



Quinteros, Rubén Esteban

Nuevos aportes de soluciones socio ambientales para el vertedero de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Concepción, Provincia de Tucumán



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Quinteros, R. E. (2021). *Nuevos aportes de soluciones socio ambientales para el vertedero de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Concepción, Provincia de Tucumán. (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3060>*

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Nuevos aportes de soluciones socio ambientales para el vertedero de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Concepción, Provincia de Tucumán

Trabajo final integrador

Rubén Esteban Quinteros

rubenquinteros29@gmail.com

Resumen

Este Trabajo Final Integrador tuvo como objetivos generales: Analizar el problema de contaminación ambiental que produce el vertedero de residuos de la ciudad de Concepción en el río Gastona y describir el rol que cumple cada uno de los actores sociales que se encuentran involucrados en el funcionamiento del mismo. Se realizó un estudio de casos desde un enfoque cualitativo en la zona del vertedero, ubicada al este de la ciudad. El instrumento utilizado para recoger información fue la observación participante y las entrevistas realizadas a los actores sociales que trabajan en el lugar. Los resultados obtenidos dan cuenta de que allí, en una superficie de 4Ha aproximadamente existe un descontrol con respecto al tratamiento de los residuos, a la disposición de los mismos y al control de los materiales que se depositan allí. Esto ocasiona emanaciones de gases como el metano o furanos hacia la atmósfera, líquidos lixiviados que filtran hacia el río Gastona y hacia las napas subterráneas y un claro avance sobre el bosque de ribera del río, dañando todo el ecosistema de la zona. Concluyendo, es imperiosa una acción rápida y práctica que frene el avance del vertedero sobre el río, de manera tal que se evite la propagación de la contaminación que genera el mismo. Para ello es necesario reubicar el sitio de disposición final de residuos de la ciudad, construir un relleno sanitario y una planta de tratamiento. De esta manera se podrá disminuir sustancialmente la contaminación de los residuos de la ciudad, y se dignificará el trabajo de todos los recolectores informales que actualmente buscan una salida laboral en el vertedero de Concepción.

Palabras clave: Residuos, actores sociales, vertedero, contaminación, bosque de ribera.



Especialización en Ambiente y Desarrollo Sustentable

Trabajo Final Integrador (TFI)

Nuevos aportes de soluciones socio ambientales para el vertedero de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Concepción, Provincia de Tucumán

Alumno: Ing. Ind. Rubén Esteban Quinteros

Director: Dr. Rubén Fernández (UNT)

Co-Director: Dr. Tristán Simanauskas

Modalidad del TFI: **Estudio de Casos**

Diciembre de 2020

Índice

Introducción.....	1
Caracterización geográfica	3
Desarrollo educativo.....	5
Infraestructura de servicios.....	6
Características ocupacionales	6
Delimitación del problema: recorte espacial y temporal.....	7
Objetivos generales	9
Objetivos específicos.....	10
Marco conceptual.....	11
Metodología.....	17
Problema ambiental	19
Análisis y caracterización del área de estudio	20
Principales efectos ambientales e impactos derivados	22
Análisis del río Gastona y su bosque de ribera como sistema complejo.....	23
Análisis de la situación actual del vertedero.....	27
Normativa ambiental	29
Identificación y análisis de los actores involucrados	30
Análisis de los actores involucrados.....	30
Propuesta de nuevas alternativas para el vertedero	35
Nuevo lugar para la instalación del relleno sanitario	35
Conclusión.....	38
Referencias bibliográficas	41
Anexos	47
Anexo 1: Índice de gestión de recolección de residuos sólidos urbanos (IGR ₁)	47
Anexo 2: Índice de gestión de sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos (IGSDF ₁).....	49
Anexo 3: Índice de gestión de recolección de residuos sólidos urbanos (IGR ₂)	51

Anexo 4: Índice de gestión de sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos
(IGSDF₂)..... 53

Anexo 5: Índice de gestión de recolección de residuos sólidos urbanos (IGR₂) 55

Introducción

“El interés por los problemas ambientales es el resultado de los procesos destructivos del ambiente” (González Ladrón de Guevara, 1993). Tomando como base esta expresión se desarrolló este trabajo mediante la modalidad de estudio de caso sobre la contaminación ambiental que produce el vertedero municipal de la ciudad de Concepción, el cual podemos observar ubicado en la figura 1.

Concepción se ubica al sur de la provincia de Tucumán sobre la margen derecha del Río Gastona. Éste es un río sumamente importante para el desarrollo económico de la ciudad y de la zona, principalmente de los barrios cercanos al mismo, como el barrio 1° de Mayo. El Gastona es uno de los afluentes principales del río Salí y forma parte de la cuenca Salí Dulce. Es la segunda ciudad en importancia de la provincia, después de San Miguel de Tucumán. Con una superficie de 43km², se encuentra geográficamente a 76km al sur de la capital tucumana, dentro de lo que es el pedemonte tucumano.



Figura 1. Vertedero Municipal de Concepción [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Quinteros, R. (diciembre de 2020).

La ciudad de Concepción tiene alrededor de 80.135 habitantes (INDEC, 2010) y produce cerca de 85Tn diarias de residuos, entre los sólidos urbanos, los restos de poda y los de demolición y construcción, los cuales no poseen tratamiento alguno para su disposición final.

A una distancia aproximada de 8km del casco céntrico, los residuos son arrojados por el municipio, las empresas y los ciudadanos particulares en un vertedero descontrolado que contamina los mantos de agua, tanto superficial como subterránea, el aire y el suelo. Un agravante de esta situación es que además en el lugar se arrojan también residuos peligrosos como ser aceites minerales quemados y pilas. Expuestos a todo esto, y sin ningún tipo de protección, todos los días realizan su labor en el vertedero alrededor de 25 a 30 personas, pertenecientes a distintas familias, quienes toman esta actividad como su principal fuente de ingreso y sustento.

¿Por qué las autoridades permiten que todavía exista un vertedero a cielo abierto en la ciudad de semejantes dimensiones? ¿De qué manera se puede realizar el tratamiento de estos residuos que contaminan el ecosistema ribereño del río Gastona? Con la presente investigación se trató de responder a estos interrogantes a fin de presentar una propuesta generadora de cambio y de transformación de este contexto.

Concepción se encuentra en la zona de los *croplands*¹ puntualmente en el antropobioma 31, residencial con agricultura de regadío, tal como se puede observar en la figura 2. Con respecto a la extensión de los *croplands* son los segundos antropobiotomas más extensos del mundo, después de los *rangelands* o pastizales.

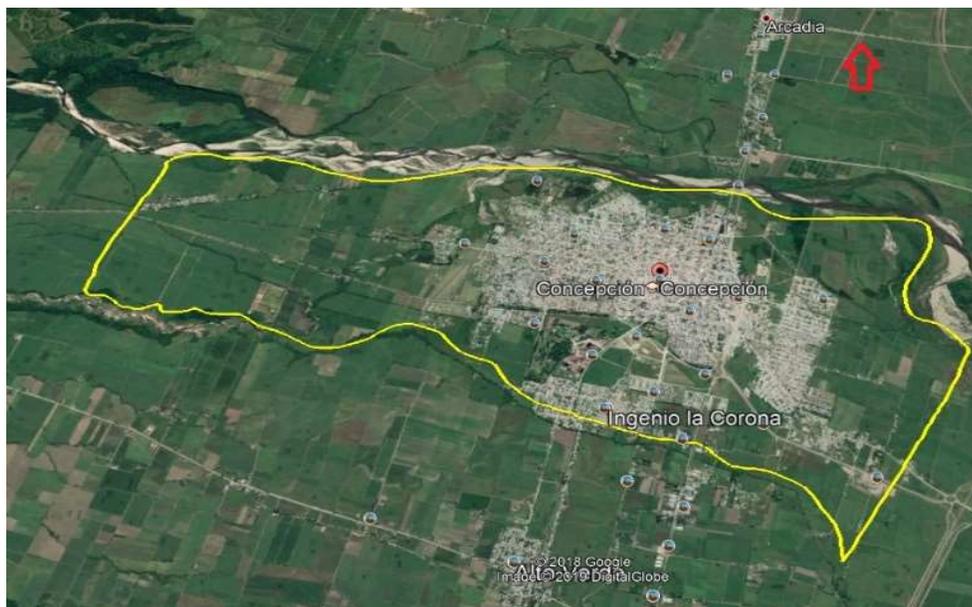


Figura 2. Ubicación de Concepción dentro del Antropobioma 31 [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Quinteros, R. (diciembre de 2020).

¹ Croplands: Terreno cultivable, o tierra agrícola.

Los *croplands* o tierras cultivables cubren el 20% de la tierra libre de hielo. La ciudad de Concepción posee un clima subtropical con estación seca. Se encuentra dentro de la cuenca conformada por los ríos Gastona y Chirimayo. Lo cual la convierte en una zona excepcional para la agricultura, ya que no sufre escasez de agua durante el año, tal como se observa en la figura 3.

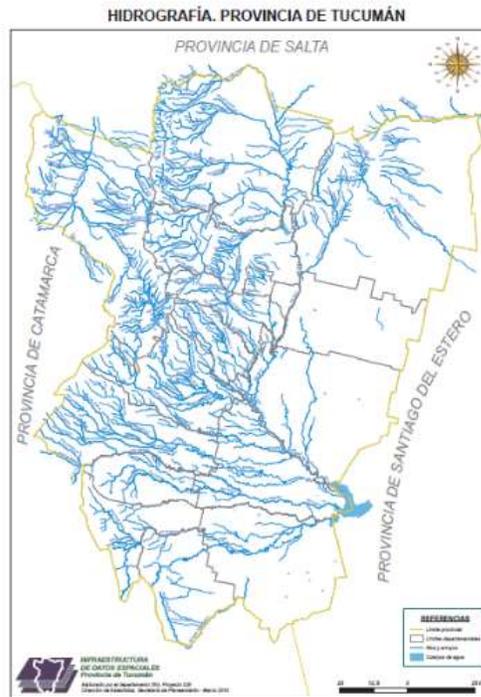


Figura 3. Mapa hidrográfico de Tucumán [imagen satelital], IDET Tucumán (diciembre de 2020).

Caracterización geográfica

La ciudad de Concepción se encuentra ubicada 76 km al sur de San Miguel de Tucumán. Es cabecera del departamento Chichigasta. Está limitada por el Río Gastona y la Ruta Nacional 38, atravesada por el río Chirimayo y la acequia Los Méndez, siendo esta última su límite sur. Según el INDEC (2010) cuenta con 80.135 habitantes y al comparar esta cifra con el informe del INDEC (2001) que registró 75.103 habitantes, se aprecia un incremento poblacional del 6,7% en 10 años.

Caracterización socio económica de la ciudad

La ciudad de Concepción posee un clima subtropical con estación seca, y se encuentra comprendida dentro de la cuenca de los ríos Gastona y Chirimayo, haciéndola una

zona excepcionalmente apta para distintos cultivos sin que sufra escasez de agua durante el año.

Cada 8 de diciembre la Ley Provincial N° 9135 la declara simbólicamente como capital de la Provincia, en virtud de la conmemoración del día de la Inmaculada Concepción de la Virgen María. Concepción es el centro comercial y de servicios de un área agrícola e industrial pujante, constituyendo un nodo comunicacional en el corredor vial que conecta la región noroeste del país con las provincias de Cuyo.

El Municipio ocupa 43km² delimitados de la siguiente manera:

Al norte, por el río Gastona.

Al sur, por la acequia Los Méndez.

Al este, por el camino vecinal Los Vega.

Al oeste, el camino vecinal Iltico.

El ejido de la ciudad se divide en cinco sectores tal como se muestra en la figura 4:

1. La zona urbana propiamente dicha (color naranja) posee una superficie menor; sus límites son:

Al norte el río Gastona.

Al sur el Barrio Alvear y la ruta provincial N° 329.

Al este el arroyo Los Vega.

Al oeste el río Chirimayo.

La ciudad cuenta con 43 barrios distribuidos hacia los 4 puntos cardinales del centro neurálgico. Algunos de los barrios tradicionales son: Centro, Colegiales, Pablo Haimés, San Andrés, Independencia, Villa Alvear, El Nevado, El Clavillo, Municipal, entre otros.

2. Las zonas rurales (color celeste) en la cual se encuentran plantaciones de caña de azúcar y algunos caseríos.

3. Los bosques de ribera (color violeta) constituyen una flora autóctona de la ribera de los ríos Gastona y Chirimayo. En ellos se localizan especies como el sauce de río, cañas tacuara, tártagos, lapachos y algunas especies exóticas.

4. Las dos reservas ecológicas municipales (color amarillo), llamadas Parque de la Joven Argentina y Reserva Río Chirimayo. En la primera se encuentra un parque de

eucaliptos mentolados, plantados hace casi 100 años. En la segunda se protegió un bosquecillo de ribera en el que se ubican: cañas tacuara, lapachos rosados y amarillos, sauces, tártagos y tipas.

5. Finalmente, se localiza la zona del vertedero a cielo abierto (color rojo). Es una superficie de casi 4Ha a menos de 500m del margen sur del río Gastona, en donde se arrojan sin control los residuos de la ciudad. En este sector se puede observar cómo se avanzó sobre el bosque de ribera a fin de instalar un basural a cielo abierto.

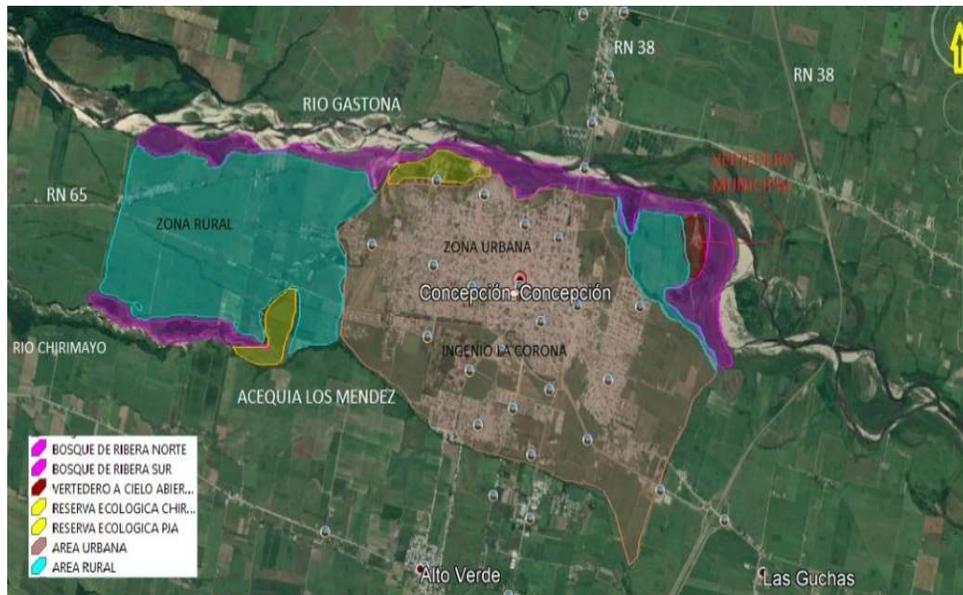


Figura 4. División por sectores de Concepción [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Quinteros, R. (diciembre de 2020).

Desarrollo educativo

El 31% de la población de la ciudad de Concepción posee secundario completo o educación superior, el 8% posee título universitario y el 32% se encuentra sin instrucción o con primario incompleto. Llama la atención el bajo nivel de instrucción de la población en general, lo cual halla su correlato en los índices de pobreza. Esto está relacionado con los numerosos beneficiarios de planes sociales, en el que se conjugan niveles de pobreza, pobreza extrema y baja instrucción. De todos modos es útil aclarar que Concepción posee una alta oferta universitaria con motivo de la presencia de la UTN Facultad Regional

Tucumán, la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino, la Universidad Siglo XXI y la Universidad Blas Pascal.²

Infraestructura de servicios

Concepción es una ciudad que posee redes de agua potable, de saneamiento, de electricidad, de gas natural, de transporte de público y de comunicaciones. Cuenta con 14 pozos que abastecen de agua potable al 100% del área urbana. La red de saneamiento cloacal alcanza al 80% de la población, a través de colectores con tendido oeste-este. Con respecto a este tema, el Gobierno Nacional, reflató en el mes de julio de 2020 la obra de creación de la planta de efluentes cloacales, a fin de tratar los más de 13.000m³ de líquidos cloacales o aguas negras producidos en la ciudad. La red eléctrica cubre el 100% del ejido municipal, mientras que la red de gas natural alcanza al 50% del mismo. El sistema vial pavimentado cubre el 85% de las calles de la ciudad, llegando a casi todos los barrios, tanto periféricos como céntricos.³

Características ocupacionales

De acuerdo a datos obtenidos de la Dirección de Empleo del Municipio, la tasa de actividad ocupacional de la ciudad es del 72%, pero de las 37.396 personas consideradas en este índice, más de 13.000 son beneficiarias de planes sociales. Los beneficiarios de los planes: Asignación Universal por Hijo (AUH), ProgresAr, Ingreso Familiar de Emergencia (IFE), entre otros, provienen en su mayoría de familias de escasos recursos y bajo nivel de instrucción.⁴

Se evidencia una transmisión histórica de pobreza, carencias e insuficiencia de instrucción de padres a hijos, ya que éstos desde muy corta edad se vieron obligados a trabajar para contribuir al sostenimiento familiar. La necesidad de buscar trabajo desde la niñez configura una limitante a las posibilidades de acceder a la educación formal y a la posterior formación profesional.

² Datos oficiales obtenidos de la Dirección de empleo de la Municipalidad de Concepción y de la Dirección de Estadística de la provincia de Tucumán.

³ *Ibidem*.

⁴ *Ibidem*.

Delimitación del problema: recorte espacial y temporal

Si bien la ciudad cuenta con una superficie de 43km², se tratará el problema en el área correspondiente al vertedero municipal y sus alrededores. Lo cual implica una superficie de 4Ha, aproximadamente, y se puede observar en la figura 5.



Figura 5. Vertedero Municipal y zona de influencia [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Quinteros, R. (diciembre de 2020).

Según datos históricos, el vertedero municipal oficialmente se instaló en el año 1976 a orillas del río Gastona, en una zona ubicada, aproximadamente, a 5 km de la ciudad, como lo muestra la figura 6. En el lugar elegido se arrojaban todo tipo de residuos, incluidos los patológicos generados en el hospital, consultorios y clínicas de la ciudad, además de realizarse la cría ilegal de animales de granja.

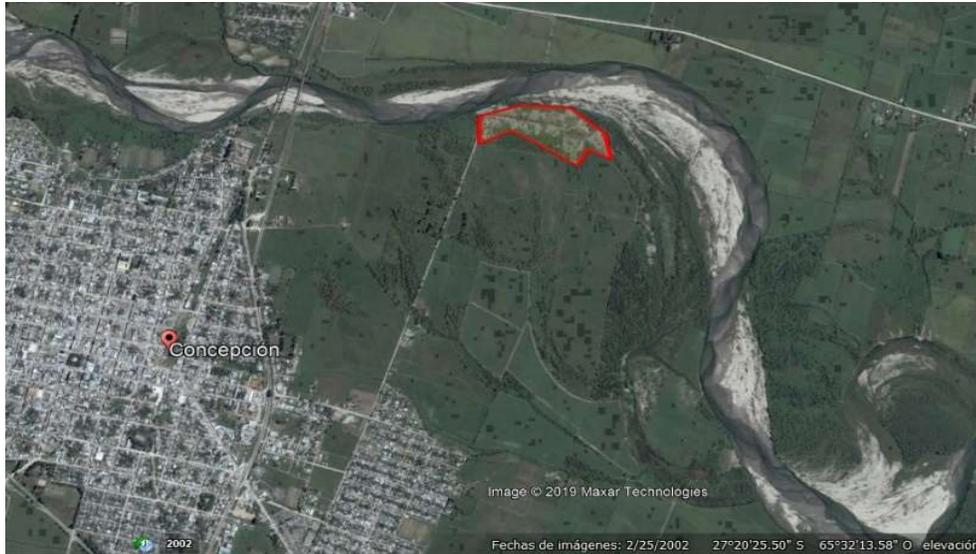


Figura 6. Antiguo vertedero de Concepción [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Quinteros, R. (diciembre de 2020).

En el año 2007 la Dirección Provincial del Agua desvió el cauce del río. A consecuencia de una gran crecida del río Gastón, el *basural* fue arrastrado por el agua. Desapareció la mitad de su superficie, llevando la basura aguas abajo hasta las cercanías de su desembocadura en el dique El Frontal (Figuras 7 y 8).



Figura 7. Vertedero Municipal después de la creciente del 2007 [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Quinteros, R. (diciembre de 2020).



Figura 8. Antiguo vertedero de Concepción después de la crecida del 2007 [fotografía]. Quinteros, R. (2007).

Debido al evento ocurrido en el año 2007 y al daño ambiental que se produjo en la zona, las autoridades provinciales y municipales decidieron trasladar el vertedero a unos 2 km al este del lugar del antiguo *basural* en un predio que se encontraba a 1km del margen derecho del río Gastona, cumpliendo con lo establecido por la legislación vigente de aquella época.

Este estudio de caso se enfocó sobre el nuevo vertedero municipal, actualmente ubicado a 7km del centro de la ciudad y a pocos metros del margen derecho del río Gastona. El mismo avanza considerablemente sobre el bosque de ribera, contaminando las aguas del río y las napas subterráneas. Este depósito de residuos sigue generando problemas sanitarios a los vecinos del barrio 1 de Mayo II quienes se encuentran a menos de 900m del mismo.⁵

Objetivos generales

Analizar el problema de la contaminación ambiental que produce el vertedero de residuos de la ciudad de Concepción en el río Gastona.

Describir el rol que cumple cada uno de los actores sociales que se encuentran involucrados en el funcionamiento del vertedero.

⁵ Informe Anual presentado por la Dirección de Medio Ambiente de Concepción ante la Intendencia, año 2015 por el Director Ing. Rubén Quinteros.

Objetivos específicos

Dimensionar la magnitud del impacto del vertedero sobre la población cercana y sobre el río.

Analizar el nivel de exposición a contaminantes ambientales a los que están expuestas las personas que trabajan y viven en el lugar.

Estimar los beneficios sociales del saneamiento y la mejora del lugar para las familias que trabajan en el vertedero.

Marco conceptual

La provincia de Tucumán es una de las provincias con mayor biodiversidad del país, en la que se encuentran yungas, montes, altas cumbres y piedemonte. También está caracterizada por numerosos ríos de montaña, en la cual se forma la cuenca Salí Dulce. El paisaje y el ambiente en toda la cuenca del río Gastona fueron modificados por la agricultura expansiva, donde los bosques de ribera fueron reemplazados por plantaciones de caña de azúcar, de limones, de arándanos y de vertederos de residuos. Por ello, el tema que se aborda en este estudio de caso es un sistema complejo.

Cabe señalar que un sistema complejo está compuesto por varios elementos interconectados, cuyos vínculos crean información adicional no visible por el observador. En el mismo existen variables ocultas, brindando más información de manera independiente (García, 2006).

En lo económico, el negocio del reciclaje de residuos se caracteriza por la existencia de jerarquía de vínculos verticales que van desde la fábrica al recolector de la basura (Birkbeck, 1979). El flujo de materias evoluciona su valorización en el proceso de transformación de los desechos a las mercancías (Schamber, 2008). Es decir, los materiales que son recolectados en el vertedero circulan dentro de una red de alta integración económica. A ésta se la puede llamar circuito o subsistema económico. Cada uno de los agentes económicos no es una unidad aislada.

Los subsistemas económicos son considerados subsistemas de relaciones donde la estructura de los mismos no está determinada por los elementos que la componen sino por las relaciones entre ellos. Es decir, de ninguna forma la adición de un conjunto de propiedades de los integrantes del subsistema puede ofrecer una visión del mismo. Dicho de otra forma, un sistema se caracteriza por ser más que la suma de las partes (Cariola y Lacabana, 2003).

Toda obra puede generar un efecto *Not In My Back Yard* (NIMBY). Por sus siglas en inglés, no en mi patio trasero, alude a la motivación de los residentes que quieren proteger su territorio de un efecto negativo para su entorno inmediato. NIMBY se refiere a las actitudes proteccionistas y de tácticas de oposición adoptadas por grupos de la comunidad que enfrentan la llegada de una instalación no bienvenida a su barrio. Los potenciales afectados conceden que son instalaciones tóxicas pero necesarias, reconocen la necesidad de las mismas, pero no cerca de sus casas, de ahí el término NIMBY (Dear, 1992).

Esta conducta por parte de los potenciales afectados no resulta sostenible ya que sería imposible localizar este tipo de instalaciones que producen efectos negativos en su cercanía. Pero resultan vitales para solucionar el problema de los residuos en las ciudades.

Por otro lado, ambiente implica:

Una concepción dinámica, cuyos elementos básicos son una población humana con elementos sociales, un entorno geográfico con elementos naturales y una infinita gama de interacciones entre ambos elementos. Para completar el concepto hay que considerar, además, un espacio y tiempo determinados, en los cuales se manifiestan los efectos de estas interacciones. (Tréllez Solís, 2002, p.1)

También se puede mencionar al ambiente como un constructo social, una realidad histórica, social y cultural en el que se articulan, indisolublemente, el entorno biofísico, el universo simbólico, y el mundo de las mentalidades, y de las representaciones. O sea: naturaleza y cultura (González Ladrón de Guevara, 1998).

Es importante recordar que la especie humana es, a la vez, componente natural, puesto que está formada por seres biológicos, de existencia finita, sujetos a las leyes naturales. Es también social, en tanto creadora de cultura en su más amplia acepción. Por esta razón el ser humano no puede sustraerse al concepto holístico y dinámico del ambiente y, en consecuencia, es parte consustancial de él. Existen varias corrientes que caracterizan al ambiente, una de ellas es la corriente resolutive, la cual considera al ambiente como problema. Surge a comienzos de los años 70 cuando se reveló la amplitud, la gravedad y la aceleración creciente de los problemas ambientales. Agrupa posiciones en las que el ambiente está considerado, sobre todo, como un conjunto de problemas (Sauvé, 2005).

Se pueden definir los problemas ambientales como un determinado tipo de interacciones pautadas entre las poblaciones humanas y el sistema biofísico de referencia. Éstas interrumpen o alteran procesos de flujo de materia y energía o alteran la disposición funcional de los elementos en un sistema complejo. Cabe destacar que generan cambios imprescindibles, los cuales muchas veces implican la transformación total del mismo (González Ladrón de Guevara, 1993).

Cuando se analiza un problema ambiental es necesario considerar la escala del mismo. Es decir, ver si el problema afecta al barrio, la ciudad, la región o debe considerarse como un problema nacional o internacional (González Ladrón de Guevara, 1993). Otro aspecto a considerar es qué riesgo representa el mismo.

Según Fernández (2017) el riesgo es el resultado de la combinación de tres conceptos complejos:

Peligro: es la frecuencia o probabilidad con la que se presenta un fenómeno con una intensidad concreta, considerando que el mismo supone una amenaza a la integridad parcial o total de los sistemas y los elementos vulnerables.

Vulnerabilidad: es la predisposición intrínseca de un elemento a sufrir daños por motivo de un fenómeno que conlleva una intensidad concreta, ante un peligro determinado. El elemento vulnerable es cualquier elemento o sistema que, una vez expuesto a un nivel de peligro concreto, es susceptible intrínsecamente de sufrir daños.

Exposición: es la cuantificación de la ubicación de un elemento o sistema en relación a un peligro concreto, de forma que lo hace vulnerable o susceptible de sufrir daños.

Cuando se combina la vulnerabilidad y la exposición de forma que se está valorando o cuantificando, no sólo la vulnerabilidad intrínseca, sino también la afectación efectiva al elemento vulnerable, se habla de consecuencias. Con todo lo mencionado, anteriormente, se puede definir el riesgo como:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Vulnerabilidad} \times \text{Exposición}$$

Desde su inicio, la civilización produce residuos. En la era moderna el hombre y su cultura generaron una problemática que fue empeorando con el paso de los años. Cada vez se inventaron materiales con menos capacidad de degradación, ocasionando que los residuos se convirtieran en un serio problema para el ambiente y un riesgo sanitario para la población.

Con el paso de los años, junto a la sociedad moderna, vino el desarrollo. Este término se refiere a la capacidad que tienen las sociedades para desplegar sus potencialidades y está relacionado con los problemas ambientales actuales (González Ladrón de Guevara, 1993). En este sentido, en el Informe Brundtland (1987) se establece el concepto de *desarrollo sustentable*, que expresa la idea de satisfacer las propias necesidades, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.

Otra definición para desarrollo sustentable o sostenible es que el flujo total debe ser sostenido. Esto es: el flujo físico desde las fuentes naturales a través de la economía y de vuelta a los sumideros naturales, no debe ser declinante. Más exactamente, la capacidad del ecosistema de sustentar esos flujos no debe disminuir. El capital natural debe mantenerse intacto (Daly, 2002).

La sostenibilidad ha sido un criterio de moda desde el auge del pensamiento ambientalista en los años 60'. De allí surgen algunas dudas sobre la compatibilidad de diversas iniciativas asociadas con el crecimiento y el desarrollo con el ámbito físico y biológico. Luego surge una nueva dimensión de sostenibilidad, que se refiere a la necesidad de contar con el apoyo continuo de determinados actores cuyo poder, participación y aportes resulta indispensables para que una iniciativa o una estrategia puedan mantenerse en el tiempo (Daly, 2002).

Para garantizar el desarrollo sostenible desde un aspecto conceptual, se deben cumplir los siguientes criterios operativos (Riechmann, 2014):

1. Principio de reversibilidad cero: minimizar las intervenciones y los daños irreversibles.
2. Recolección sostenible: las tasas de explotación de los recursos renovables deben ser igual o menor a las tasas de regeneración de los mismos.
3. Vaciado sostenible: la explotación de los recursos no renovables es cuasi sostenible si su tasa de explotación es similar a la tasa de creación de sustitutos renovables.
4. Emisión sostenible: las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades de asimilación de los ecosistemas receptores de dichos residuos.
5. Selección sostenible de tecnologías: favorecer las tecnologías que aumentan la eficiencia de los recursos frente a tecnologías que incrementan la cantidad extraída.
6. Precaución: planificación para evitar situaciones potencialmente catastróficas, aunque las vías alternativas sean más costosas.

Las externalidades son efectos positivos o negativos, generados y no contabilizados por el agente causante. Surgen porque una actividad de consumo o producción puede producir un efecto indirecto en otra actividad de consumo o de producción que no se ve reflejado directamente en los precios del mercado. En consecuencia, se genera una distorsión de mercado y el óptimo individual difiere del social. En tales situaciones, los precios de equilibrio de mercado no garantizan la maximización del bienestar general que se lograría con la igualación de los costos y beneficios sociales (Miller y Meiners, 1995).

Se está en presencia de una externalidad positiva cuando el costo marginal social es menor que el beneficio marginal social. Se da en una situación de equilibrio entre costo y

beneficio marginal privados. Ello conduce a la subproducción de un bien deseable por la sociedad. Por el contrario, se está en presencia de una externalidad negativa cuando el costo marginal social supera al beneficio marginal social. Esto ocurre en una situación de equilibrio entre costo y beneficio marginal privado, lo que se traduce en un contexto de sobreproducción de un bien no deseable por la sociedad (Miller y Meiners, 1995).

En Argentina, el manejo de los residuos sólidos urbanos se enmarca en la Ley N°25916 de gestión de residuos domiciliarios. La misma los define como aquellos elementos generados por procesos de consumo en el ámbito residencial, urbano, comercial, sanitario o industrial, que luego de su uso son desechados y abandonados. Al igual que muchos países en desarrollo, la gestión de los residuos municipales en Argentina es uno de los servicios primordiales que una ciudad puede y debe ofrecer. Suele representar el ítem presupuestario más importante.

Pero la mayoría de los municipios del país no cumplen con lo establecido por la ley, ya que no cuentan con los recursos necesarios para la implementación de un plan de gestión serio, con tecnologías limpias que realmente solucionen el problema.

En la provincia de Tucumán se encuentra vigente la Ley N°8177 y su Decreto reglamentario 203/09. Esta ley transfiere la responsabilidad de la gestión y la disposición final de los residuos a cada municipio. En toda la provincia no existe un centro ambiental donde se pueda realizar una disposición correcta de los residuos, tanto comunes como peligrosos. Al mismo tiempo, en Concepción, la generación de residuos supera al de 1 Kg/hab./día. Según un estudio de caracterización de residuos llevada a cabo por el Municipio de Concepción en el año 2012, la fracción orgánica de los mismos es del 55% como lo muestra la figura 9. No existe una gestión de disposición final y los mismos son arrojados al vertedero municipal, generando un impacto ambiental negativo en el ambiente.

Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce la actividad humana sobre el ambiente.

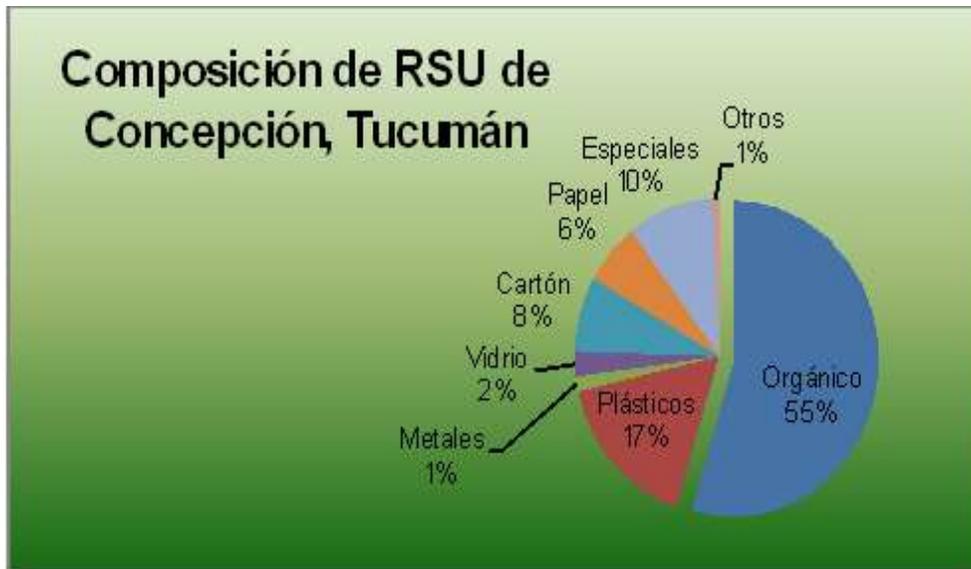


Figura 9. Caracterización de los residuos de Concepción [gráfico]. Dirección de Medio Ambiente de Concepción (abril de 2012).

Al no existir una gestión correcta de residuos en la ciudad de Concepción hay que abordar la relación entre los recolectores informales, los intermediarios que compran los materiales y el Municipio como un subsistema económico, agregando el lugar y el ambiente.

Metodología

Este trabajo se desarrolló desde una perspectiva cualitativa, con la modalidad de estudio de casos. Éste supone la aproximación a una unidad específica de análisis que se constituye en objeto de estudio en profundidad desde diferentes dimensiones o variables y a partir de diversas estrategias de recolección de datos; siendo su objetivo comprender o caracterizar el caso.

La propuesta metodológica de este estudio consta de los siguientes pasos:

Paso N° 1 – Planteamiento de la idea que se estudia. En este caso el estudio del vertedero a cielo abierto de Concepción y la contaminación que produce.

Paso N° 2 – Elaboración de un plan para la búsqueda de material informativo con respecto al tema.

Paso N° 3 – Búsqueda del material de información documental, en la cual se identifican las fuentes documentales, por ejemplo, bibliografía o internet.

Paso N° 4 – Recolección de datos mediante la observación participante y las entrevistas.

Paso N° 5 – Selección y clasificación de la información reunida.

Paso N° 6 – Lectura y análisis de los documentos.

Paso N° 7 – Identificación y selección del problema para realizar la investigación.

Paso N° 8 – Formulación de la respuesta tentativa al problema y las relaciones causales entre el fenómeno y sus partes con la operatividad de las variables.

Paso N° 9 – Elaboración del proyecto.

Paso N° 10 – Redacción del Trabajo Final Integrador.

Paso N° 11 – Revisión del escrito, para tratar de descubrir alguna falta desde el punto de vista del contenido o de la forma gramatical.

	Línea de tiempo				
Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Actualización y búsqueda bibliográfica	■				
Formulación del marco teórico-conceptual		■			
Definición de las variables a diagnosticar			■		
Definición de los temas a consultar				■	
Recopilación de datos			■		
Procesamiento de la información				■	
Análisis de los resultados					■
Definición de ejes para el TFI					■
Redacción del TFI					■

Problema ambiental

Se puede definir un problema ambiental como una contrariedad o una perturbación que se produce en el entorno natural de un lugar. El ser humano es el mayor responsable de los problemas ambientales que existen en la actualidad (Rodríguez Becerra y Espinoza, 2002).

El arrojar residuos sólidos urbanos de manera descontrolada en un vertedero a cielo abierto ocasiona que, en el proceso de descomposición de la materia orgánica, más el agua de lluvia, se formen lixiviados que arrastran productos tóxicos presentes en la basura. De esta manera se contaminan los cursos de agua superficial o subterránea, las cuales pueden ser usadas para consumo humano, fines agrícolas o uso recreativo (Figura 10).

Al descomponerse los residuos se producen importantes cantidades de gases como el metano y el dióxido de carbono, gases de efecto invernadero, y otros como el benceno o el tricloroetileno. Todo este proceso hace propensos a estos lugares como zonas altamente riesgosas de incendios. Cuando un vertedero se incendia, se generan entre otros, gases como las dioxinas o los furanos, que son nocivos para la salud (Fernández, 2017).



Figura 10. Derrame de lixiviados en el vertedero de Concepción [fotografía], Dirección de Medio Ambiente de Concepción. (2019). Modificado por Quinteros, R. (diciembre de 2020).

En el vertedero de la ciudad de Concepción trabajan, de manera informal, muchas personas adultas y niños, quienes, al no tener trabajo estable, usan a la basura como su único medio de vida. Estas familias, además de clasificar y recolectar residuos, crían animales

(caprinos y porcinos), los cuales se alimentan con los residuos orgánicos del vertedero (Figura 11). Esto representa un problema sanitario y bromatológico, porque estos animales son faenados en el mismo lugar donde se los cría. Su carne es vendida en carnicerías clandestinas, sin control de salubridad alguno.



Figura 11. Cerdos alimentándose en el vertedero de Concepción [fotografía]. Primerafuente.com.ar.

Análisis y caracterización del área de estudio

La ciudad de Concepción se encuentra en la zona de los *croplands*, puntualmente en el antropobioma 31. Se encuentra rodeada de fincas en las cuales se cultiva caña de azúcar, principal cultivo de la provincia (Ellis, 2008). El estudio se realiza en el vertedero municipal que se encuentra a 300 metros del margen sur del río Gastona, dentro de lo que fue un bosque de ribera. Éste constituye ecosistemas aún poco conocidos en términos de estructura y funcionamiento. Si bien son fácilmente diferenciables de los bosques de tierra firme, pueden interpretarse como paisajes naturales dominados por árboles en las márgenes de los ríos, arroyos u otros cursos de agua. Las zonas ribereñas representan una interface entre hábitats terrestres y acuáticos (Naiman, 1993). Esta propiedad les otorga atributos físicos y químicos específicos, bióticas y procesos de flujo de materia y energía con interacciones únicas entre los sistemas ecológicos adyacentes. Diversos procesos fluviales, tales como las crecidas y deposición del suelo aluvial, modelan la zona ribereña.

Un río es un sistema abierto, con unidireccionalidad de flujo que interacciona con los ambientes terrestres y acuíferos. Posee una heterogeneidad en el espacio-tiempo. En lo que fue el bosque de ribera del río Gastona se encontraban especies de flora como la caña tacuara

(*Guadua spp.*), helechos, sauces del río, tártagos (*Ricinus Communis*), achira (*Canna Indica*), especies que componen la comunidad biológica del bosque del río (Figura 12). También se encuentran en la zona fincas sembradas con caña de azúcar (Figura 13).



Figura 12. Bosque de ribera del río Gastona [fotografía]. Quinteros, R. Concepción, Tucumán (2020).



Figura 13. Sembradíos de caña de azúcar que limitan con el vertedero [fotografía]. Dirección de Medio Ambiente de Concepción (2019).

Principales efectos ambientales e impactos derivados

Al tener en cuenta la información recabada de la observación participante, de las entrevistas realizadas y del aporte de los autores seleccionados se pudieron identificar las principales consecuencias ambientales provocadas por estos sitios de disposición final de residuos.

Tener un vertedero a cielo abierto, sin control alguno, produce efectos nocivos al ecosistema dentro del cual se encuentra ubicado. El vertedero de Concepción se encuentra situado dentro de la zona correspondiente al bosque de ribera en el margen sur del río Gastona. En una franja ya dañada ambientalmente, éste se encuentra próximo al lugar donde se localizaba el anterior vertedero.

Los residuos depositados en vertederos a cielo abierto traen aparejadas una serie de consecuencias perjudiciales para el ambiente y se pierden recursos reutilizables para la economía (Fernández, 2017), como ser:

Contaminación del agua: El lixiviado proveniente de los vertederos se incorpora por diversas vías a las aguas superficiales y/o a los acuíferos, contaminándolos con altas concentraciones de materia orgánica como de sustancias tóxicas. La carga orgánica consume el oxígeno disuelto, incorpora nutrientes, y elementos físico-químicos. Sus consecuencias implican la pérdida del recurso hídrico natural para el consumo humano o la recreación, ocasionando la muerte de la fauna acuática y el deterioro del paisaje.

Contaminación del aire: Se perciben olores molestos en las proximidades de los sitios de disposición final: Ácido Sulfhídrico o Sulfuro de Hidrógeno (H₂S), la generación de gases de efecto invernadero (GEI) asociados con la biodegradación de la materia orgánica con emisiones de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), y a la quema accidental o intencional de los gases combustibles, siendo ambos gases responsables del efecto invernadero. Además de estas emanaciones se libera material particulado, compuestos carcinogénicos como los orgánicos persistentes o COP's (furanos y dioxinas), y derivados organoclorados, (bencina y cloruro vinílico). La contaminación se acentúa permanentemente por el mayor porcentaje de plásticos (PET en su gran mayoría) en la composición heterogénea de los residuos generados.

Contaminación del suelo: La descarga y acumulación de residuos en los vertederos generan impactos paisajísticos, estéticos, malos olores y polvos irritantes. El suelo subyacente se contamina con microorganismos patógenos, metales pesados, sustancias

tóxicas e hidrocarburos clorados, presentes en el lixiviado. Es destacable que, estimativamente, las poblaciones generan/consumen 1 hectárea/año cada 25.000 habitantes de residuos para el emplazamiento de vertederos. También debe citarse la presencia notable de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (celulares, computadoras, impresoras, fotocopadoras, etc.), de las pilas y baterías empleadas para la operación de los mismos. Estos residuos no están en ninguna de las clasificaciones existentes. Constituyen un porcentaje creciente de los residuos domiciliarios. Aún no existe legislación al respecto. Los componentes tienen en la mayoría de los casos metales pesados.

Impacto sobre la flora y fauna: Asociados a la remoción de especímenes de la flora y a la perturbación de la fauna nativa, durante la fase de construcción y posterior funcionamiento del vertedero. La existencia de vectores (animales que se alimentan con los residuos descartados) provocan la modificación del ecosistema de la zona aledaña.

Impacto social y económico: Devaluación de las propiedades en el entorno del vertedero, pérdida de espacios dedicados al turismo, aumento de sistemas no formales de gestión de residuos (cirujeo /cartoneros), condena social al predio.

Impacto sobre la salud pública por transmisión de enfermedades: Mayor costo de la salud pública por la proliferación de vectores que transportan enfermedades (moscas, mosquitos, ratones, cucarachas, animales de corral (aves, cerdos, vacas, cabras, perros, gatos).

Análisis del río Gastona y su bosque de ribera como sistema complejo

Como sistema complejo para estudiar fue elegida la fracción que queda del bosque de ribera ubicado en las márgenes del río Gastona y el río mismo, ya que esta zona sufrió mucho la acción del hombre. Sobre él se produjeron asentamientos de personas de bajos recursos, quienes se instalaron sin ningún tipo de planificación ni control. También se taló parte del bosque para plantar caña de azúcar, se instaló un vertedero a cielo abierto de residuos y allí se realiza extracción de madera. Con respecto al río se extraen áridos como grava y arena del mismo.

Para determinar los componentes de un sistema complejo primero es necesario establecer su escala temporal. Para el periodo de estudio se aborda el rango de tiempo comprendido entre los años 1999-2019.

Con respecto a la escala de fenómenos, se analizaron como tales el incremento del sedimento en el río a medida que pasan los años. Lo cual ocasionó que durante la época de

crecientes el agua no tenga un cauce profundo por donde correr, produciéndose inundaciones en el barrio 1 de Mayo II, instalado próximo al río. Además, la actividad extractiva de la madera y el aumento del volumen del vertedero de residuos que afecta al bosque de ribera (García, 2006).

Entre los componentes se pueden identificar:

- a. Límites: Los sistemas complejos carecen de límites precisos, tanto en su extensión física como en su problemática (García,2006). Pero, para poder trabajar se pueden acotar esos límites, pudiendo tomar los geográficos.

En el caso de este trabajo, los límites establecidos son:

Al Norte: margen derecho del río Gastona.

Al Sur: calle Costanera y caminos vecinales que dividen la zona periurbana y las plantaciones del cauce del río respectivamente.

Al Este: Nueva traza de RN 38.

Al Oeste: Ruta Nacional 38 (traza antigua).

- b. Elementos: dentro de ellos se pueden identificar subsistemas que componen el sistema complejo.

- a. Subsistema Físico

- i. Suelo del cauce del río. De material preferentemente arenoso, con mucho material arrastrado de las montañas.
- ii. Agua: propia del río Gastona, la cual se mezcla con las aguas del río Chirimayo. Solían ser aguas sin contaminación, pero en la actualidad se encuentran corrompidas por residuos sólidos urbanos, líquidos cloacales, aguas grises, entre otras sustancias.
- iii. Flora: lo que queda del bosque de ribera son pastizales altos, arbustos como el tártago y sauces del río. Se puede encontrar alguna caña tacuara, pero no se multiplicaron en la zona (Figura 14).



Figura 14. Bosque de ribera del río Gastona [fotografía]. Quinteros, R. (diciembre de 2020).

- b. Subsistema productivo:
 - i. Cultivos: si se toma como referencia la RN 38 (traza antigua), al este de la misma, el bosque fue diezmado para realizar plantaciones de caña de azúcar. Por el contrario, al oeste de la misma, el bosque fue talado para poner un camping municipal con fines turísticos (hoy se encuentra abandonado).
- c. Subsistema socioeconómico: al igual que con el subsistema productivo, si se toma como referencia la vieja RN 38 se puede decir:
 - i. Al este: sobre lo que era el bosque se instaló un vertedero de residuos de aproximadamente 4Has. En él viven alrededor de 4 familias que trabajan y subsisten del mismo, criando animales que son alimentados con la fracción orgánica de los residuos. Estas familias dan de beber a los animales agua de pozo de la napa freática. No poseen agua potable para su consumo (Figura 15).



Figura 15. Vista del vertedero de Concepción desde el margen izquierdo del río Gastona [fotografía]. Quinteros, R. (diciembre de 2020).

- ii. Al oeste: hay asentamientos de personas carentes de viviendas, razón por la cual decidieron instalarse en territorio del río (Figura 16). Hoy todo el lugar se denomina barrio Costanera. En época estival sufre las inclemencias de las tormentas, produciéndose severas inundaciones en el barrio.



Figura 16. Asentamiento urbano en la zona del bosque de ribera [fotografía]. Quinteros, R. (diciembre de 2020).

d. Estructura

El bosque de ribera elegido es un elemento dentro de la estructura mayor que es la cuenca del río Gastona, una de los principales afluentes a la cuenca Salí-Dulce. Al caracterizar la estructura del bosque de ribera se debe hablar de su estructura actual, tanto en la superficie que ocupa (estructura horizontal) como en las especies que la componen y sus dimensiones (estructura vertical). Además, hay que tener en cuenta su ubicación a lo largo del río y la evolución que tiene proyectada a lo largo del tiempo. La vegetación de ribera se ve profundamente afectada por las particularidades físicas de los cursos fluviales, de las que dependen su caudal, intensidad y frecuencia de las avenidas, la potencia erosiva, la capacidad de transporte, la granulometría del sedimento, entre otros. Los continuos procesos de erosión, transporte y sedimentación que se producen en los cursos de agua hacen del medio ribereño un ambiente en continua evolución. Si se añade a esto la modificación de los sotos por parte del hombre, se entiende la necesidad de entender estos sistemas desde un punto de vista altamente dinámico e integrador (Brown, 2009).

Análisis de la situación actual del vertedero

Para realizar un diagnóstico del vertedero de Concepción se utilizaron indicadores ambientales los cuales están desarrollados en el Anexo I.

Estos Indicadores son el IGR (Gestión de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos) y el IGSDF (Gestión del Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos).

ANEXO I :CALIFICACION DE LA GESTION DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	
IGR > 60 BUENA GESTION SUJETA A SEGUIR APLICADO MEJORAS CONTINUAS	Se realiza una buena gestión. De toda manera se debe seguir trabajando para mejorar el servicio.
IGR [33 - 60] GESTION INSUFICIENTE CON ASUNTOS IMPORTANTES A TRATAR.	La gestión cumple con los mínimos requisitos, sin embargo existen grandes falencias en las cuales se debe trabajar para disminuir los riesgos ambientales y de salud pública.
IGR <33 MALA GESTION QUE IMPLICA GRANDES RIESGOS AMBIENTALES Y DE SALUD PUBLICA	La gestión no cumple con los mínimos requisitos. Se deben tomar medidas urgentes para cubrir las falencias de la gestión, ya que esto conlleva a que existan riesgos ambientales y de salud pública.

Del análisis realizado se obtienen los siguientes valores:

ANEXO I : CALIFICACION DE LA GESTION DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	
IGSDF > 96 BUENA GESTION SUJETA A SEGUIR APLICADO MEJORAS CONTINUAS	Se realiza una buena gestión. De toda manera se debe seguir trabajando para mejorar el servicio.
IGSDF [56 - 96] GESTION INSUFICIENTE CON ASUNTOS IMPORTANTES A TRATAR.	La gestión cumple con los mínimos requisitos, sin embargo existen grandes falencias en las cuales se debe trabajar para disminuir los riesgos ambientales y de salud pública.
IGSDF < 56 MALA GESTION QUE IMPLICA GRANDES RIESGOS AMBIENTALES Y DE SALUD PUBLICA	La gestión no cumple con los mínimos requisitos. Se deben tomar medidas urgentes para cubrir las falencias de la gestión, ya que esto conlleva a que existan riesgos ambientales y de salud pública.

IGR1 = 59

IGR [33-60] Gestión insuficiente con asuntos importantes a tratar.	La gestión cumple con los mínimos requisitos, sin embargo, existen grandes falencias en las cuales se debe trabajar para disminuir los riesgos ambientales y de salud pública.
--	--

IGSDF1 = 47

IGSDF <56 Mala gestión que implica grandes riesgos ambientales y de salud pública.	La gestión no cumple con los mínimos requisitos. Se deben tomar medidas urgentes para cubrir las falencias de la gestión, ya que esto conlleva riesgos ambientales y de salud pública.
---	--

Normativa ambiental

Con respecto al tema desarrollado existen bastantes normativas, tanto nacional, provincial y municipal, que regula y establece claramente cómo deben manejarse los residuos en el país. La legislación ambiental que está vigente y debe regir es la siguiente:

Artículo 41 de la Constitución Nacional: establece que todos los habitantes merecen gozar de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo.

Artículo 41 de la Constitución de la Provincia de Tucumán: instituye que la provincia adopta como política de estado la preservación del medio ambiente.

Ley Nacional N° 25916: establece los presupuestos mínimos para la gestión de residuos sólidos urbanos y las acciones que se deben cumplir para realizar una correcta gestión de los mismos.

Ley Provincial N° 8177 y Decreto Reglamentario 203/09: También referida a los residuos sólidos urbanos, establece las acciones y el procedimiento que un municipio debe cumplir para realizar una correcta disposición de los mismos.

Ley Provincial N° 7883: Establece la prohibición del manejo informal de residuos mediante recolección clandestina realizada por carros de tracción a sangre y otros que no sean del servicio autorizado por cada municipio.

Ordenanza Municipal N° 639: Trata sobre la higiene pública. Ordenanza Municipal N° 1304, se refiere a la prohibición de los residuos patológicos.

Ordenanza Municipal N° 815: Código de Medio Ambiente es la más importante con respecto a la protección ambiental en el Municipio de Concepción. Actualmente la Dirección de Medio Ambiente no la aplica con respecto a ninguno de los ítems planteados en la misma.

Como se puede observar toda la legislación referida al tratamiento de los residuos, apunta a reducir, minimizar y reciclar los residuos, instruyendo a los municipios a trabajar sobre el tema. Lamentablemente, los municipios del interior del país no cuentan con los recursos necesarios para poder afrontar la inversión que significa implementar un tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

Identificación y análisis de los actores involucrados

Análisis de los actores involucrados.

Concepto de actor social.

Un actor social es un sujeto colectivo estructurado a partir de una conciencia de identidad propia. Es portador de valores, poseedor de un cierto número de recursos que le permiten actuar en el seno de una sociedad con vistas a defender los intereses de los miembros que lo componen y/o de los individuos que representa, para dar respuesta a las necesidades identificadas como prioritarias (Kullock, 1993).

También puede ser entendido como un grupo de intervención que percibe a sus miembros como productores de su historia para la transformación de su situación. O sea, que el actor social actúa sobre el exterior, y sobre sí mismo. En ambos casos, el actor se ubica como sujeto colectivo entre el individuo y el Estado. En dicho sentido es generador de estrategias de acción (acciones sociales), que contribuyen a la gestión y transformación de la sociedad. Muchas propuestas ambientales destacadas colocan en un segundo plano o abordan en forma distorsionada, el papel de los actores y los escenarios políticos (Gudynas, 2001).

El autor mencionado considera que el reconocimiento de los actores sociales introduce una concepción de la sociedad humana fundada en el historicismo, en la cual el conflicto social es un mecanismo de cambio. A partir de esta concepción, la sociedad puede ser entendida como un sistema que nunca está totalmente reglamentado ni controlado, y en el cual los actores sociales disponen de un margen de libertad más o menos grande, que utilizan en forma estratégica en sus interacciones con los demás.

Toda relación social involucra una relación de poder que es también una relación de intercambio y de negociación de carácter recíproco y desequilibrado. Los actores sociales actúan en consecuencia en el marco de relaciones sociales desiguales y conflictivas, basadas en la influencia, la autoridad, el poder y la dominación. Una sociedad en transformación tiene por corolario la constitución y el desarrollo de nuevos actores sociales, productores de nuevos conflictos ligados a las características de la evolución de la sociedad. En dichos casos, el sistema político es más o menos permeable a la influencia de los actores sociales, según las características que lo fundamentan: desde un tipo centralizador y autoritario, hasta un tipo descentralizador y democrático (Gudynas, 2001).

En todos los casos la intervención de los actores sociales debe ser juzgada a partir de su representatividad en el seno de la sociedad y de su poder, el que se manifiesta por su capacidad de transformar los conflictos sociales en nuevas reglas institucionales.

Los actores.

Cada contexto en cada período histórico genera sus propios actores sociales. Con respecto al vertedero de Concepción se menciona que el grupo de recolectores informales se compone entre 25 y 30 personas de ambos sexos que pertenecen a distintas familias.

Para poder conocer más sobre las personas que trabajan en ese lugar se visitó el mismo y se charló con algunas de ellas.

Entre los recuperadores informales, casi la mitad de los adultos no completó los estudios primarios. Se dedican a la actividad de la recolección informal desde hace más de 20 años, trabajo que realizaban con sus padres desde niños.

El modo de carga de los materiales recolectados es realizado manualmente en bolsones. Trabajan de lunes a sábados durante todo el día. Si bien la mayoría de las mujeres que trabajan en el vertedero recibe algún plan social, considera la recolección su trabajo, motivo por el cual no dejan de hacerlo.

La separación y clasificación de los residuos es realizada de la siguiente manera: plásticos, cartón, vidrio transparente, vidrio verde y metales.

Recolección y consumo de alimentos.

Además de los recolectores y clasificadores de residuos inorgánicos reciclables, asisten al vertedero personas para recolectar o buscar alimentos. Muchos de ellos, agobiados por la situación económica, buscan entre los desechos alimentos que usualmente son arrojados por los locales gastronómicos, o los alimentos vencidos desechados por los supermercados, sabiendo que puede ser perjudicial para su salud.

Accidentes en la actividad.

En la mayoría de los casos, los accidentes que sufren los recolectores informales son cortes provocados por vidrios u objetos punzantes.

Si bien el municipio prohíbe a las clínicas arrojar los residuos patológicos, es inevitable la producción de los llamados residuos especiales domiciliarios, en los cuales se pueden encontrar jeringas o algún cortante.

Actividad económica - Recolección de residuos reciclables.

La actividad principal de los recuperadores informales en el vertedero es la recolección de vidrio, cartón y plástico.

Al entrevistarlos no quisieron dar datos concretos sobre las ganancias que genera la recolección. Proporcionaron una estimación de los kilos que recolectan por familia y el precio de los mismos.

- Cartón de Primera Aprox. 380 Kg/mes
- PET cristal Aprox. 450 Kg/mes
- Vidrio mezcla Aprox. 400 Kg/mes
- Chatarra Aprox. 500 Kg/mes

Los precios que manejan son inferiores a los precios promedios del AMBA⁶. Esto se debe a que sufren abuso de poder por parte de los intermediarios, quienes son los que realmente ganan en este negocio.

Lo que el intermediario les paga por kg de material va a depender de la calidad y limpieza del mismo, pero el monto aproximado es el siguiente:

Cartón de Primera	Aprox. \$ 4.5 / Kg
PET cristal	Aprox. \$ 17,8 / Kg
Vidrio mezcla	Aprox. \$ 0,25 / Kg
Chatarra	Aprox. \$ 0.35 / Kg

Con estos valores se puede realizar una estimación de lo que recibe una familia aproximadamente al mes, dando un valor de casi \$ 10.000, el cual puede variar según la cantidad de residuos que recolecten.

Otras actividades económicas desarrolladas en el vertedero.

Además de recolectar residuos, dos familias que históricamente trabajan en el vertedero, se dedican a la cría de cerdos (Figura 17), los cuales se alimentan con los residuos orgánicos que son arrojados por los camiones del municipio.

⁶ Precios expresados según precio promedio pagado por empresas recicladoras y/o acopiadores localizadas en el área metropolitana de Buenos Aires.

Justamente, este tema cultural que viene de hace años, está siendo duramente cuestionado por ciertos sectores, pero tanto el municipio como el SENASA siguen permitiendo la cría de estos animales.

En este sentido, la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2007) sostiene que el problema con la cría de animales en los basurales radica que al ser alimentados por residuos y no estar con la debida vacunación, son propensos a contraer el parásito de la triquina, además de otras enfermedades. Si bien para ellos representa un ingreso económico, sobre todo en época de Navidad y Año Nuevo, esto es un serio problema que atenta contra la salud pública.



Figura 17. Porcinos alimentándose en el vertedero [fotografía]. Quinteros, R. (diciembre de 2020).

Relación entre pares.

El vertedero posee una gran superficie y, para no generar conflicto alguno, cada familia dividió al mismo en sectores para trabajar de forma armoniosa. Se establecieron códigos internos de trabajo. Las relaciones son buenas mientras se respeten los mismos (Figura 18).



Figura 18. Trabajadores informales en el vertedero [fotografía], Quinteros, R. (2020).

Relación con el Municipio.

El manejo del vertedero está a cargo de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad. El Director del área es el que debe coordinar las acciones de forma tal que el mismo sea lo más controlado posible. Las personas que trabajan allí lo hacen con consentimiento del Municipio. A la vez tienen una buena relación con los choferes que llevan en forma permanente los residuos. Hay que mencionar que el Municipio es un actor fundamental en el subsistema económico que integra a las familias dedicadas a la recuperación de los residuos del vertedero. Si bien les permite trabajar libremente y sin impedimentos, las condiciones en la que lo hacen atenta contra cualquier normativa laboral y ambiental. Otros actores sociales involucrados en el vertedero de la ciudad de Concepción que se pueden mencionar son:

El Estado, en todos sus niveles, es el primer responsable de proporcionar el bienestar y garantizar a la sociedad el derecho de gozar de un ambiente sano, según lo establece la Constitución Nacional en su artículo 41.

Las ONG de la ciudad deben trabajar en conjunto con el Municipio para poder llevar a cabo un proyecto de remediación del actual vertedero.

El Sistema Provincial de Salud (SIPROSA) debe trabajar para poder brindar la asistencia de salud a las personas que trabajan informalmente en el vertedero.

El SENASA, debe controlar y solucionar el tema de la cría y venta de animales alimentados con residuos en el vertedero.

Los intermediarios que compran el material recolectado y clasificado para luego venderlo a los distribuidores en San Miguel de Tucumán.

Propuesta de nuevas alternativas para el vertedero

Es necesario reubicar el vertedero. Para no degradar otro terreno dentro del ejido de la ciudad, la idea es que sea en el espacio comprendido en la zona en la que se encuentra el actual. Se solicita un lugar en el que se permita realizar un relleno sanitario más pequeño, la instalación de una planta de tratamiento de menor porte y tratar los lixiviados de manera de mejorar los índices IGR, IGSDF y añadir el índice IGPS para evitar que el vertedero siga afectando al río Gastona y al barrio 1 de Mayo II.

Nuevo lugar para la instalación del relleno sanitario

El punto geográfico donde se encuentra actualmente el vertedero de la ciudad está a menos de 200m en su punto más próximo al río Gastona. La legislación tucumana estima un mínimo de 1km de distancia. El vertedero está colapsado por la cantidad de residuos que posee y la mala gestión de los mismos. Por ello es imperioso encontrar un lugar dentro de la zona que reúna las condiciones geológicas e hidrológicas y que cumpla con la normativa para construir, correctamente, un relleno sanitario.

Dentro del área próxima al vertedero se encuentra una finca cañera, propiedad de la familia Díaz que se encuentra a 600m en línea recta del cauce del río Gastona y casi a 800m del punto más alejado del mismo (Figuras 19, 20 y 21).



Figura 19. Finca Díaz con respecto al vertedero municipal [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Quinteros, R. (diciembre de 2020).



Figura 20. Perfil longitudinal del área de Finca Díaz y el río Gastona al Norte [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Fernández, R. (2020).

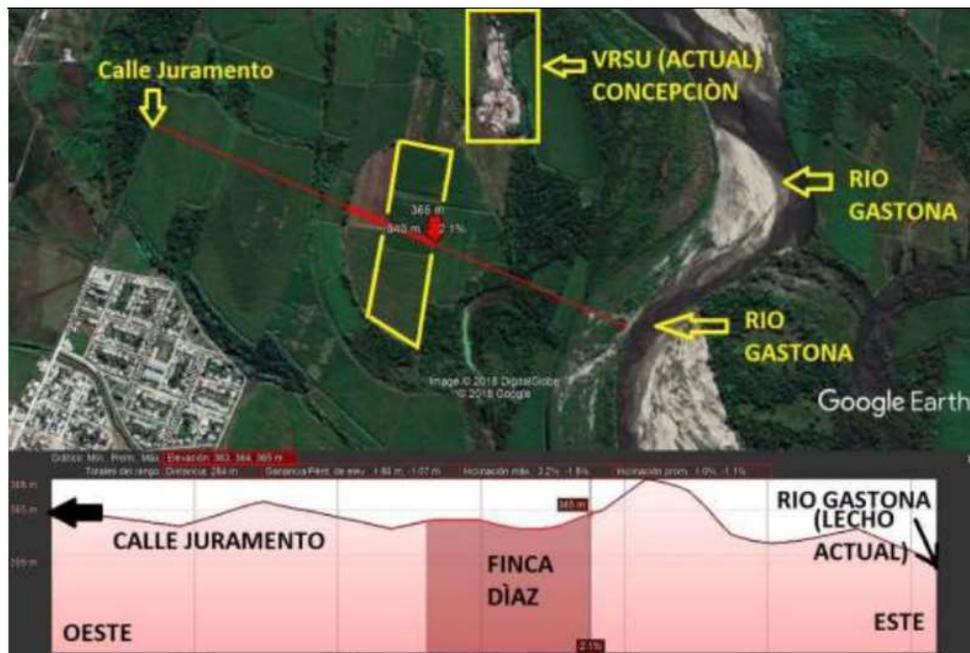


Figura 21. Perfil longitudinal del área de Finca Díaz y calle Juramento [imagen satelital], Google Earth. Modificado por Fernández, R. (2020).

Esta propiedad reúne las condiciones para poder instalar allí un pequeño centro ambiental, en el cual se gestionen correctamente los residuos sólidos urbanos del Municipio. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1

Criterios analizados para la determinación del predio del nuevo vertedero

Items Analizados	Predio Finca Díaz
Ubicación napa freática	3 – 4m
Accesibilidad vial	Buena
Capacidad drenante del suelo	Regular
Derivación de líquidos tratados	Buena
Costo de la tierra	Medio
Vientos respecto a Concepción	Sotavento
Horizonte de suelos	Bueno
Disponibilidad de electricidad	Buena
Cercanía a ruta	Sí
Cercanía a población	Sí

Esta pequeña evaluación permite saber que el lugar elegido para el traslado del vertedero es factible. Por eso es viable realizar un proyecto de construcción de un centro ambiental en la llamada finca Díaz. De esta manera se podrá reorganizar y mejorar la gestión de los residuos en la ciudad de Concepción, a fin de que el vertedero deje de contaminar al río Gastona, avanzando sobre el bosque ribereño.

Conclusión

La basura es el principal problema sanitario y ambiental que afecta de manera indiscriminada a todas las sociedades del mundo. Podrán existir comunidades muy diferentes entre sí, podrán variar sus instituciones, sus estilos de gobierno, su grado de calidad institucional o el compromiso de los gobernantes para con la comunidad, pero los residuos son un problema común a todos, especialmente en los países subdesarrollados o en vías de desarrollo. El mundo detenta más de 7.000 millones de habitantes y todos y cada uno de ellos tienen algo para desechar.

En la Argentina se genera una tonelada de basura cada dos segundos, es decir 1.03kg de residuos por habitante por día, lo que es un despropósito. Hace tiempo que hay discusiones, normativas e iniciativas estatales o privadas que intentan solucionar el problema, pero éste sigue siendo una batalla perdida. Según un informe elaborado por la Dirección Nacional de Gestión Integral de Residuos, Argentina se ubica entre los países de rango medio en generación per cápita de residuos sólidos urbanos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina, 2019).

En relación a los objetivos propuestos para esta investigación los mismos se lograron ampliamente en un mediano plazo de tiempo. Se analizó el problema de la contaminación ambiental que produce el vertedero de residuos de la ciudad de Concepción, provincia de Tucumán, en el río Gastona, y se describió el rol que cumple cada uno de los actores sociales que se encuentran involucrados en el funcionamiento del vertedero. Se dimensionó la magnitud del impacto del vertedero sobre la población cercana y sobre el río. Se analizó el nivel de exposición a contaminantes ambientales a los que están expuestas las personas que trabajan y viven en el lugar. Finalmente, se estimaron los beneficios sociales del saneamiento y la mejora del lugar para las familias que trabajan en el vertedero.

El Estado nacional transfirió la responsabilidad del manejo de los residuos a las provincias y éstas a su vez lo delegaron a los municipios, siendo éstos el eslabón más débil de la cadena. En el caso de Tucumán la Ley 8177/09 se refiere a esta problemática estableciendo las normas correspondientes. La disparidad entre regiones es tan grande como la diferencia entre capacidades técnicas, humanas y recursos financieros.

Ese desequilibrio es totalmente visible en la ciudad de Concepción. Esta localidad, polo económico y financiero del sur tucumano que presenta su casco urbano de calles limpias y plazas impecables, contrasta de manera virulenta con sus micro basurales y su caótico

vertedero a cielo abierto. Éste se encuentra ubicado a 7km de la plaza principal de la ciudad y a 300m del margen sur del río Gastona, sin ningún tipo de contención para sus lixiviados. Lo cual provoca una contaminación permanente en sus aguas, las que alimentan al majestuoso río Salí.

La situación de este vertedero no es casualidad, es una decisión. Esta es la forma que el gobierno municipal eligió tratar la basura y como consecuencia no puede impedir la contaminación de gran parte de la cuenca del río Gastona. Concepción no escapa a la realidad de muchos municipios de la provincia, los cuales no destinan recursos económicos suficientes y carecen de decisiones políticas para tomar medidas de saneamiento ambiental.

Hoy la ciudad y el municipio en su conjunto presentan índices preocupantes con respecto a la recolección de sus residuos y la gestión del sitio de la disposición final de los mismos, estos índices son:

Índice de Gestión de Recolección de Residuos IGR1 = 59 lo cual implica que si bien la recolección de residuos cumple con los requisitos mínimos, existen en ella grandes falencias que deben mejorar para evitar riesgos ambientales, por ejemplo, el lavado y saneamiento de los camiones recolectores.

Índice de Gestión de Sitio de Disposición Final de Residuos IGSDf1= 47 lo que implica que la ciudad no cumple con los requisitos mínimos con respecto a la disposición final de los residuos sólidos urbanos.

Ahora bien, si se tomaran en cuenta los nuevos aportes enunciados en este trabajo, trasladando el sitio de disposición final para instalar un centro ambiental que conste de un relleno sanitario, una planta de tratamiento de lixiviados y una planta de tratamiento y separación de residuos, los índices anteriormente mencionados podrían mejorar sustancialmente y se obtendrían los siguientes valores:

Índice de Gestión de Recolección de Residuos IGR2 = 129

Índice de Gestión de Sitio de Disposición Final de Residuos IGSDf2= 133

Es decir que, de implementarse la propuesta a través de un proyecto, se mejoraría el sistema de recolección en un 118% y la gestión de los residuos sólidos en un 183%.

Lógicamente la misma tiene que ir acompañada por una buena gestión en la planta de tratamiento de residuos, estimándose un Índice de Gestión de Planta de Separación de

RSU, IGPS = 226 y por una campaña de educación ambiental desde el municipio hacia los vecinos y sus propios empleados.

Al solucionar el problema del vertedero se podrá controlar la contaminación de lixiviados que fluyen hacia el río Gastona afectando, tanto al medio acuático como al bosque de ribera.

Además, con la instalación de la planta de tratamiento de residuos, se dignificará el trabajo de todas las personas que día a día, precariamente, asisten al vertedero a clasificar y recolectar sus residuos y criar sus animales.

Es necesario que el gobierno municipal considere al vertedero como una materia pendiente que debe solucionar de manera urgente para beneficio de todos los ciudadanos de la ciudad. Así también los ciudadanos deben tomar conciencia de que el cuidado del ambiente es trabajo y tarea de todos y no tan solo del gobierno. Es necesario comprometerse de manera urgente, porque ya no hay tiempo y, literalmente, la basura está tapando esta sociedad.

Referencias bibliográficas

- Birkbeck, C. (1979). Garbage, industry, and 'vultures' of Cali (Colombia). En R. Bromley y C. Gerry (ed), *Casual work and Poverty in Third World Cities* (pp. 161-183). Nueva York: Wiley. Recuperado de: http://www.wiego.org/sites/default/files/publications/files/Birkbeck_Garbage_Industry.
- Brown, A., Blendinger, P., Lomáscolo, T., y García Bes, P. (2009). *Selva pedemontana de las yungas: Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Yerba Buena, Tucumán, Argentina: Subtrópico.
- Cariola, C. y Lacabana, M. (2003). *Globalización y desigualdades socioterritoriales: la expansión de la periferia metropolitana de Caracas*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19608701>.
- Congreso de la Nación Argentina. (1994). *Constitución Nacional, Argentina, Artículo 41*. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm>
- Congreso de la Nación Argentina. (2004). *Ley N° 25916: Gestión de residuos domiciliarios*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25916-98327>
- Daly, H. (2002). *Desarrollo Sustentable: definiciones, principios, políticas*, Serie Aportes. INTI.
- Dear, M. (1992). Understanding and Overcoming the NIMBY Síndrome. *Journal of the American Planning Assotiation*, 58(3), 288-300. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01944369208975808>
- Dirección de Empleo de la Municipalidad de Concepción. (2020). *Datos oficiales sobre educación y empleo*. Recuperado de www.concepcion.gov.ar
- Dirección de Estadística de la provincia de Tucumán. (2020). *Datos oficiales sobre educación y empleo*. Recuperado de <http://estadistica.tucuman.gov.ar/>
- Dirección de Medio Ambiente de Concepción. (2012). *Caracterización de los residuos de Concepción* [gráfico].
- Dirección de Medio Ambiente de Concepción. (2019). *Derrame de lixiviados en el vertedero de Concepción* [fotografía]. Modificado por Quinteros, R. (2020, diciembre)
- Dirección de Medio Ambiente de Concepción. (2019). *Sembradíos de caña de azúcar que limitan con el vertedero* [fotografía].

- Ellis, E. (2008). *Fronteras en la Ecología y el Medio Ambiente. Situando a la gente en el mapa: Biomas antropogénicos del mundo*. Recuperado de www.frontiersin ecology.org
- Fernández, R. (2017). *Propuesta de indicadores ambientales para la gestión de los residuos sólidos urbanos en Comunas y Municipios de la Provincia de Tucumán*. Secretaría de Estado de Medio Ambiente de Tucumán. Tucumán, Argentina: SEMA.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona, España: Gedisa.
- González Ladrón de Guevara, F. (1993). *Ambiente y Desarrollo: ensayos, reflexiones acerca de la relación entre los conceptos: ecosistema, cultura y desarrollo*, Bogotá, Colombia: IDEADE.
- Google Earth. (2020). *Antiguo vertedero de Concepción* [imagen satelital]. Modificado por Quinteros, R. Recuperado de https://satellites.pro/mapa_de_Concepcion.Provincia_de_Tucuman.Argentina#-27.342404,-65.597488,17
- Google Earth. (2020). *División por sectores de Concepción* [imagen satelital]. Modificado por Quinteros, R. Recuperado de https://.google.com/web/@-27.3453363,-65.5883464,8799.45200543a,0d,35y,-0h,0t,0r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=es-419
- Google Earth. (2020). *Finca Díaz con respecto al vertedero Municipal* [imagen satelital]. Modificado por Quinteros, R. Recuperado de https://.google.com/web/@-27.3453363,-65.5883464,8799.45200543a,0d,35y,-0h,0t,0r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=es-419
- Google Earth. (2020). *Perfil longitudinal del área de Finca Díaz y el Río Gastona al Norte* [imagen satelital]. Modificado por Fernández, R. (2020). Recuperado de https://satellites.pro/mapa_de_Concepcion.Provincia_de_Tucuman.Argentina#-27.342404,-65.597488,17
- Google Earth. (2020). *Perfil longitudinal del área de Finca Díaz y calle Juramento* [imagen satelital]. Modificado por Fernández, R. (2020). Recuperado de https://satellites.pro/mapa_de_Concepcion.Provincia_de_Tucuman.Argentina#-27.342404,-65.597488,17
- Google Earth. (2020). *Ubicación de Concepción dentro del Antropobioma 31* [imagen satelital]. Modificado por Quinteros, R. Recuperado de <https://.google.com/web/@->

- 27.3453363,-65.5883464,8799.45200543a,0d,35y,-0h,0t,0r?utm_source= Earth
7&utm_campaign=vine&hl=es-419
- Google Earth. (2020). *Vertedero Municipal de Concepción* [imagen satelital]. Modificado por Quinteros, R. Recuperado de https://.google.com/web/@-27.3453363,-65.5883464,8799.45200543a,0d,35y,-0h,0t,0r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=es-419
- Google Earth. (2020). *vertedero municipal después de la creciente de 2007* [imagen satelital]. Modificado por Quinteros, R. Recuperado de https://satellites.pro/mapa_de_Concepcion.Provincia_de_Tucuman.Argentina#-27.342404,-65.597488,17
- Google Earth. (2020). *Vertedero Municipal y zona de influencia* [imagen satelital]. Modificado por Quinteros, R. Recuperado de https://satellites.pro/mapa_de_Concepcion.Provincia_de_Tucuman.Argentina#-27.342404,-65.597488,17
- Gudynas, E. (2001). *Actores sociales y ambientes de construcción de políticas ambientales*. Ambiente & Sociedade, Brasil: NEPAM.
- IDET. (2013). *Mapa hidrográfico de Tucumán* [imagen satelital]. Recuperado de <https://cuencasalidulce.blogspot.com/2013/01/informacion-geografica-de-la-provincia.html>
- INDEC. (2001). *Población de Concepción*. Recuperado de <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-18-77>
- INDEC. (2010). *Población de Concepción*. Recuperado de <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-CensoProvincia-3-999-90-021-2010>
- Kullock, D. (1993). *Gestión urbana participativa*. En Panorama de la Situación Urbana en Argentina. Buenos Aires, Argentina: FADU – UBA.
- Legislatura de la Provincia de Tucumán, Argentina. (2006). *Constitución Provincial, Art. 41*. Recuperado de http://rig.tucuman.gov.ar/obras_publicas/compras-2017/normativa_archivos/Constitucion%202006.pdf
- Legislatura de la Provincia de Tucumán, Argentina. (2007). *Ley Provincial N° 7883: Residuos*. Recuperado de <http://argentinambiental.com/legislación/tucuman/ley-7883-residuos/>
- Legislatura de la Provincia de Tucumán, Argentina. (2009). *Ley N° 8177: Gestión integral de residuos sólidos urbanos*. Recuperado de http://rig.tucuman.gov.ar/leyes_scan/scan/leyes/L-8177-14042009.pdf

- Legislatura de la Provincia de Tucumán, Argentina. (2018). *Ley Provincial N° 9135: Se declara el 8 de diciembre de cada año Capital de la Provincia de Tucumán, con carácter simbólico, a la ciudad de Concepción, en conmemoración del día de la Inmaculada Concepción de la Virgen María*. Recuperado de <http://rig.tucuman.gov.ar/leyes/can/scan/leyes/L-9135-06122018.pdf>
- Miller, R. y Meiners, R. (1995). *Microeconomía* (2ª ed). Buenos Aires, Argentina: Mc Graw – Hill.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Argentina. (2019). *Informe del Estado del Ambiente*. Recuperado de <http://informe.ambiente.gob.ar>
- Morelli, O. R. (2007). *Informe Anual de gestión ante el Concejo Deliberante de la Ciudad de Concepción del Intendente Arq. Osvaldo Morelli*. Recuperado de www.concepcion.gov.ar
- Municipio de la ciudad de Concepción, Tucumán, Argentina. Ordenanza Municipal N° 639: *Higiene pública*.
- Municipio de la ciudad de Concepción, Tucumán, Argentina. Ordenanza Municipal N° 1304: *Prohibición de los residuos patológicos*.
- Municipio de la ciudad de Concepción, Tucumán, Argentina. *Ordenanza Municipal N° 815: Código de Medio Ambiente*. Recuperado de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/html/arg19352.htm>
- Naiman, R. (1993). *Riparia: Ecology, Conservation, and management of streamside communities*. London: Elsevier Academic Press.
- Observatorio de Reciclaje. (2020). *Precios promedios de los residuos sólidos de la Argentina*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://recicladores.com.ar/sitio/home/observatorio>
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). *Informe sobre la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas* Recuperado de http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Organización Panamericana de la Salud. (2007). *Riesgos a la salud por la crianza de cerdos alimentados en sitios de disposición final de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.ods.org.pe/material-de-consulta/12-cepis-riesgos-a-la-salud-por-la-crianza-de-cerdos-alimentados-en-sitios-de-disposicion-final-de-rs-en-america-latina/file>

- Quinteros, R. E. (2015). *Informe Anual presentado por la Dirección de Medio Ambiente de Concepción ante la Intendencia por el Director Ing. Rubén Quinteros*. Recuperado de www.concepcion.gov.ar
- Riechmann, J. (2014). *Un buen encaje en los ecosistemas* (2ª ed). Madrid, España: Catarata.
- Rodríguez Becerra, M., Espinoza, G., y Wilk, D. (ed). (2002). *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: evolución, tendencias y principales prácticas*. Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible - División de Medio Ambiente. Recuperado de <http://documentacion.ideam.Gov.co/openbiblio/bvirtual/019857/GestionambientalenA.L.yelC/GestionAmb.pdf>
- Sauvé, L. (2005). Una cartografía das corrientes em educação ambiental. In M. Sato, et I., Carvalho (Dir.). *Educação ambiental - Pesquisa e desafios*, (pp. 17-46), Porto Alegre, Brasil: Artmed. Recuperado de http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_3/1/2.Sauve.pdf
- Schamber, P. (2008). *De los desechos a las mercancías. Una etnografía de los cartoneros*. Buenos Aires, Argentina: SB.
- Tréllez Solís, E. (2002). La Educación Ambiental Comunitaria y la prospectiva: una alianza de futuro. Universidad de Guadalajara, México: *Revista Trópicos en Educación Ambiental*, 4(10), 7-21. Recuperado de <http://www.anea.org.mx/Topicos/T%2010/Pagina%2007-21.pdf>

Fotografías

[Fotografía de Olarte, C.]. (Concepción, Tucumán. 2015). *Cerdos alimentándose en el vertedero de Concepción*. Primerafuente.com.ar. Recuperado de <http://www.primerafuente.com.ar/noticias/57908/cientos-cerdos-se-alimentan-basura-concepcion>

[Fotografía de Quinteros, R. E.]. (Concepción, Tucumán. 2007). *Antiguo vertedero de Concepción después de la crecienta de 2007*.

[Fotografía de Dirección de Medio Ambiente de Concepción]. (Concepción, Tucumán. 2019). *Derrame de lixiviados en el vertedero de Concepción*. Modificado por Quinteros, R.

[Fotografía de Quinteros, R.]. (Concepción, Tucumán. 2020). *Bosque de ribera del río Gastona*.

[Fotografía de Quinteros, R.]. (Concepción, Tucumán. 2020). *Asentamiento urbano en la zona del bosque de ribera*.

[Fotografía de Quinteros, R.]. (Concepción, Tucumán. 2020). *Vista del vertedero de Concepción desde el margen izquierdo del río Gastona*.

Bibliografía

Centro de Escritura Javeriano (2018). *Normas APA (6ª ed)*. Recuperado de file:///C:/Users/manem/Documents/NORMAS%20APA/Normas%20APA%20Sexta%20Edici%C3%B3n-2018.pdf

Anexos

Anexo 1: Índice de gestión de recolección de residuos sólidos urbanos (IGR₁)

CALIFICACION DE LA GESTION DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	
IGR >60 BUENA GESTION SUJETA A SEGUIR APLICADO MEJORAS CONTINUAS	Se realiza una buena gestión. De toda manera se debe seguir trabajando para mejorar el servicio.
IGR [33-60] GESTION INSUFICIENTE CON ASUNTOS IMPORTANTES A TRATAR.	La gestión cumple con los mínimos requisitos, sin embargo existen grandes falencias en las cuales se debe trabajar para disminuir los riesgos ambientales y
IGR <33 MALA GESTION QUE IMPLICA GRANDES RIESGOS AMBIENTALES Y DE SALUD PUBLICA	La gestión no cumple con los mínimos requisitos. Se deben tomar medidas urgentes para cubrir las falencias de la gestión, ya que esto conlleva a que existan riesgos ambientales y de salud publica.

RECOLECCION		
Cobertura de recolección	0%	0
	0%-25%	0
	25%-50%	0
	50%-75%	0
	75%-100%	5
	100%	0
TOTAL	5	
Recolección diferenciada	poda y barrido	2
	demolición y construcción	2
	residuos peligrosos-patológicos	8
	orgánicos	0
	vidrio	0
	papel y cartón	0
	plásticos	0
	metales	0
	electrónicos	0
	húmedos	0
secos	0	
TOTAL	12	
Frecuencia de recolección	insuficiente(indicador de frecuencia<1)	0
	Suficiente(indicador de frecuencia>1)	1
Población	80135	
kg/hab*día	1	
kg de residuos recolectados por día	70000	
indicador de frecuencia	0,873525925	
TOTAL		
Mantenimiento y estado de vehículos	inexistente	0
	Malo	2
	Regular	4
	Bueno	4
	Muy bueno	0
TOTAL	10	
Mantenimiento de Caminos	Malo	0
	Regular	1
	Bueno	1
TOTAL	2	
Presupuesto asignado a la actividad	No existe	0
	Insuficiente	5
	Suficiente	0
TOTAL	5	
Personal de Trabajo	No existe	0
	Insuficiente	4
	Suficiente	0
TOTAL	4	
Controles médicos al personal	No se elaboran	10
	Insuficientes o con resultados negativos	0
	Se elaboran con resultados positivos	0
TOTAL	10	
Elementos de seguridad del personal	No	0
	Insuficientes	2
	Si	0
TOTAL	2	
Tipo de empleo	Trabajador Informal	3
	Empleado Contratado	0
	Formación de Cooperativa	0
	Empleado Propio	1
TOTAL	4	
Trabajo con la Comunidad	cartelería y propaganda	1
	Inclusión social de trabajadores informales	1
	Capacitación en instituciones	1
	Trabajo en Conjunto con otros sectores	2
TOTAL	5	
IGR	59	

Anexo 2: Índice de gestión de sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos (IGSDF₁)

CALIFICACION DE LA GESTION DE SITIO DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	
IGSDF >96 BUENA GESTION SUJETA A SEGUIR APLICADO MEJORAS CONTINUAS	Se realiza una buena gestión. De toda manera se debe seguir trabajando para mejorar el servicio.
IGSDF [56-96] GESTION INSUFICIENTE CON ASUNTOS IMPORTANTES A TRATAR.	La gestión cumple con los mínimos requisitos, sin embargo existen grandes falencias en las cuales se debe trabajar para disminuir los riesgos ambientales y
IGSDF <56 MALA GESTION QUE IMPLICA GRANDES RIESGOS AMBIENTALES Y DE SALUD PUBLICA	La gestión no cumple con los mínimos requisitos. Se deben tomar medidas urgentes para cubrir las falencias de la gestión, ya que esto conlleva a que existan riesgos ambientales y de salud publica.

SITIO DE DISPOSICION FINAL DE RSU		
Cercado Perimetral	No	1
	Si	0
Encargado RSU	No hay	0
	No exclusivo	0
	Exclusivo	1
Casilla de entrada	No	1
	Si	0
Vigilancia	No hay	0
	No permanente	1
	Permanente	0
Cartel indicativo	No	1
	Si	0
Entrada exclusiva	No	0
	Si	2
TOTAL	7	
Modo de Trabajo	Disposición en lechos o planicies de inundación	0
	Disposición en monticulos sobre tierra al aire libre	0
	Disposición en monticulos sobre tierra parcialmente tapado	0
	Disposición en monticulos sobre tierra tapado totalmente	0
	Disposición en zanjas o pozos sin impermeabilizar el suelo al aire libre	0
	Disposición en zanjas o pozos sin impermeabilizar el suelo tapado parcialmente	0
	Disposición en zanjas o pozos sin impermeabilizar el suelo tapado totalmente	0
	Disposición en zanjas o pozos impermeabilizados al aire libre	0
	Disposición en zanjas o pozos impermeabilizados tapado parcialmente	0
	Disposición en zanjas o pozos impermeabilizado tapado totalmente	0
TOTAL	0	
Mantenimiento de Camineria de acceso a la planta y camineria interna	Malo	3
	Regular	2
	Bueno	0
TOTAL	5	
Tratamiento de lixiviado	Inexistente o inadecuado	2
	Insuficiente	0
	Adecuado	0
TOTAL	2	
Tratamiento de gases	Inexistente o inadecuado	2
	Insuficiente	0
	Adecuado	0
TOTAL	2	
Sistema de Drenaje para Agua de Lluvia	No	2
	Insuficiente	0
	Si	0
TOTAL	2	
Sistema de Control De Incendios	No	5
	Insuficiente	0
	Si	0
TOTAL	5	
Servicios de Higiene y Seguridad en la planta	No	5
	Insuficiente	0
	Si	0
TOTAL	5	
Presupuesto asignado a la actividad	No existe	4
	Insuficiente	2
	Suficiente	1
TOTAL	7	
Controles médicos al personal	No se elaboran	3
	Insuficientes o con resultados negativos	0
	Se elaboran con resultados positivos	0
TOTAL	3	
Elementos de seguridad del personal	No	2
	Insuficiente	1
	Si	0
TOTAL	3	
Tipo de empleo	Trabajador Informal	5
	Empleado Contratado	0
	Formación de Cooperativa	0
	Empleado Propio	1
TOTAL	6	
Trabajo con la Comunidad	carteleria y propaganda	0
	Inclusión social de informales	0
	Capacitación en instituciones	0
	Trabajo en Conjunto con otros sectores	0
TOTAL	0	
IGSDF	47	

Anexo 3: Índice de gestión de recolección de residuos sólidos urbanos (IGR₂)

CALIFICACION DE LA GESTION DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	
IGR >60 BUENA GESTION SUJETA A SEGUIR APLICADO MEJORAS CONTINUAS	Se realiza una buena gestión. De toda manera se debe seguir trabajando para mejorar el servicio.
IGR [33-60] GESTION INSUFICIENTE CON ASUNTOS IMPORTANTES A TRATAR.	La gestión cumple con los mínimos requisitos, sin embargo existen grandes falencias en las cuales se debe trabajar para disminuir los riesgos ambientales y
IGR <33 MALA GESTION QUE IMPLICA GRANDES RIESGOS AMBIENTALES Y DE SALUD PUBLICA	La gestión no cumple con los mínimos requisitos. Se deben tomar medidas urgentes para cubrir las falencias de la gestión, ya que esto conlleva a que existan riesgos ambientales y de salud pública.

RECOLECCION		
Cobertura de recolección	0%	0
	0%-25%	0
	25%-50%	0
	50%-75%	0
	75%-100%	0
	100%	5
TOTAL	5	
Recolección diferenciada	poda y barrido	3
	demolición y construcción	3
	residuos peligrosos-patológicos	10
	orgánicos	5
	vidrio	5
	papel y cartón	5
	plásticos	5
	metales	5
	electrónicos	5
	húmedos	0
secos	0	
TOTAL	46	
Frecuencia de recolección	insuficiente(indicador de frecuencia<1)	0
	Suficiente(indicador de frecuencia>1)	2
Población	80135	
kg/hab*día	1	
kg de residuos recolectados por día	70000	
indicador de frecuencia	0,873525925	
TOTAL		
Mantenimiento y estado de vehículos	inexistente	0
	Malo	2
	Regular	3
	Bueno	6
	Muy bueno	2
TOTAL	13	
Mantenimiento de Caminos	Malo	0
	Regular	3
	Bueno	5
TOTAL	8	
Presupuesto asignado a la actividad	No existe	0
	Insuficiente	0
	Suficiente	5
TOTAL	5	
Personal de Trabajo	No existe	0
	Insuficiente	0
	Suficiente	5
TOTAL	5	
Controles médicos al personal	No se elaboran	0
	Insuficientes o con resultados negativos	0
	Se elaboran con resultados positivos	10
TOTAL	10	
Elementos de seguridad del personal	No	0
	Insuficientes	0
	Si	5
TOTAL	5	
Tipo de empleo	Trabajador Informal	0
	Empleado Contratado	0
	Formación de Cooperativa	5
	Empleado Propio	5
TOTAL	10	
Trabajo con la Comunidad	cartelería y propaganda	5
	Inclusión social de trabajadores informales	7
	Capacitación en instituciones	5
	Trabajo en Conjunto con otros sectores	5
TOTAL	22	
IGR	129	

Anexo 4: Índice de gestión de sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos (IGSDF₂)

CALIFICACION DE LA GESTION DE SITIO DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	
IGSDF >96 BUENA GESTION SUJETA A SEGUIR APLICADO MEJORAS CONTINUAS	Se realiza una buena gestión. De toda manera se debe seguir trabajando para mejorar el servicio.
IGSDF [56-96] GESTION INSUFICIENTE CON ASUNTOS IMPORTANTES A TRATAR.	La gestión cumple con los mínimos requisitos, sin embargo existen grandes falencias en las cuales se debe trabajar para disminuir los riesgos ambientales y
IGSDF <56 MALA GESTION QUE IMPLICA GRANDES RIESGOS AMBIENTALES Y DE SALUD PUBLICA	La gestión no cumple con los mínimos requisitos. Se deben tomar medidas urgentes para cubrir las falencias de la gestión, ya que esto conlleva a que existan riesgos ambientales y de salud pública.

SITIO DE DISPOSICION FINAL DE RSU		
Cercado Perimetral	No	
	Si	5
Encargado RSU	No hay	0
	No exclusivo	4
	Exclusivo	4
Casilla de entrada	No	0
	Si	5
Vigilancia	No hay	0
	No permanente	1
	Permanente	4
Cartel indicativo	No	0
	Si	4
Entrada exclusiva	No	0
	Si	4
TOTAL	31	
Modo de Trabajo	Disposición en lechos o planicies de inundación	0
	Disposición en montículos sobre tierra al aire libre	0
	Disposición en montículos sobre tierra parcialmente tapado	0
	Disposición en montículos sobre tierra tapado totalmente	0
	Disposición en zanjas o pozos sin impermeabilizar el suelo al aire libre	0
	Disposición en zanjas o pozos sin impermeabilizar el suelo tapado parcialmente	0
	Disposición en zanjas o pozos sin impermeabilizar el suelo tapado totalmente	0
	Disposición en zanjas o pozos impermeabilizados al aire libre	0
	Disposición en zanjas o pozos impermeabilizados tapado parcialmente	4
	Disposición en zanjas o pozos impermeabilizado tapado totalmente	4
TOTAL	8	
Mantenimiento de Camineria de acceso a la planta y camineria interna	Malo	0
	Regular	2
	Bueno	3
TOTAL	5	
Tratamiento de lixiviado	Inexistente o inadecuado	0
	Insuficiente	2
	Adecuado	4
TOTAL	6	
Tratamiento de gases	Inexistente o inadecuado	0
	Insuficiente	2
	Adecuado	5
TOTAL	7	
Sistema de Drenaje para Agua de Lluvia	No	0
	Insuficiente	2
	Si	4
TOTAL	6	
Sistema de Control De Incendios	No	0
	Insuficiente	2
	Si	4
TOTAL	6	
Servicios de Higiene y Seguridad en la planta	No	0
	Insuficiente	0
	Si	5
TOTAL	5	
Presupuesto asignado a la actividad	No existe	0
	Insuficiente	0
	Suficiente	5
TOTAL	7	
Controles médicos al personal	No se elaboran	0
	Insuficientes o con resultados negativos	2
	Se elaboran con resultados positivos	7
TOTAL	9	
Elementos de seguridad del personal	No	0
	Insuficiente	1
	Si	4
TOTAL	5	
Tipo de empleo	Trabajador Informal	0
	Empleado Contratado	4
	Formación de Cooperativa	4
	Empleado Propio	5
TOTAL	13	
Trabajo con la Comunidad	carteleria y propaganda	6
	Inclusión social de informales	7
	Capacitación en instituciones	6
	Trabajo en Conjunto con otros sectores	6
TOTAL	25	
IGSDF	133	

Anexo 5: Índice de gestión de recolección de residuos sólidos urbanos (IGR₂)

CALIFICACION DE LA GESTION DE PLANTA DE SEPARACION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	
<p>IGPS >118 BUENA GESTION SUJETA A SEGUIR APLICADO MEJORAS CONTINUAS</p>	<p>Se realiza una buena gestión. De toda manera se debe seguir trabajando para mejorar el servicio.</p>
<p>IGPS [6-118] GESTION INSUFICIENTE CON ASUNTOS IMPORTANTES A TRATAR.</p>	<p>La gestión cumple con los mínimos requisitos, sin embargo existen grandes falencias en las cuales se debe trabajar para disminuir los riesgos ambientales y</p>
<p>IGPS <65 MALA GESTION QUE IMPLICA GRANDES RIESGOS AMBIENTALES Y DE SALUD PUBLICA</p>	<p>La gestión no cumple con los mínimos requisitos. Se deben tomar medidas urgentes para cubrir las falencias de la gestión, ya que esto conlleva a que existan riesgos ambientales y de salud publica.</p>

PLANTA DE SEPARACION DE RESIDUOS		
Cercado Perimetral	No	0
	Si	5
Encargado RSU	No hay	0
	No exclusivo	5
	Exclusivo	10
Casilla de entrada	No	0
	Si	7
Vigilancia	No hay	0
	No permanente	5
	Permanente	8
Cartel indicativo	No	0
	Si	5
Entrada exclusiva	No	0
	Si	5
TOTAL		50
Separación	Separación de Plásticos	5
	Separación de Vidrio	5
	Separación de Papel y Cartón	5
	Separación de Metales	5
	Separación de Orgánico	7
	Separación de Residuos Peligrosos	10
	Separación de residuos electrónicos	10
TOTAL		47
Tratamiento de lixiviado	Inexistente o inadecuado	0
	Insuficiente	4
	Adecuado	6
TOTAL		10
Tratamiento de gases	Inexistente o inadecuado	0
	Insuficiente	5
	Adecuado	10
TOTAL		15
Mantenimiento y estado de maquinarias e instalaciones	Muy mala	0
	Mala	2
	Regular	4
	Buena	6
	Muy buena	8
TOTAL		20
Mantenimiento de Camineria de acceso a la planta y camineria interna	Malo	0
	Regular	2
	Bueno	4
TOTAL		6
Servicios de Higiene y Seguridad en la planta	No	0
	Insuficiente	2
	Si	4
TOTAL		6
Sistema de Drenaje para Agua de Lluvia	No	0
	Insuficiente	5
	Si	10
TOTAL		15
Presupuesto asignado a la actividad	No existe	0
	Insuficiente	2
	Suficiente	4
TOTAL		6
Controles médicos al personal	No se elaboran	0
	Insuficientes o con resultados negativos	5
	Se elaboran con resultados positivos	10
TOTAL		15
Elementos de seguridad del personal	No	0
	Insuficientes	0
	Si	5
TOTAL		5
Tipo de empleo	Trabajador Informal	0
	Empleado Contratado	4
	Formación de Cooperativa	4
	Empleado Propio	8
TOTAL		16
Trabajo con la Comunidad	carteleria y propaganda	6
	Inclusión social de informales	6
	Capacitación en instituciones	8
	Trabajo en Conjunto con otros sectores	10
TOTAL		30
IGPS		226