines del Bosque	sindatos	0	46	3	4	14	3	3	0
La Azteca	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos
La joyita	0	0	19	0	0	7	0	0	0
La Ladera	0	0	63	5	7	24	18	10	5
Nuevo Juriquilla	57	3	441	31		155	85	58	7
Paseos del Pedregal	sindatos	sindatos	1,625	7	9	361	1,110	495	491
Rancho La tinaja	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos	sindatos
Rancho largo	27	158	49	50	155	104	70	43	20
San José El Alto II	sindatos	8	35	8	5	7	sindatos	sindatos	0
San José el Alto Zona I	5	3	104	16	20	29	7	7	0
San José el Alto Zona III	0	0	84	6	10	17	10	10	0
San José el Alto Zona IV	3	0	53	sindatos	8	21	6	6	0
San pedro El Alto(El Obraje)	sindatos	13	122	13	21	24	7	3	0
Microcuenca San José El Alto	123	300	8,057	479	643	2,519	2597	1267	963
%	0.90	2.20	59.04	3.51	4.71	18.46	19.03	9.28	7.06

Fuente: INEGI, conteo de población y vivienda 2010

Tabla 7. Población Económicamente Activa.

Poblacion	Población económica mente activa	Población femenina económica mente activa	Población masculina económica mente activa	Población ocupada	Población femenina ocupada	Población masculina ocupada
Ampliación Bosques de la Hacienda	204	67	137	197	66	131
Bosques de la Hacienda	348	116	232	311	110	201
Colonia Cuitlahuac	147	51	96	134	50	84
Colonia Sergio Villaseñor	496	171	325	462	164	298
Ejido San Pablo	239	76	163	220	72	148
El Derramadero	9	4	5	9	4	5
El Salitre	1,818	627	1,191	1,721	619	1,102
Familia ferruzca	34	5	29	32	5	27
Familia flores	sindatos					
Fracc. Raquet Club	66	25	41	63	24	39
Fraccionamiento Orión	22	7	15	22	7	15
Fraccionamiento Villas Fontana	249	112	137	242	110	132
Jardines del Bosque	33	9	24	29	9	20
La Azteca	sindatos					
La joyita	13	3	10	13	3	10
La Ladera						
Nuevo Juriquilla	327	123	204	292	110	182
Paseos del Pedregal	1,230	480	750	1,189	464	725
Rancho La tinaja	sindatos					
Rancho largo	250	87	163	237	80	157
San José El Alto Zona II	27	7	20	24	7	17
San José el Alto Zona I	75	24	51	73	24	49
San José el Alto Zona III	57	18	39	55	18	37
San José el Alto Zona IV	40	16	24	36	15	21
San pedro El Alto(El Obraje)	75	17	58	69	16	53
Microcuenca San José El Alto	5,759	2045	3,714	5,430	1977	3,453
%	42.20	29.61	55.19	39.79	28.63	51.31
<b>Fuente: INEGI, conteo de población y vivienda 2010</b>						

Tabla 8. Servicios en las viviendas de la MSJEA.

Localidades	Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	Viviendas particulares que disponen de automóvil o camioneta	Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador ni lavadora	Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador, lavadora ni automóvil o camioneta	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien
Ampliación Bosques de la Hacienda	68	47	32	32	30	Datos reservados por confidencialidad
Bosques de la Hacienda	162	130	82	26	23	3
Colonia Cuitlahuac	70	62	45	6	4	0
Colonia Sergio Villaseñor	195	142	95	39	36	4
Ejido San Pablo	74	52	51	62	48	12
El Derramadero	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	6	5	
El Salitre	857	593	221	52	90	5
Familia ferruzca	18	11	9	3	Datos reservados por confidencialidad	0
Familia flores	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad
Fracc. Raquet Club	38	35	39	4	3	Datos reservados por confidencialidad
Fraccionamiento Orión	16	13	16	0	0	0
Fraccionamiento Villas Fontana	160	153	153	0	0	0
Jardines del Bosques	6	5	4	11	11	0
La Azteca	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad
La joyita		0	0	8	8	7
La Ladera	12	7	13	9	6	Datos reservados por confidencialidad
Nuevo Juriquilla	142	114	83	19	15	Datos reservados por confidencialidad
Paseos del Pedregal	769	581	524	40	27	0
Rancho La tinaja	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad	Datos reservados por confidencialidad
Rancho largo	122	88	69	18	13	Datos reservados por confidencialidad
San José El Alto II	4	3	0	14	14	3
San José el Alto Zona I	19	15	5	20	18	6
San José el Alto Zona III	21	18	10	12	11	Datos reservados por confidencialidad
San José el Alto Zona IV	12	7	9	8	7	Datos reservados por confidencialidad
San pedro El Alto(El Obraje)	36	23	15	10	8	Datos reservados por confidencialidad
Microcuenca San José El Alto	2,801	2,099	1,475	399	377	40
%	78.72	58.99	41.46	11.21	10.60	1.12

Fuente: INEGI, conteo de población y vivienda 2010



## IV. Encuesta



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ciencias Naturales  
Maestría en Gestión Integrada de Cuencas



### 1.-localización

Fecha:  
Colonia:  
Dirección:  
Coordenadas:  
Características del punto de encuesta:

### 2.- Datos generales

Nombre:  
Edad:  
Estatus en la colonia:  
Estatus en la familia:  
Ocupación:  
Escolaridad:

### 3.-Características de la vivienda

3.1 Tipo de vivienda: \_\_\_\_\_

3.2 Años en la vivienda:

( ) Entre 1 y 5 años      ( ) Entre 5 y 10 años      ( ) Entre 10 y 15 años      ( ) Más de 15 años

3.3 ¿Cuántas personas habitan la vivienda?

- ( ) De 1 a 3 personas  
( ) De 3 a 5 personas  
( ) Más de 5

3.4 Su vivienda es:

- ( ) Prestada  
( ) Propia  
( ) Rentada  
( ) Otra:

3.5 ¿Con qué tipo de servicios cuenta su vivienda?

- ( ) Agua, luz eléctrica, gas, internet  
( ) Agua, luz eléctrica, gas  
( ) Agua, luz eléctrica  
( ) Luz eléctrica.  
( ) Otro:

3.6 ¿Cuáles son los tipos de bienes principales en su vivienda?,

- ( ) Refrigerador      ( ) Lavadora      ( ) Estufa de gas o eléctrica  
( ) Televisor      ( ) Radio      ( ) Microondas  
( ) Indique otro bien que le sea necesario en su vivienda:

3.7 ¿Cuál es su tipo de ocupación? \_\_\_\_\_

3.8 ¿Cuánto es el monto mensual de su ingreso? \_\_\_\_\_

### 4.-Problemas derivados del proceso urbano

4.1 ¿Qué problemas consideras son los principales en la comunidad?

- ( ) Exceso de basura      ( ) Falta de infraestructura pública      ( ) Inseguridad  
( ) Carencia/escasez de agua      ( ) Construcción de zonas comerciales y zonas habitacionales      ( ) Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_  
( ) Contaminación de las aguas      y zonas habitacionales  
( ) Destrucción de los cerros /tala de árboles, zonas naturales      ( ) Incremento de zonas de extracción de materiales

4.2 ¿Qué opinas de la pérdida de espacios naturales?

( ) Es necesaria      ( ) Es un proceso inminente      ( ) Debemos hacer algo para disminuirla

( ) Debemos hacer algo y conozco propuestas de solución, ¿Qué tipo de solución?:

4.3 ¿Qué opinas sobre el incremento de zonas habitacionales y comerciales?

( ) Es necesaria      ( ) Es algo que me beneficia      ( ) Me afecta      ( ) No me interesa

4.4. Si continúa creciendo la ciudad, usted cree que los ríos y cuerpos de agua en su comunidad se vean afectados

( ) Si      ( ) No      ( ) No había pensado en eso

4.5 Si continúa creciendo la ciudad, usted cree que el suministro de agua en su vivienda disminuya

( ) Si      ( ) No      ( ) No había pensado en eso

### 5.-Sobre el uso del agua

5.1 Podría indicar cuatro cosas que impliquen mayor consumo de agua en su vida cotidiana

- ( ) Aseo personal      ( ) Lavado de ropa      ( ) Limpieza de exteriores (autos, banquetas, etc.)  
( ) Limpieza del hogar      ( ) Mantenimiento de áreas verdes  
( ) Consumo, preparación de alimentos      ( ) Otro:

5.2 ¿Desde hace cuánto tiempo su vivienda cuenta con agua entubada? \_\_\_\_\_

5.3 Antes de que su vivienda contaba con agua entubada, ¿Cuál era el medio de suministro? \_\_\_\_\_

5.4 ¿Cuánto paga por el servicio de agua? \_\_\_\_\_

5.5 ¿Cómo consideras el precio del agua?

Barato                       Moderado                       Costoso                       Excesivo

**5.6 En su vivienda se presenta alguna fuga de agua**

Si                       No                       No estoy seguro (a)

**5.7 Si usted colocara una cubeta sobre la fuga de agua, ¿cuántas cubetas llenaría al día?**

Menos de una                       Una o tres                       Cuatro o 6                       Más de 6

**5.8 ¿A parte del agua entubada, usted conoce otros elementos naturales que dispongan del recurso?**

Cuerpos de agua (presas, lagos,                       Ríos y arroyos                       Cuando llueve se forman escurrimientos de bordos y manantiales)                      agua

No sé, solo conozco el agua                       Otro:  
entubada que llega a mi casa

**5.9 ¿Quiénes hacen uso de esa agua? En caso de que la población si señale alguno recurso hídrico**

La población que vive cerca                       Las industrias y las zonas comerciales                       Nadie                       Otro:

**5.10 ¿Para qué se utiliza el agua de lugares señalados? \_\_\_\_\_**

**5.11 ¿Cómo consideras el uso de los recursos hídricos de la MSJEA?**

Bueno                       Regular                       Malo o Deficiente                       No me interesa

**5.12 ¿Conoce la procedencia del agua que llega a su vivienda?**

Servicio público                       Cuerpo o cauce de agua                      ( Ríos o arroyos)                       Pozo (acuíferos)

Tanques elevados                       Camión cisterna                       Otro:

**5.13 ¿Qué tipo de herramienta utiliza para almacenar agua en su vivienda?**

Tinaco                       Aljibe                       Pileta                       Cisternas comunitarias

No la almacenamos, es directo de la llave                       Otro, ¿cuál?:

**5.14 ¿Cuánto paga por el servicio del camión cisterna (Pipas de agua)? \_\_\_\_\_**

**5.15 ¿Con qué frecuencia hay agua en su casa?**

Todos los días                       6 y 5 días de la semana                       4 y 3 días a la semana

Entre 2 y 1 día a la semana                       Medio día a la semana                       Nunca hay agua

**5.16 Si suele faltar agua, ¿a qué se debe?**

Cuando la tubería de la calle se encuentra dañada

No hay infraestructura (no tenemos agua entubada)

Por conflictos de intereses

Suelo atrasarme en el pago del servicio

El agua simplemente no llega y no sé porqué

Otro:

**6.-El manejo del agua**

**6.1 El agua que bebe es:**

Filtrada                       Hervida                       De garrafón

Directo de la llave (sin filtrar ni hervir)                       De un cuerpo de agua de la MSJEA                       Otro:

**6.2 ¿Cuántos garrafones de agua consumes a la semana?**

Entre 7 y 5 a la semana                       Entre 4 y 3 a la semana                       Entre 2 y 1 a la semana                       Otra cantidad:

**6.3 ¿Cuánto gasta en garrafones de agua a la semana? \_\_\_\_\_**

**6.4 Utiliza alguno de estos métodos para la purificación del agua para beber en sustitución del agua embotellada:**

Se hierve                       Se le agrega sustancias purificantes (microdín, cloro)                       Filtro instalado

No utiliza                       Otro    Cuál:

**6.5 Además de usar el agua para las cosas básicas, realizas otras actividades como:**

Reciclo el agua                       Almaceno agua de lluvia

Captó el agua de lluvia, la almaceno y la filtro                       Otro:

**6.6 Existe algún conflicto por el acceso del agua en la comunidad:**

Si:

No:

De contestar afirmativamente, podría indicar cuál es el conflicto

**6.7 ¿Existe algún programa de asistencia para la dotación de agua en su comunidad o vivienda?**

---

**6.8 ¿Existe algún programa de asistencia para el almacenamiento de agua en su comunidad o vivienda?**

---

**7.- Índice de conocimiento sobre la microcuenca**

**7.1 ¿Has escuchado del ciclo hidrológico del agua?**

---

**7.2 ¿Sabes qué es una cuenca?**

---

**7.3 ¿Sabes en qué cuenca vives?**

---

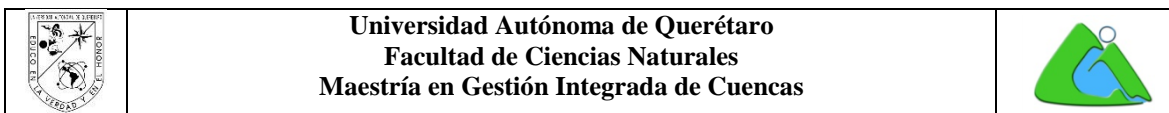
**7.4 ¿Conoces cómo se relaciona la cuenca con el ciclo hidrológico del agua?**

---

**7.5 ¿Conoces cómo se relaciona la cuenca con el agua que utilizas?**

---

## V. Entrevista.



*Entrevista para ejidatario o representante local.*

### *1.-localización*

Fecha:

Colonia:

Dirección:

Coordenadas:

Características del punto de encuesta:

### *2.- Datos generales*

Nombre:

Edad:

Estatus en la colonia:

Estatus en la familia:

Ocupación:

Escolaridad:

Percepción del proceso de urbanización (beneficios a la comunidad-problemas ocasionados)

1.-¿Cuáles considera que son los principales problemáticas que existen en la MSJEA?¿Por qué?

2.-¿Cuáles han sido los cambios más significativos que ha tenido esta zona (El Salitre dentro de la MSJEA) en los últimos años debido al crecimiento de la ciudad de Querétaro?

3.-¿De estos cambios cuáles son beneficiosos y cuáles no?¿Por qué?

### *Recursos hídricos*

4.- ¿Cuáles son los servicios públicos que no hay en la localidad ( MSJEA) ?5.- ¿Quiénes tienen agua en esta la MSJEA? ¿Quiénes no tienen agua?¿Por qué?

6.-¿Podría decir que hay escasez de agua donde vive?

7.-¿Qué problemas se han derivado por la falta de agua?

8.-¿De dónde viene el agua que se utiliza en la MSJEA?

9.-¿Cuál es el costo del agua (en promedio)?

10.-¿Existe espacios donde se pueda obtener agua propia de esta zona?

11.-¿Quiénes hacen usos de estos recursos? y ¿Para qué se utilizan?

12.-¿Cómo se organizan para manejar el agua que existe en la localidad ( MSJEA)?

13.-¿Existen algún tipo de conflictos?

14.- ¿Cómo considera que la urbanización ha afectado a los recursos hídricos de su localidad?

15.- Existe algún programa o campaña que se haya realizado aquí para el suministro del agua (de gobierno o una organización vecinal-ejidal etc)?

16.-Como ejidatario, ¿en qué condiciones le gustaría que estuvieran los recursos hídricos en la localidad?



*Entrevista para miembro de alguna institución pública.*

**1.-localización**

Fecha:  
Institución pública:

**2.- Datos generales**

Nombre:  
Puesto:  
Ocupación:  
Escolaridad:

Percepción del proceso de urbanización (beneficios a la comunidad-problemas ocasionados)

1.-¿Cuáles han sido los cambios más significativos que ha tenido esta zona (MSJEA) en los últimos años relacionado con el crecimiento de la ciudad de Querétaro?

2.-¿Qué problemáticas (socio-ambientales) se han derivado del crecimiento urbano?

3.-¿Existen propuestas, planes o proyectos que estén tomando en cuenta el crecimiento urbano en las periferias de la ciudad? Si los hay, ¿Cuáles son y cómo se están llevando a cabo?

Recursos hídricos.

4.-¿Cómo institución, cuales consideran que son las condiciones en las que se encuentra el agua en esta zona?

5.-¿Quiénes tienen agua y quienes no?¿Por qué?

6.-¿Existen problemas que se estén derivando de la falta de agua?

7.-¿Cómo se abastece de agua la población que no tiene el servicio entubado?

8.-¿Qué costos para la población y la institución se derivan de la falta de agua entubada?

9.-¿Qué planes de manejo tienen los cuerpos de agua que existen en la zona como: los manantiales, presas, etc)?

10.-¿Se conoce alguna organización para el manejo de los recursos hídricos de la zona por parte de la población? Si es así, ¿esto se vincula algún programa de asistencia pública?

11.-En los siguientes años, ¿Qué planeación está contemplada para esta zona?

12.- ¿Existen proyectos relacionados con el agua que se trabajen a nivel de cuenca hidrográfica?, (si es no), ¿Por qué?