

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO DEL SITIO ACTUAL DE DISPOSICIÓN FINAL DEL MUNICIPIO DE GUANAJUATO, GTO. Y DE SUS INMEDIACIONES

José Ignacio Ceseña Quiñonez, Ulises Emiliano Rodríguez Castrejón, Alma Hortensia Serafín Muñoz, Luna Berenice Noriega, Norma Leticia Gutiérrez Ortega, Esthela Ramos Ramírez
División de Ingenierías | División de Ciencias Naturales y Exactas | Campus Guanajuato

INTRODUCCIÓN

El municipio de Guanajuato tiene una superficie de 1,005.26 km², equivalente al 3.31 % de la superficie del Estado. La Ciudad de Guanajuato se encuentra ubicada en la siguiente posición geográfica: 21° 00' 57.9" de latitud norte y 101° 15' 12.8" de longitud oeste, su altura sobre el nivel del mar es de 2,026 m. El sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato se ubica hacia la porción centro-occidental del Municipio de Guanajuato en el estado de Guanajuato, al norponiente de la Colonia Las Teresas, y a 1.32 km al NNW de la localidad Noche Buena. Al año de 1974 el predio donde actualmente se encuentra el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato, formaba parte del inmueble que constaba de "La primera parte de la fracción número 5 cinco de la Ex hacienda de Santa Teresa de este municipio", con una superficie de 448-40-00 hectáreas. Que en diciembre de dicho año este inmueble fue adquirido mediante la escritura pública número 3,989 del tomo XXXI por los hermanos Paramo Alvarado. Una fracción del inmueble antes mencionado hacia el año 2000 ya era utilizada como sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato. Es por esto que en el mes de noviembre del año 2000 esta fracción del inmueble con una superficie de 70,466 m² fue vendida al H. ayuntamiento del municipio de Guanajuato representado por el Lic. Luis Felipe Luna Obregón mediante la escritura número 2,255. El área en cuestión comenzó a fungir como sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato a partir del año 1984. En ese entonces no se contaba con ninguna regulación respecto a sitios de disposición final por lo que solo se elegía un lugar alejado de la



FIGURA 1. Croquis de ubicación y delimitación del predio en donde se encuentra el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato.

mancha urbana y ahí se disponían los residuos sin ningún orden o tratamiento, en el mejor de los casos en ocasiones los residuos eran sepultados. En fotografías aéreas tomadas en el año de 1970, se puede observar el estado natural del sitio en cuestión y su entorno antes de la afectación. En la fotografía aérea que se muestra (Fig. 1) se resalta en un círculo amarillo el área donde se encuentra en la actualidad el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato. Se aprecia una abundante cobertura vegetal de importancia entre pastizales, matorrales y especímenes de alta envergadura a ambos lados de la formación, especialmente en la ladera noreste.

27

ANTECEDENTES

Existen pocos estudios referentes a la fauna y flora presentes en Guanajuato. De acuerdo con la información documentada sobre la diversidad de flora y fauna en el municipio de Guanajuato, Gto. México, se describe lo siguiente.

FAUNA

Mamíferos: zorrillo (*Conepatus leuconotus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), liebre (*Lepus californicus*), tejón (*Taxidea taxus*), ratas, ratones, ardilla (*Sciurus oculatus*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), venado (*Odocoileus virginianus*) y zorra (*Urocyon cinereoargenteus*).

Aves: Aura (*Cathartes aura*), calandria (*Icterus pustulatus*), codorniz (*Coturnix coturnix*), colibrí (*Cyananthus latirostris*), chuparrosa (*Amazilia beryllina*), cuervo (*Corvus corax*), búho (*Athene cunicularia*), gorrión (*Passer domesticus*), gavilán (*Chondestes umcinatus*), lechuza (*Tyto alba*), tordo (*Molothrus ater*), torcacita (*Columbina squammata*), faisán (*Phasianus colchicus*), urraca.

28

El área abarca parte de la distribución potencial del Águila Real (*Aquila chrysaetos*), que se encuentra en la Norma Oficial Mexicana en la categoría de especie amenazada; y de la Codorniz (*Colinus virginianus*) y el Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), ambas especies endémicas y en peligro de extinción. De estas tres especies, solo la segunda cuenta con registro de avistamiento dentro de la zona. Se pueden mencionar algunas especies que han sido observadas a 2.5 Km a la redonda.

Especies diversas: Víbora de cascabel, alicante, escorpión, culebra, lagartija, sala-

manquesa, camaleón, alacrán, mayate, gorgojo, rana, garrapata, mojarra, (presa esperanza y pozuelos) lombriz de tierra, cochinilla de tierra, gusanos diferentes, babosa araña, chapulín, abeja, campamocha, cucaracha, jenizaro, hormigas, jicote, zancudo, sapo, mosca y lagartijas.

FLORA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos elaboró grupos sobre la relación de la vegetación, tipo de suelo, pendiente y humedad. En donde se categoriza al sitio en el grupo Selva Baja Caducifolia, debido a sus características. Este tipo de vegetación está formada por árboles cuya altura es menor de 15 m, de cobertura compacta, hojas pequeñas o medianas, de textura suave o membranosa y caducan durante el período de sequía. La pendiente del terreno es compleja de 15 a 35% por lo que pertenece a la clase de “quebrado” o “suavemente quebrado”, la altura sobre el nivel del mar es de 1,850 m.

Los suelos son calizos, pero los hay también ígneos de origen coluvial, profundidad (0-25cm) color café oscuro, textura arcillo arenosa, drenaje interno lento, rocosidad de 10 a 15% y pH de 7.4. Este sitio en años de precipitación pluvial “buena” y en base a vegetación nativa, produce 738.381 kg, de forraje utilizable por hectárea para un coeficiente de agostadero de 6.6 hectáreas por unidad animal al año (M & E., 1984).



FIGURA 2. Aves presentes en el SDFRSU.

MEDIO PERCEPTUAL

El medio perceptual va enfocado al paisaje. El estudio del paisaje se realiza desde dos enfoques principales. El primero sería un enfoque holístico que identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre todos los elementos del medio, vivos (plantas, animales y hombre) e inertes (rocas, agua y aire). El otro enfoque considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio. Los impactos sobre el paisaje afectan al sentido de la vista, dando lugar a sensaciones molestas como la pérdida de la visibilidad o de calidad paisajística. Los más importantes son:

1. La alteración de la topografía natural del terreno.
2. La desaparición de la cubierta vegetal.
3. Los incendios, inundaciones y otras catástrofes de origen antropogénico.
4. La modificación de ciertos cursos de agua y desecación de lagos y embalses.
5. Los cambios en los usos del suelo.
6. La alteración de estructuras singulares.
7. La introducción de nuevas infraestructuras y obras de ingeniería.
8. La contaminación por emisiones de polvo, humo y gases de efecto invernadero.

En la tabla 1 se valora el estado del ecosistema original desde el enfoque holístico mencionado anteriormente, cada característica tiene dos puntuaciones posibles, de las cuales se toma una a juicio del evaluador. Se obtuvo que el estado original del ecosistema en su conjunto era muy bueno, con una calificación promedio de 9.286 de sus características. La ubicación del proyecto sugiere un paisaje poco modificado al encontrarse alejado de las zonas de desarrollo urbano. Manteniendo un aspecto natural con pocas alteraciones. La evaluación de la calidad del paisaje original, antes de realizar un análisis de cambios perceptuales de un sistema original o sin alteración se debe describir o detallar sobre el paisaje original. Para tal objeto y con el fin de evaluar la calidad paisajística se determinaron los atributos principales que podría arrojar un valor de calidad, el cual podría variar de acuerdo, a las magnitudes e importancia que cada técnico o persona pudiera asignarle a cada atributo. A la calidad de paisaje (CALPA) se le han asignado valores que están relacionados con una escala del 1 al 10, siendo de 0 a 2 el valor que refiere una calidad de paisaje Mala, de 3 a 5 Regular, de 6 a 8 Buena y de 9 a 10 Excelente, el que denota un paisaje inalterado, con diversidad de formas, colores armónicos y culturalmente "sumamente agradable". Para realizar la evaluación se determinaron los siguientes atributos:

1. Estado del ecosistema. el estado del sistema se refiere a su originalidad o al grado de alteraciones físicas en sus componentes, debidas a fenómenos naturales o la intervención del hombre. En este atributo se mide el grado de conservación o naturalidad de la vegetación, el suelo, la fauna y topografía. Para evaluar el atributo se estableció una escala del 1 al 10: 0 a 2: el valor que refiere un estado de ecosistema Malo, 3 a 5: Regular, 6 a 8: Bueno, 9 a 10: Muy bueno.

2. Percepción o esquema cultural de lo que es "agradable": este atributo es muy subjetivo, pues depende de muchos factores y de la percepción individual, sin embargo, se tratará de establecer una evaluación, considerando aspectos culturales o sociales. Para ejemplificar este concepto, podemos citar la difusión de que un bosque de árboles grandes (pinos o encinos) es muy hermoso, mientras que un área de matorral o una zona desértica es fea. La escala se estableció donde 1 es el valor que refiere un estado Muy Desagradable, de 5 Regular, 8 Agradable y 10 Muy Agradable.

3. Monotonía: la monotonía es tradicionalmente algo que no tiene variaciones, que cansa, que aburre. Partiendo de este concepto, se evalúa el paisaje con el atributo de monotonía, en el sentido de que el ecosistema no tiene variaciones en formas, colores o componentes ambientales. Se estableció una escala de 10, 1 para monótono, medianamente monótono 5, poco monótono 8 y 10 para no monótono.

30

4. Alteración por componentes o elementos extraños: dentro de este atributo queda claro que todo elemento o componente que no forme de manera original parte del ecosistema o sistema es "extraño" o "ajeno" al mismo. Este atributo es importante puesto que, aunque influye en la monotonía, altera las condiciones naturales del ecosistema y adiciona discordancias o incompatibilidades con el proceso natural del medio. Elementos extraños pueden ser: antenas de telefonía celular, edificios, líneas de conducción de agua o energía eléctrica, vías de comunicación (caminos, carreteras, vías de ferrocarril, puentes, etc.), Maquinaria o equipo, torres de vigilancia, depósitos de agua, entre otros. La escala, al igual que la anterior se estableció de 10, 1, para un sistema como relicto, es decir, que éste o lo que queda de éste, ahora forma parte de otro

sistema; 5, cuando se tienen 3 elementos o componentes ajenos; 8, para 1 componente extraño; y 10 para ninguno.

5. "Camuflaje": este atributo se refiere a la capacidad del ecosistema de absorber las variaciones alteraciones de las condiciones naturales, elementos extraños u otros factores que intervienen en su calidad. La escala, también de 10, se estable 1 para "sin capacidad de absorción o camuflaje", 5, "poca capacidad de absorción o camuflaje", 8, "regular capacidad." y 10, "mucho capacidad de absorción".

6. Finalmente, se obtiene la evaluación de la calidad del paisaje original. Siendo esta de un valor de 9.457 considerada como excelente, ya que era un paisaje natural sin alteraciones aparentes.

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA ORIGINAL				
	CARACTERÍSTICA	CRITERIO	PUNTOS	CALIFICACIÓN
	1. Cobertura vegetal	Natural	10	10
		Uso antrópico	5	
	2. Homogeneidad en las formaciones de vegetación	Homogénea	10	10
		No homogénea	5	
	3. Biodiversidad	Presencia de especies de flora nativa	10	10
Sin presencia de especies de flora nativa		0		
4. Nichos para fauna (movilidad, alimento, refugio)	Sí	10	10	
	No	0		
5. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Al menos 1 especie	10	0	
	Ninguna especie	0		
SUELO	1. Fertilidad de suelo	Fértil	10	10
		Infértil	5	
	2. Protección del suelo con cobertura vegetal u otros elementos protectores (erosión)	Sí	10	10
		No	0	
FAUNA	1. Biodiversidad	Presencia de fauna nativa	10	10
		Sin presencia de fauna nativa	0	
	2. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Al menos 1 especie (terrestre o acuática)	10	10
		Ninguna especie	0	
INTERVENCIÓN ANTROPOMÓRFICA	1. Desmonte	Sí	0	10
		No	10	
	2. Realización de actividades antropogénicas (ganadería, agricultura, etc.)	Sí	0	10
		No	10	
	3. Aprovechamiento de recursos naturales	Sí	0	10
		No	10	
	4. Inclusión de elementos ajenos al ecosistema (construcciones, cercados, infraestructura de comunicación o de servicios)	Sí	0	10
		No	10	
	5. Otras actividades que alteran al ecosistema	Sí	0	10
		No	10	
			PUNTAJE TOTAL	130
CALIFICACIÓN (1-10)		9.286	ESTADO	MUY BUENO

TABLA I. Relación de atributos con la descripción de calificación y calidad en la evaluación del paisaje original.

La superficie afectada por el sitio de disposición final es de 14.97 ha, sin embargo, el predio tiene un área mayor. Dentro del predio crecen pocos ejemplares de flora, las cuales todas son hierbas, se detectaron 5 especies diferentes, entre ellas se encuentra la higuera. La fauna existente originalmente en la zona fue desplazada conforme el sitio de disposición final fue extendiéndose, actualmente dentro del área utilizada, se desarrolla fauna nociva, como lo son las moscas y ratas, además existen una gran cantidad de perros y ejemplares de tres especies de aves, entre ellos, cuervos. Existe dentro del predio un ganado de res que se alimenta de la basura. Para la flora y fauna, no se realizaron actividades de rescate y reubicación de ejemplares, puesto que estos fueron desplazados conforme fue creciendo el sitio de disposición final debido a que este no fue planeado en sus inicios.

DESCRIPCIÓN ACTUAL

Hoy en día se observa una gran influencia sobre la vegetación del municipio por parte de las actividades humanas como aprovechamiento de la madera para elaboración de carbón, leña, aprovechamiento de tierra de hoja y de monte, el sobre pastoreo y el desmonte para el uso de la tierra en actividades agrícolas. Es evidente que se ha producido una destrucción muy importante de la vegetación. Dichos aprovechamientos forestales datan de la época de la colonia, donde se utilizaba la madera para las minas y para la fundición del metal; así como para la construcción. La vegetación del territorio municipal está constituida principalmente por bosque de encino que comprende al menos siete especies, entre las que se encuentran: El palo colorado (*Quercus reticulata*), palo blanco (*Quercus glabrescens*), palo prieto (*Quercus mexicana*), laurelillo (*Quercus laurina*), roble colorado (*Quercus fulva*), roble blanco (*Quercus microphylla*) y bellota (*Quercus castanea*), que en muchos de los casos se encuentra asociado con madroño (*Arbutus xalapensis*) y pingüica (*Arctostaphylos pungens*). El matorral se caracteriza por pingüica, uña de gato

(*Mimosa sp.*) y varaduz (*Eysenhardtia polystachya*), nopal (*Opuntia spp.*) y garanbullo (*Myrtillocactus geometrizans*) entre otros. El pastizal se caracteriza por los siguientes géneros *Bromus sp.*, *Muhlenbergia*, *Cloris* y *Aristida*. En el ejido el Varal existe un pequeño manchón de pino (*Pinus sp.*) que demuestra la existencia de bosques de este tipo anteriormente. De acuerdo con la carta de uso de suelo del INEGI más del 60% del sitio está catalogado con erosión hídrica fuerte con pastizal natural y matorral. En la parte superior del sitio predomina el pastizal natural, erosión hídrica moderada con matorral.

METODOLOGÍA

El presente estudio se llevó a cabo durante los años del 2019-2021. El sitio de estudio es referente al polígono trazado en la figura 1.

Flora. Se realizó un levantamiento de flora en las inmediaciones del predio y se determinó la densidad mediante cuadrantes de 20 m x 20 m.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{No. de individuos}}{\text{Hectárea}}$$

31

ECUACION 1. Densidad vegetal

Se levantaron 13 cuadrantes 20 m x 20 m (Fig. 3) de forma aleatoria en una franja de 300 metros a partir de los límites del predio teniendo un área total de levantamiento de flora de 5,200 m². En la imagen se muestran en áreas blancas la distribución de los cuadrantes en torno al predio.



FIGURA 3. Distribución de cuadrantes de levantamiento de flora

Fauna. Actualmente, no se cuenta con un inventario formal sobre la fauna de los alrededores. Se tomaron como base los archivos del portal de SIGMAOT, así como del geoportal de CONABIO. Se realizaron visitas técnicas al sitio de disposición final de los residuos sólidos urbanos (SDFRSU) durante un año, por 3 veces al mes para la búsqueda de fauna presente en el lugar del sitio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN
FLORA

Derivado del levantamiento de especies se genera la tabla 2 que comprende el total de las especies observadas y la frecuencia en el área total. En la figura 4, se observan algunas de las especies presentes.



FIGURA 4. Especies de vegetación presente en la SDFRSU en el municipio de Guanajuato, Gto.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA
Leguminosae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	8
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	17
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Toluache	4
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	77
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal	103
Cactaceae	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	111
Cactaceae	<i>Mytilocactus geometrizans</i>	Garambuyo	55
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	219
Fabaceae	<i>Mimosa monanctistra</i>	Uña de gato	193
Asclepiadaceae	<i>Asclepias linaria</i>	Falso pinito	8
Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	4
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	4
Agavaceae	<i>Agave sp.</i>	Magüey	25
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	8
Amaranthaceae	<i>Atriplex halimus L.</i>	Orzaga	4
Salicaceae	<i>Salix alba L.</i>	Sauce blanco	98
Cactaceae	<i>Ferocactus cylindraceus Engelm.</i>	Biznaga	17
Cactaceae	<i>Gymnocalycium saglionis Cels.</i>	Biznaga	12
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica L.</i>	Nopal	150
Cactaceae	<i>Echinocereus pentalophus DC.</i>		4
Leguminosae	<i>Anthyllis vulneraria L.</i>	Hierba llaguera	34
Oleaceae	<i>Ligustrum sinense L.</i>		34
Compositae	<i>Coreopsis lanceolata L.</i>		21
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus L.</i>	Carrasquilla	51
Convolvulaceae	<i>Calysteegia sepium L.</i>	Corregula mayor	4
Lamiaceae	<i>Salvia officinalis L.</i>	Salvia	197
Leguminosae	<i>Acacia dealbata L.</i>	Acacia	47
Cactaceae	<i>Opuntia littoralis E.</i>	Nopal	4
Compositae	<i>Sphagneticola trilobata L.</i>		4
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Jaral	4

TABLA 2. Levantamiento de flora y frecuencia.

Una vez obtenida la frecuencia de individuos en el área total que comprenden los cuadrantes (5,200 m²) se calcula la densidad en Individuos por hectárea (IND/Ha) para cada especie en el en la franja de 300 m en torno al sitio de disposición final. En la tabla 3 se muestra la densidad vegetal.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD IND/HA
Leguminosae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	15
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	32
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Toluache	7
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	148
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal	198
Cactaceae	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	213
Cactaceae	<i>Mytilocactus geometrizans</i>	Garambuyo	105
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	421
Fabaceae	<i>Mimosa monanistrá</i>	Uña de gato	371
Asclepiadaceae	<i>Asclepiá linaria</i>	Falso pinito	15
Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	7
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	7
Agavaceae	<i>Agave sp.</i>	Maguey	48
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Saúco	15
Amaranthaceae	<i>Atriplex halimus L.</i>	Orzaga	7
Salicaceae	<i>Salix alba L.</i>	Sauce blanco	188
Cactaceae	<i>Ferocactus cylindraceus Engelm.</i>	Biznaga	32
Cactaceae	<i>Gymnocalycium saglionis Cels.</i>	Biznaga	23
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica L.</i>	Nopal	288
Cactaceae	<i>Echinocereus pentalophus DC.</i>		7
Leguminosae	<i>Anthyllis vulneraria L.</i>	Hierba llaguera	65
Oleaceae	<i>Ligustrum sinense L.</i>		65
Compositae	<i>Coreopsis lanceolata L.</i>		40
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus L.</i>	Carrasquilla	98
Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium L.</i>	Corregula mayor	7
Lamiaceae	<i>Salvia officinalis L.</i>	Salvia	378
Leguminosae	<i>Acacia dealbata L.</i>	Acacia	90
Cactaceae	<i>Opuntia littoralis E.</i>	Nopal	7
Compositae	<i>Sphagneticola trilobata L.</i>		7
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Jaral	7

TABLA 3. Densidad vegetativa en IND/Ha.

FAUNA

Durante la preparación del sitio y construcción del tiradero municipal se produjo el desplazamiento de especies silvestres de la zona e incluso de sus alrededores, pues durante los trabajos de campo no se encontraron indicadores de la diversidad de estas. Cabe mencionar que durante el tiempo que ha operado el SDFRSU algunas especies se adaptaron al entorno y otras fueron atraídas por las condiciones de putrefacción de los residuos. Actualmente se pueden encontrar aves y algunos animales domésticos y de ganadería, que se alimentan de los residuos que se encuentran en el lugar; además de otro tipo de fauna que resulta nociva para la salud. Al realizar un análisis de las especies que se encuentran dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró un tipo de mamífero dentro de un área menor a 2.5 Km de distancia a partir de los límites del predio. Se trata de la especie *Peromyscus gratus* que es un roedor perteneciente a la Familia *Cricetidae*. Aunque esta especie se encuentra en un estado de conservación de

Preocupación menor (de acuerdo con la categoría de la *Red List del International Union for the Conservation of Nature, IUCN*), su distribución es endémica, por lo que resulta importante la protección de su hábitat para conservarla.

Con base al geoportal de CONABIO, se sabe que se han registrado 3 avistamientos de aves: como el colibrí, la codorniz y el vencejo pecho blanco; 14 de invertebrados: como moscas de la fruta, moscas domésticas, abejorros, hormigas, abejas, avispa, gusanos, libélulas, caballitos del diablo, tábanos y zancudos; 13 de mamíferos: como el coyote, el venado cola blanca, el cacomixtle, el zorrillo, el tlacuache, liebres, conejos y ratones; y 1 de reptiles: como lagartijas.

La NOM-032-SSA2-2010, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector, define que la fauna nociva son los animales domésticos o silvestres que pueden ser reservorios de vectores y/o de agentes causales de enfermedades. Dichos vectores son portadores de patógenos y pueden ser transmitidos por zoonosis al ser humano. Los ejemplos más comunes son las ratas y algunos artrópodos,

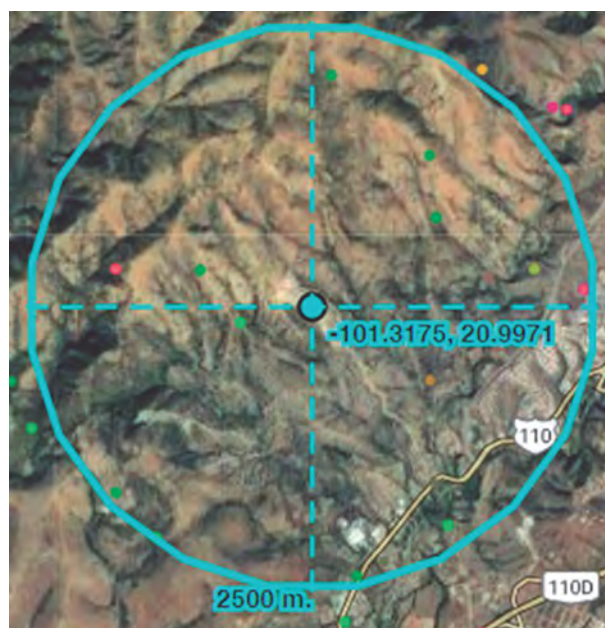


FIGURA 5. Zona analizada, abarcando 2.5 km a la redonda. Geoportal CONABIO.

ya sean cucarachas, mosquitos, moscas o garrapatas. La acumulación de residuos biológicos y poco control de la disposición de los RSU, resulta en un ambiente óptimo para la proliferación de vectores.

CONCLUSIONES

La gran diversidad de especies que se presentaba en el lugar, antes de que se llevara a cabo esta actividad, se ha visto reducida a un pequeño número de especies animales que se ha podido adaptar al entorno afectado, además ha sido atraída la fauna nociva y se ha reproducido exponencialmente. En cuanto a la vegetación, ya no se pueden encontrar especies arbóreas o arbustivas debido a que los residuos han ocupado toda el área, impidiendo su crecimiento, únicamente hay

pequeñas zonas donde la hierba ha podido encontrar camino para desarrollarse. La fauna silvestre ha sido desplazada y la flora fue retirada, por lo que la cadena alimenticia fue alterada totalmente no solo por estas razones, sino que la presencia de residuos ha producido un desequilibrio ecológico grave en este aspecto, donde los animales que habitan el lugar se alimentan de los residuos en estado de descomposición. La disposición de los residuos conlleva al deterioro del hábitat y, por tanto, las especies silvestres han sido perjudicadas con esta alteración de su entorno, viéndose en la necesidad de movilizarse a zonas aledañas para encontrar lugares aptos para su supervivencia. Si se hace una comparación con los alrededores, el sitio ha sido cambiado por completo y con ello las especies que lo habitan.

REFERENCIAS

- Azevedo, B. D., Scavarda, L. F., y Caiado, R. G. G. (2019). Urban solid waste management in developing countries from the sustainable supply chain management perspective: A case study of Brazil's largest slum. *Journal of cleaner production*, 233, 1377-1386.
- 34 Cantor, J., Krometis, L. A., Sarver, E., Cook, N., y Badgley, B. (2017). Tracking the downstream impacts of inadequate sanitation in central Appalachia. *J Water Health*, 15(4), 580-590. <https://doi.org/10.2166/wh.2017.005>
- Castañeda, O. C. y Wolton, A. H. (1992). Cricetid rodents from the Rancho El Ocote fauna, late Hemphillian (Pliocene), Guanajuato. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 10(1), 71-93.
- Costilla Salazar, R., Rocha Amador, D., Ruiz Vera, T., Cruz Jimenez, G., Espinosa Reyes, G., Morales Lopez, G., Mejia Gomez, J. A. (2020). Biomonitoring of a population residing near to mine tailings in guanajuato, mexico [Article]. *Revista Internacional De Contaminacion Ambiental*, 36(2), 241-248. <https://doi.org/10.20937/rica.53021>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2011). Norma oficial mexicana nom-032-ssa2-2010, para la vigilancia epidemiologica, prevencion y control de las enfermedades transmitidas por vector prefacio.
- Geografía, I. N. d. E. (2017). eventos/2017/información Guanajuato. In: INE.
- Gramsch, E., Papapostolou, V., Reyes, F., Vásquez, Y., Castillo, M., Oyola, P. y Koutrakis, P. (2018). Variability in the primary emissions and secondary gas and particle formation from vehicles using bioethanol mixtures. *J Air Waste Manag Assoc*, 68(4), 329-346. <https://doi.org/10.1080/10962247.2017.1386600>
- Iglesias, J., Sanchez-Cordero, V., Magana-Cota, G., Bolanos, R., Aranda, M., Hernandez, R. y Botello, F. J. (2006). Noteworthy records of margay, *Leopardus wiedii* and ocelot, *Leopardus pardalis* in the state of Guanajuato, Mexico. *Mammalia* 72:347-349.
- Izaguirre, M. M. y E. Domínguez C. (1984). Actualidad y geografía del municipio de Guanajuato.Gto, México. Segunda Edición, Guanajuato: Ediciones del H. Ayuntamiento.
- Jakob, L., Michal, Š., Franz-Georg, S., Margarida, Q., Jiri, H., Florian, H. y Dominik, B. (2020). What waste management can learn from the traditional mining sector: Towards an integrated assessment and reporting of anthropogenic resources. *Waste Manag*, 113, 154-156. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.05.054>
- Semarnat. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación.
- Serafín Muñoz, A. H. (2022). Bioindicators and bio monitoring: Water quality control and sample management from La Purísima dam in the state of Guanajuato, Mexico, involving safety measures against covid 19.

Medio biótico del sitio actual de disposición final de Guanajuato, Gto.