



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Pregrado
Carrera de Geografía

**EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LOS MICROBASURALES Y
LOS FACTORES CONDICIONANTES DE SU FORMACIÓN EN LA EXTENSIÓN
URBANA DE LA COMUNA DE COLINA.**

Memoria para optar al título de Geógrafa

SAVKA ALEJANDRA ROSS PINEDA

Profesor Guía: Pablo Sarricolea Espinoza

SANTIAGO – CHILE
2019

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de estos últimos años académicos siempre imaginé lo que escribiría en este apartado, sin embargo, llegado este momento, aun no sé con certeza si estas líneas logren expresar, en su totalidad, la gratitud que siento por aquellas personas que permanecieron a mi lado durante este largo periodo, los que siempre han estado y aquellos que se fueron incorporando en el camino.

A mi madre Cecilia, por su amor, esfuerzo y dedicación dispuesta en criar y sacarnos adelante a mí y a mis hermanos. Gracias mami por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente, ser mi pilar fundamental y siempre encontrar las palabras de aliento necesarias para no rendirme en el camino de lograr mis metas.

A mi padre Miguel, que si bien no estuvo presente físicamente, sé que desde el cielo me ha cuidado y ha acompañado desde siempre, guiándome en las decisiones más difíciles.

A mi hermano Yerko por su apoyo moral, motivación y por ser el padre de mis sobrinos, quienes llenan mis días de alegría. A mi hermana Daniela, por ser la mejor amiga que puedo tener y por brindarme su contención, sabiduría y consejo cada vez que la necesitaba. A mis cuñados Francisco y Yesenia por su constante preocupación, mimos y ayuda.

A Cristian y Felipe gracias por su amistad, apoyo, por acompañarme en los días de búsqueda de microbasurales y por siempre sacarme una sonrisa, sin ustedes este camino hubiese sido más largo y difícil. También agradecer a Gisella Saavedra, por su buena onda, compañía y constante motivación para terminar esta memoria.

A mi profesor guía Pablo Sarricolea por aceptar este trabajo y brindarme sus orientaciones que hicieron posible llevar a cabo esta investigación.

Y a todos aquellos que de una u otra forma me brindaron alegrías y buenos momentos en estos años de vida universitaria.

Gracias totales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.1. INTRODUCCIÓN	9
1.2. PROBLEMÁTICA	10
1.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	12
1.3.1. Ubicación Geográfica	12
1.3.2. Características sociodemográficas	12
1.3.3. Características físico-naturales	14
1.4. OBJETIVOS	17
1.4.1. Objetivo General:	17
1.4.2. Objetivos Específicos:	17
1.5 HIPÓTESIS DE TRABAJO	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	18
2.1 Contaminación ambiental	18
2.1.1. Contaminación del suelo	19
2.1.2. Contaminación del suelo por basura: ¿BASURA o RESIDUO?	20
2.2. Generación de residuos	21
2.2.1. Tipo de Residuos	22
2.2.2. Institucionalidad del manejo y la gestión de residuos en Chile	23
2.2.3. El manejo y gestión de residuos en Chile	25
2.3. Microbasurales: Introducción general y dimensión del problema	27
2.3.1. Microbasurales y sus impactos en el territorio	28
2.4. Desarrollo sustentable	30
2.5. Cultura basura cero: Reinventando el concepto basura	31
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1 Enfoque de la investigación	34
3.2 Tipo de estudio	34
3.3 Diseño de la investigación	35
3.4 Técnica de obtención de información	35
3.5 Universo y muestra	35

3.6 Descripción de métodos individuales.....	35
3.7 Alcances metodológicos	44
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	45
4.1. Identificación y caracterización de microbasurales presentes en la extensión urbana de Colina.....	45
4.1.1. Localización y distribución espacial de los microbasurales	45
4.1.2 Microbasurales: características e impactos según la percepción de la población.	60
4.1.3 Condicionantes geográficas	66
4.2 Tipologías de microbasurales y condicionantes geográficas	75
4.3 Problemas socioambientales derivados por la presencia de microbasurales en el área de estudio.....	80
4.3.1 Contaminación por incendios de microbasurales	80
4.3.2 Contaminación atmosférica	81
4.3.3 Impacto en la salud de las personas.....	82
4.3.4 Contaminación de suelos	82
4.3.5 Contaminación de las aguas.....	83
4.3.6 Presencia de asentamientos informales.....	84
4.3.7 Contaminación visual del paisaje	86
4.4 Mecanismos de acción ante la presencia de microbasurales en la comuna de Colina.....	88
CAPÍTULO V: DISCUSIONES Y CONCLUSIONES.....	91
5.1 Discusión.....	91
5.2 Conclusión.....	100
BILIOGRAFÍA	104
ANEXO 1: Encuesta Realizada.....	111
ANEXO 2: Localización de las encuestas realizadas	113
ANEXO 3: Dendrograma de Clasificación de Microbasurales.....	114

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1: Grupo etario según porcentaje a nivel comunal	12
Figura 2: Comuna de Colina, extensión urbana y área de estudio.	13
Figura 3: Diagrama de jerarquía de residuos	32
Figura 4: Clasificación de pendientes.....	39
Figura 5: Microbasurales en la extensión urbana de la comuna de Colina.....	46
Figura 6: Densidad de los microbasurales presentes en el área de estudio	47
Figura 7: Temporalidad de los microbasurales.....	48
Figura 8: Microbasurales de acuerdo a su temporalidad de permanencia.....	49
Figura 9: Microbasurales de acuerdo a su tamaño.....	50
Figura 10: Microbasurales según tamaño.....	51
Figura 11: Microbasurales de tamaño pequeño en el área de estudio	52
Figura 12: Microbasurales medianos en el área de estudio.....	54
Figura 13: Microbasurales grande en la comuna de Colina.	57
Figura 14: Microbasurales según componente predominante de origen.....	59
Figura 15: Conocimiento sobre los microbasurales.....	60
Figura 16: Conocimiento sobre los microbasurales.....	61
Figura 17: Lugar donde el encuestado ha visto microbasurales	62
Figura 18: Frecuencia de avistamiento de microbasurales.....	62
Figura 19: Posible causa de la formación de microbasurales.....	63
Figura 20: Dimensión que se considera como la afectada por microbasurales.	64
Figura 21: Características negativas de los microbasurales	64
Figura 22: Tipo de espacio que se imagina.....	65
Figura 23: Actividades que disminuyan la formación de microbasurales.	65
Figura 24: Influencia de los microbasurales a la red vial.....	67
Figura 25: Influencia de los microbasurales a la red hidrográfica	69
Figura 26: Uso de suelo e influencia de microbasurales.....	70
Figura 27: Tipo de vivienda e influencia de microbasurales	72
Figura 28: Tipología de los microbasurales presentes en el área de estudio.....	77
Figura 29: Microbasural M7, calle Aconcagua, Reina Norte.	78
Figura 30: Localización de las encuestas realizadas.....	113
Figura 31: Dendrograma de Clasificación de Microbasurales.	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipo de residuo de acuerdo al tipo de origen	22
Tabla 2: Normas y Leyes relacionadas al ámbito de los residuos.....	23
Tabla 3: Instituciones y funciones para la gestión de residuos.	26
Tabla 4: Tipo de residuo de acuerdo al tipo de origen.	36
Tabla 5: Temporalidad de Microbasural en el espacio.	37
Tabla 6: Resumen de Clasificación de Uso de Suelo.	39
Tabla 7: Subclasificación tipo de vivienda particular.	40
Tabla 8: Resumen de herramientas utilizadas en el software Arcgis 10.4.5.....	41
Tabla 9: Matriz preliminar de clasificación de microbasurales.	43
Tabla 10: Fotografías de microbasurales temporalidad intermitente.	49
Tabla 11: Fotografías de Microbasurales de acuerdo a su tamaño.	51
Tabla 12: Imágenes de microbasurales pequeños.....	53
Tabla 13: Fotografías de microbasurales de tamaño mediano.	55
Tabla 14: Fotografías de microbasurales de gran tamaño en el área de estudio.....	58
Tabla 15: Principales microbasurales y ubicación de estos según los encuestados.	61
Tabla 16: Microbasurales presentes en zonas de pendiente.	66
Tabla 17: Resumen de calles según tipo con mayor porcentaje de microbasurales presentes.	68
Tabla 18: Tipo de vivienda e influencia de microbasurales presentes.....	71
Tabla 19: Porcentaje de población migrante por manzana e influencia de microbasurales.	73
Tabla 20: Resumen de condicionantes geográficas consideradas en la conformación de microbasurales en la comuna de Colina.	74
Tabla 21: Resumen de atributos en las tipologías de los microbasurales.....	78
Tabla 22: Resumen de atributos en los microbasurales singulares.	79
Tabla 23: Fotografías de incendios de microbasurales e imágenes de difusión de información.	80
Tabla 24: Fotografías de cursos de agua contaminados con residuos.....	84
Tabla 25: Fotografías de asentamientos informales cercanos a microbasurales.	85
Tabla 26: Fotografías de microbasurales que afectan visualmente.	87
Tabla 27: Resumen de mecanismos de acción ante la presencia de microbasurales.....	88

RESUMEN

El incremento y concentración de la población en determinados espacios, las actividades humanas y el consumismo inserto en la cultura de las personas han acrecentado en grandes cifras la cantidad de residuos que se generan día a día. Lo anterior, junto con un ineficiente manejo de estos, constituye una preocupación prioritaria tanto en ámbito social como político del país. Es por esto, que los residuos que son considerados propiamente tal como “basura” o desechos no aprovechables, constituyen un problema creciente para la salud y la calidad de vida de la población, además la contaminación provocada a los ecosistemas.

El propósito de esta investigación es realizar un estudio sobre una de las consecuencias principales de la gestión de los residuos deficiente, en este sentido se hace referencia a los microbasurales, los cuales son considerados como una forma de disposición ilegal de residuos. El área de estudio corresponde a la extensión urbana de la comuna de Colina, ya que en las últimas décadas ha manifestado diversas transformaciones demográficas, económicas y espaciales; debido a que es un área de estudio acotada y sin información previa en esta temática, es que se utilizaron como mecanismos de estudio visitas a terreno, encuestas a la población y revisión bibliográfica pertinente.

Entre los principales resultados se identificó los microbasurales presentes en el área de estudio, se caracterizaron y se llevó a cabo la elaboración de tipologías de estos. Adicionalmente se evidenció la presencia de impactos socioambientales y los mecanismos de gestión municipal que buscan evitar la permanencia y formación de microbasurales.

Asimismo, se destaca la importancia de contar con una institucionalidad a nivel local capaz de coordinar procesos de aprendizaje, vinculando a los múltiples actores involucrados en la temática de los microbasurales, con el objetivo de fortalecer la construcción de comunidades más sustentables con el medio ambiente.

Palabras claves:

Residuos, Microbasural, Tipología, Gestión de Residuos.

ABSTRACT

The increase and concentration of the population in certain spaces, human activities and consumerism embedded in the culture of people have increased in large numbers the amount of waste that is generated every day. The foregoing, together with an inefficient management of these, is a priority concern in both the social and political spheres of the country. For this reason the waste considered as "garbage" or unusable waste, is a growing problem for the health and quality of life of the population, in addition to the pollution caused to the ecosystems.

The purpose of this research is to conduct a study on one of the main consequences of poor waste management, in this sense reference is made to microbasural, which are considered as a form of illegal disposal of waste. The study area corresponds to the urban extension of the Colina commune, since in the last decades it has manifested diverse demographic, economic and spatial transformations. Because it is a limited area of study and without prior information on this subject, it is that field visits, surveys of the population and pertinent bibliographic review were used as study mechanisms.

Among the main results, the microbasurales present in the study area were identified, the typologies of these were characterized and carried out. Additionally, the presence of socio-environmental impacts and the municipal management mechanisms that seek to avoid the permanence and formation of microbasurales were evidenced.

Likewise, the importance of having a local-level institutionality capable of coordinating learning processes is highlighted, linking the multiple actors involved in the theme of microbasurales, with the aim of strengthening the construction of more sustainable communities with the environment.

Key words:

Waste, Microbasural, Tipology, Waste management.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Los residuos generados por las actividades propias del ser humano, se constituyen como un problema para la sociedad y el medioambiente. Actualmente las ciudades y su constante crecimiento urbano (poblacional y territorial), producen una gran cantidad de residuos que deben desplazarse hacia su disposición final, lo cual no siempre tiene una buena gestión en los procesos de traslado.

Si bien el problema del manejo de los residuos, ha estado presente históricamente en toda organización social, este ha adquirido mayor importancia con el nacimiento de grandes concentraciones y asentamientos humanos, provocando que hoy en día sea considerado como un aspecto crítico en grandes ciudades del país y del mundo. Este fenómeno urbano, se ve agudizado por el modelo económico imperante y por la adopción cultural de una sociedad de consumo. Cabe mencionar que el problema del manejo de residuos está caracterizado por la dificultad inserta en su gestión y por la baja responsabilidad ciudadana, lo que puede desencadenar una serie de efectos adversos sobre el medioambiente, es en este contexto donde surgen las condiciones para la aparición y formación de un tipo de disposición ilegal de residuos denominado como “microbasurales”, problema que contribuye a la contaminación de suelos y de aguas, la afectación de la calidad del paisaje, proliferación de mal olor, plagas, entre otros.

La comuna de Colina durante las últimas décadas ha experimentado grandes transformaciones socio-espaciales, siendo el crecimiento demográfico y la expansión urbana las más representativas. Uno de los principales efectos de aquello, es que ha aumentado significativamente la cantidad de residuos que se producen a nivel comunal, los que eventualmente si no son tratados de forma correcta son depositados en lugares que no están destinados para tal propósito, generando la aparición de los denominados microbasurales.

Es por lo anterior, que la presente memoria de título se basa en el estudio de los microbasurales en la extensión urbana de la comuna de Colina, la cual se constituye de cinco capítulos. El primero consta de una presentación del tema y traza los lineamientos a seguir durante el transcurso de la investigación. El segundo capítulo, trata sobre los conceptos teóricos tratados, abordando la problemática de los microbasurales. En cuanto a la tercera sección, esta consta del planteamiento metodológico que se basó en detallar los pasos que se llevaron a cabo para la obtención de resultados. El cuarto apartado evidencia los resultados recopilados. Finalmente el último capítulo está compuesto por una discusión de los resultados y posteriormente las conclusiones obtenidas del estudio.

1.2. PROBLEMÁTICA

El aumento en las necesidades de la sociedad actual, han impulsado una contaminación antropogénica al ambiente de gran importancia (Frers, 2007). Es por esto, que en los últimos años, la contaminación ambiental se ha ido transformando en uno de los problemas más relevantes para la población mundial ya que ninguna ciudad queda privada de producirla (Fuentes, 2013). Tal como menciona Albert (2004), la contaminación ambiental generalmente se origina a consecuencia del crecimiento y desarrollo incontrolado de las ciudades y la urbanización, cuyo efecto adverso se ve reflejado directamente en la población. Un tipo de contaminación ambiental es la que hace referencia al recurso suelo, este ha sido un problema poco tratado y complejo, ya que al ser un recurso necesario para la vida y funcionamiento del planeta, su importancia radica en las numerosas funciones que desempeña, siendo considerado uno de los recursos naturales más importantes que existen en la naturaleza (Jiménez Ballesta, 1998), el cual para poder hacer uso de este, debe cumplir con la calidad adecuada para satisfacer las necesidades de una población en un tiempo y espacio determinado.

Actualmente la región metropolitana de Santiago cuenta con 7.112.808 habitantes, en otras palabras, solo esta región concentra el 40,47% de la población total nacional (INE, 2017), el alto número de personas que habita la región se traduce a lo largo de los años en un crecimiento de la mancha urbana, si a esto se suma la actual cultura de consumo existente en la sociedad, provoca que haya una alta demanda por recursos y servicios que no siempre se pueden cumplir. De acuerdo a CONAMA (1999), el proceso de desarrollo urbano, implica crecimiento poblacional, cambios en los patrones de consumo e incremento del ingreso, como los principales factores que logran explicar el aumento en la producción de residuos, es decir, la Región Metropolitana de Santiago cuenta con los tres componentes trascendentales para el desarrollo, y como tal, se obtiene como resultado inevitable de toda actividad realizada en la sociedad la generación de los residuos, aumentando significativamente la demanda de la población por un servicio el cual sea capaz de gestionar adecuada y eficientemente los residuos producidos. Sin embargo en la práctica, este servicio si bien cuanta con alta demanda, tiene poca capacidad de respuesta por parte de los municipios, configurándolo como un problema relevante para la población.

Lo anteriormente mencionado se respalda dado los resultados de la Encuesta Nacional de Medio Ambiente (2018), donde se indica que uno de los principales problemas ambientales percibidos por la población es el que hace referencia al tema de la basura, esto con un 29% del total de las respuestas, haciendo referencia que hay una alta percepción sobre este problema, el cual no tiene solución tangible importante.

La gravedad de los impactos ambientales producidos por la sociedad llega a constituirse en una problemática cuando las personas involucradas toman conciencia acerca de lo que sucede (Sabatini, 1997). Si bien los resultados de la Encuesta Nacional de Medio Ambiente del año 2018, demuestran que hay interés en el problema con los residuos y la necesidad de solucionarlo, su abordaje es complicado, debido a la complejidad de sus causas. Esto significa que en la actualidad el tema de los residuos es un conflicto mucho más grande de lo que parece y se presenta como un

nuevo problema de contaminación ambiental y se suma a los ya conocidos en la región. Esto implica que los gobiernos a escalas deban diseñar políticas públicas para la regulación y gestión de los residuos. La importancia de esta problemática radica en que la actual gestión de residuos sigue presentando errores en su implementación y desarrollo, lo que a través de los años ha aumentado los conflictos en el manejo y gestión dentro de las comunas chilenas (Sepúlveda, 2013).

Una débil o inadecuada gestión de residuos pueden constituir un problema de gran envergadura en un territorio determinado, trayendo consigo una serie de efectos negativos en distintos ámbitos y en la calidad de vida de sus habitantes. En este sentido, se hace referencia a los residuos que no logran ser bien gestionados y dan paso a un tipo de disposición ilícita de estos en lugares que no corresponden, lo que da origen a la aparición y formación de los denominados microbasurales. De acuerdo al Sistema Nacional de Información Ambiental, los microbasurales corresponden a “sitios de tamaño pequeño en el que se han depositado pequeñas cantidades de residuos” (SINIA 2010), adicionalmente, Sesma (s/f.), los considera como un proceso espontáneo de disposición periódica de residuos, donde los puntos resultantes de acumulación presentan bajos volúmenes, por lo cual deberían ser recolectados por el servicio de aseo municipal.

Debido a los antecedentes presentados en los párrafos anteriores, es que tema principal de esta investigación toma como materia de estudio los microbasurales, los cuales se tratarán en función de las causas de formación, los principales impactos en el territorio y en la población, además de tratar la gestión de residuos en el área de estudio.

Antecedentes del caso de estudio: “Microbasurales en la extensión urbana de la comuna de Colina”

Actualmente la comuna de Colina ha experimentado grandes transformaciones socio-espaciales, presentando varias de las características mencionadas anteriormente, el crecimiento de la población ha ido de la mano con el incremento de la económica local y por lo tanto la extensión mancha urbana ha sido considerable. Esto ha conducido de una u otra forma, un aumento en el nivel de consumo que a su vez se ha manifestado en un aumento de las cantidades de generación de residuos provenientes de industrias y hogares, de tal forma que en distintos sectores de la comuna es posible observar la presencia de un número considerable de microbasurales. Aun así, este tema ha sido poco desarrollado a nivel comunal-institucional, y se observa un déficit en cuanto a la información y no existen estudios específicos sobre la problemática.

De acuerdo al catastro realizado en el periodo de práctica profesional, se obtuvo que sólo la extensión urbana de la comuna cuenta con la presencia de 138 microbasurales, cifra considerable y que refleja la problemática actual de la gestión de residuos, teniendo en cuenta que uno de los principales problemas de los microbasurales, es que son muy visibles y tienen una naturaleza compleja, debido a su composición, sus fuentes de origen y el dinamismo en sí de su formación.

A partir de lo señalado, se realizará una evaluación y diagnóstico del estado de los microbasurales y de sus factores condicionantes en la extensión urbana de la comuna de Colina, con el fin de presentar un insumo que pueda informar, prevenir, y analizar el manejo de los residuos en el área de estudio.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.3.1. Ubicación Geográfica

La Comuna de Colina se encuentra ubicada al norte de la Región Metropolitana, a 28 Km. al norte de Santiago, encontrándose delimitada por la latitud 32°21' y 32°57' sur y en las longitudes 70°24' y 70°10' oeste (Ver Figura 2). La comuna pertenece a la Provincia de Chacabuco, siendo la capital provincial de esta. Sus límites administrativos son: al norte con la Región de Valparaíso, al sur con las comunas de Huechuraba y Quilicura, al oriente con la comuna de Lo Barnechea y al poniente con las comunas de Lampa y Til-Til (Pladeco, 2015). Además, cuenta con una superficie total de 971,2 km² (Ver Figura 2), pero como el estudio se basa solo en la extensión urbana de la comuna, la cual corresponde a 21,22 km² del total. Según los datos entregados por INE (2017), la densidad de la población en la comuna es de 150,6 hab/ km².

1.3.2. Características sociodemográficas

De acuerdo a los datos del Censo del año 2017, la comuna posee un total de 146.207 habitantes, cantidad de personas que casi duplicó los 77.815 que se contabilizaron en el Censo del año 2002. Dentro la primera cifra mencionada 74.635 son hombres correspondiendo al 51,05% de la población total comunal, mientras que 71.572 son mujeres con un 48,95%, entregando así un índice de masculinidad de 104,3. (INE, 2017). Respecto a la población que habita en el área urbana esta corresponde al 80,7% del total de los censados, mientras que el restante 19,3% corresponde a la población rural de la comuna.

De acuerdo al Pladeco comunal, respecto a la población por grupo de edad, Colina cuenta con una población principalmente joven. Según las cifras del censo 2017, el grupo menor de 15 años alcanza un 26,3% del total de la población, si bien este número disminuyó respecto al año 2002 aún sigue siendo importante a nivel comunal. El segundo grupo corresponde al de mayor cantidad y es el grupo etario entre los 15 y 64 años y cuenta con un 67,8%. En tanto al tercer grupo, los mayores a 65 años alcanzan el 6% del total de la población de la comuna (Ver Figura 1).



Figura 1: Grupo etario según porcentaje a nivel comunal. Elaboración propia. Fuente: INE (2017).

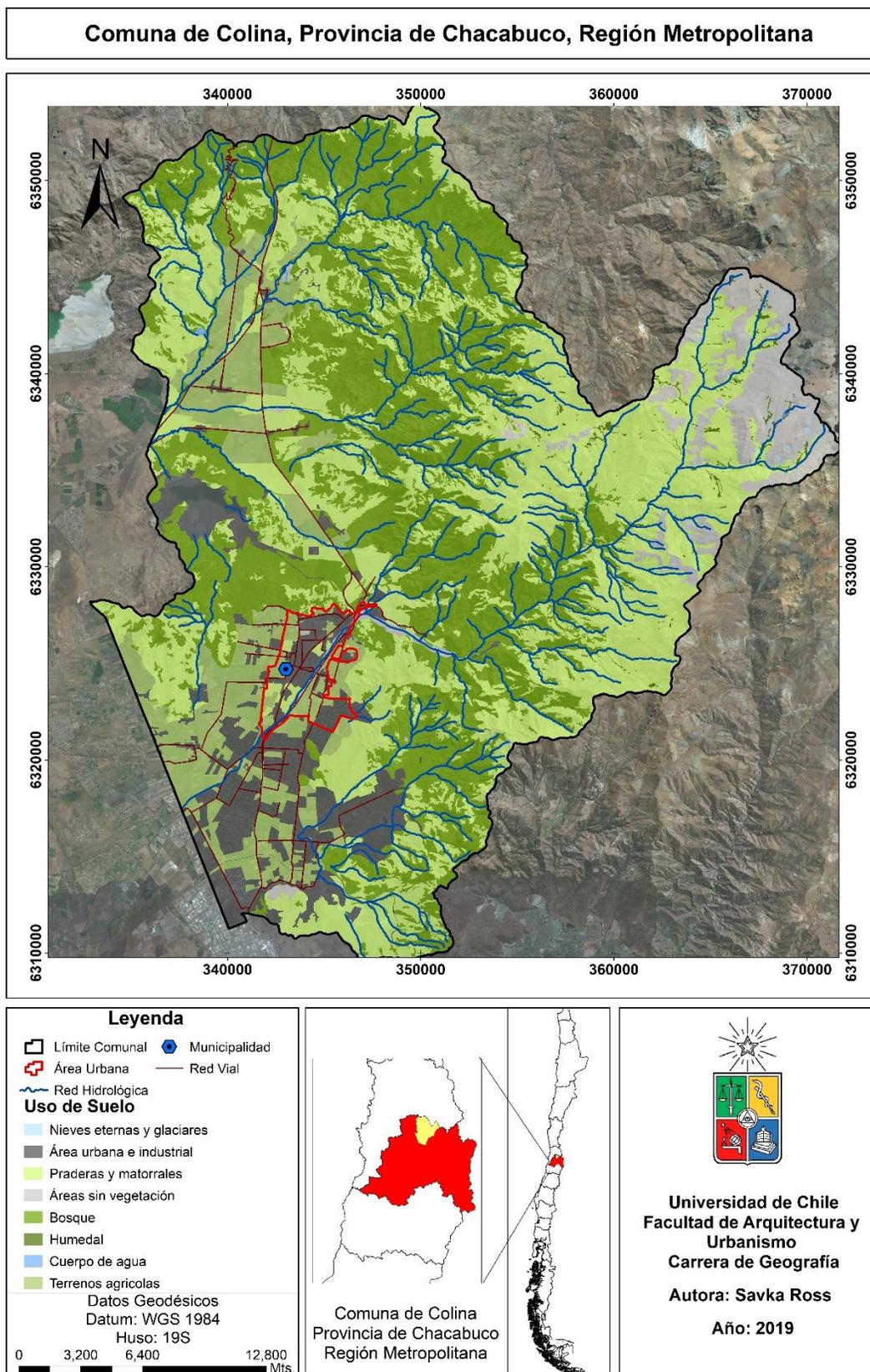


Figura 2: Comuna de Colina, extensión urbana y área de estudio. Elaboración propia. Fuente: PRMS97 y CIREN (2013).

1.3.3. Características físico-naturales

- Clima

El clima de Colina corresponde al clima denominado como templado-cálido de estación seca y precipitaciones invernales. La lluvia en el área de estudio cae en el invierno, con relativamente poca o nula lluvia en el verano. De acuerdo al mapa climático de Instituto Geográfico Militar (2016), la comuna se encuentra en la categoría de Csc en la clasificación climática de Köppen y Geiger lo que indica un carácter templado frío con lluvias invernales. La temperatura media anual es de 14.8 °C. Las temperaturas más altas promedio se registran en enero, con un promedio alrededor de los 20.7 °C., mientras que las temperaturas más bajas corresponden a los 9.0 °C en promedio durante el mes de julio. Lo que significa que la variación en la temperatura anual está alrededor de los 11.7 °C con una estación seca aproximada de 6 meses desde noviembre a abril.

En tanto a las precipitaciones en Colina, y de acuerdo a datos obtenidos de la estación meteorológica de Lo Pinto registra precipitaciones con una media anual promedio de 315 mm. La menor cantidad de lluvia ocurre en el mes de enero con un promedio aproximado de 1 mm, mientras que al mes junio, la precipitación alcanza su ápice, con un promedio de 76 mm. Por lo cual la variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es de 75 mm.

- Geología y Geomorfología

De acuerdo a lo indicado por el Pladeco (2015), la comuna de Colina se encuentra en la unidad morfológica denominada como Depresión Intermedia, la cual cubre en gran parte la Cuenca de Santiago. Esta depresión está rellena principalmente por sedimentos de tipo aluviales y en una menor proporción por materiales asociados a actividad volcánica. La Cuenca limita al norte por el cordón El Manzano y al sur por los cerros de Angostura de Paine. Posee una extensión de 80 Km. en su eje Norte – Sur y un ancho promedio de 35 Km en su eje Este-Oeste. Su superficie se encuentra ocupada por el área urbana de Santiago, con una altitud media de 520 m.s.n.m. Se caracteriza porque está interrumpida numerosas veces por relieves transversales. Su aspecto es el de una meseta llana con una leve inclinación hacia el oeste. La apariencia general que presenta la Cuenca de Santiago, es el resultado de la interacción de fenómenos climáticos y tectónicos ocurridos en su mayoría durante el Pleistoceno Superior, esto es durante los últimos 120.000 años.

El basamento de la cuenca de Santiago correspondería a rocas volcánicas de la formación Abanico, de edad oligocena superior – miocena inferior. El fondo de la cuenca, corresponde a una superficie irregular donde se reconocen cordones enterrados que limitan subcuencas y de los cuales sobresalen algunos cerros islas; como por ejemplo los cerros Santa Lucía y Renca.

La superficie aproximada de la cuenca es de 2.360 km². El relleno, el cual en sectores supera los 500 m de espesor, ha sido reconocido directamente, por sondajes, solamente hasta aproximadamente los 120 m. de profundidad. Estos últimos metros del relleno corresponden

principalmente a sedimentos aluviofluviales, provenientes de las hoyas hidrográficas de los ríos Maipo y Mapocho, y a sedimentos fluviales aportados por los esteros Lampa, Colina y Angostura.

En tanto a la estructura geomorfológica de la comuna PLADECO (2015), permite reconocer las siguientes áreas homogéneas:

- Área Cordón Montañoso: Área concentrada principalmente hacia el oriente de la comuna, cuya superficie alcanza las 64.660 hectáreas, representa cerca del 66% del territorio comunal. Esta zona se caracteriza por presentar pendientes superiores al 10%, condición que restringe su acceso y ocupación, explicando su actual despoblamiento.

- Área Cerros Centrales: Área emplazada en el centro de la comuna en el sentido norte sur, en el borde poniente de la misma, alcanza las 6.300 hás. Se caracteriza por presentar pendientes superiores al 10%, a excepción de algunos pequeños valles interiores emplazados sobre la cota 700. Al igual que el área montañosa, es un sector de difícil acceso y ocupación, y actualmente se encuentra despoblada. La relevancia de éste sector radica en que divide el valle central de la comuna en dos subsectores en el sentido norte sur.

- Área de Valles: Como se indicó anteriormente, el territorio de ésta área está configurado por el área montañosa, y a su vez segregado en dos partes por el área de cerros centrales, dando origen a los valles Norte y Sur. Ambos subsectores se caracterizan por presentar pendientes que no superan el 10%, situación que les otorga un alto potencial para la ocupación y/o emplazamiento de asentamientos humanos y actividades afines. En cuanto a la superficie, el valle norte cuenta con 11.380 hás, en tanto que el valle sur alcanza las 13.820 hás.

- Hidrografía

La comuna de Colina comprende la hoya hidrográfica del estero de Colina, la que junto a la del estero de Lampa y parte de la hoya del río Mapocho conforman la hoya hidrográfica del río Maipo.

En la red hidrográfica del territorio de Colina se distingue el Estero Colina, el cual se caracteriza por originarse a 2000 m.s.n.m. en la confluencia de la Quebrada los Tambillos con el Estero Escalones. Su escurrimiento es de tipo mixto y proviene tanto de deshielos como de las lluvias. Sus caudales máximos de deshielos se producen en el mes de noviembre. A su vez, los caudales máximos producidos por las lluvias presentan altos valores, pero bajos volúmenes. Al salir al valle su hoya es de 300 km², presenta pendientes muy fuertes y un cauce ancho y encajonado con apreciable depósito de transporte sólido. Alrededor de 10 Km. aguas arriba de Colina, el estero es desviado totalmente para riego, de este modo más abajo el río se presenta comúnmente seco. Entre la Carretera San Martín y la Panamericana Norte las pendientes son un poco más suaves y el cauce en lugar de ir ensanchándose va disminuyendo, como asimismo en lugar de profundizarse va disminuyendo en altura. Otros Esteros con pequeñas redes hidrográficas independientes son el Estero Chacabuco y el Estero Quilapilún, los cuales alimentan el área agrícola de la cuenca norte. Por último, el Estero Los Patos, ubicado en la cuenca sur, entre las hoyas del Estero Colina por el norte y el Estero Las Cruces por el sur, es muy pequeño y drena alrededor de 130 km²

Se destaca la comuna de Colina, como zona con función hídrica relevante a aquella ubicada en la pre-cordillera, la cual es una limitación que caracteriza al pie de monte cordillerano andino, por ser una interfase entre pronunciadas pendientes del sector cordillerano y el plano de inundación de Santiago, esta zona cumple una función reguladora del ciclo hidrológico, escorrentía, infiltración, alimentación de napas freáticas y reducción de la velocidad de escorrentía.

- Flora y Fauna

La vegetación presente en la comuna, al igual que en gran parte de la zona central del país, ha estado sometida a una creciente intervención antrópica. La principal fuente de cambios de esta ecoregión ha sido la conversión de hábitats naturales por actividades agrícolas, ganaderas, industriales y urbanas. Esto, sumado a la introducción de especies exóticas de flora y fauna. En este sentido, la formación vegetal natural más importante en el área es la estepa de *Acacia caven* o espino, consistente en un conjunto de árboles, arbustos y una cubierta de hierbas primaverales.

De acuerdo al Pladeco (2015), en Colina se definen las siguientes formaciones vegetacionales, correspondientes a la foto-interpretación satelital del año 1996.

- Matorral Espinoso de las Serranías: La heterogeneidad ambiental determina un mosaico variado de comunidades vegetales, como son las comunidades de Quillay (*Quillaja saponaria*) y el Guayacán (*Porlieria chilensis*), en las laderas más húmedas el Chagual (*Puya berteroniana*), y el Sauce amargo (*Salix chilensis*) y el Maitén (*Maytenus boaria*) en torno a los cursos de agua.

- Bosque Espinoso Abierto: Formación constituida por arbustos y árboles espinosos, ubicados en los planos al norte de Santiago. Las principales comunidades vegetales están caracterizadas por la presencia del Espino (*Acacia caven*) y el Huañil (*Proustia cuneifolia*).

- Bosque Esclerófilo de la Pre-Cordillera Andina: formación arbórea cuya heterogeneidad es determinada por la variación de la altitud, relieve, grado de artificialización y por el fenómeno de oposición de laderas áridas y húmedas muy marcado. Las especies representativas son: Litre (*Lithrea caustica*), Quillay (*Quillaja saponaria*) y Peumo (*Cryptocarya alba*).

- Matorral Andino Esclerófilo: Formación Alto-Andina, presenta una fisonomía de matorral arborescente y marca el límite altitudinal de la vegetación arbórea en la zona andina (2000 m.s.n.m.). En su composición sobresalen las comunidades vegetales como el Frangel (*Kageneckia angustifolia*), el Guindillo (*Valenzuelia trinervis*) y el Duraznillo (*Colliguaya integerrima*).

- Estepa Alto – Andina: Corresponde a un matorral bajo situado por sobre la formación anterior, determinando el límite altitudinal de la vegetación. La comunidad típica es la asociación Neneo (*Mulinum spinosum*) y la Chuquiraga (*Chuquiraga oppositifolia*).

Adicionalmente, el PLADECO (2015), define la zona de Peldehue como un área de gran interés por la formación de Bosques Espinosos Abiertos correspondientes a *Prosopis chilensis* y *Acacia caven*. Cabe mencionar que solamente esta zona es hábitat de una fauna herpetológica y de pequeños roedores de gran interés.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General:

Evaluar y diagnosticar los factores condicionantes que hacen propicios los escenarios de zonas con presencia de microbasurales en la extensión urbana de la comuna de Colina.

1.4.2. Objetivos Específicos:

1. Identificar y caracterizar los microbasurales presentes en el área urbana de la comuna de Colina.
2. Elaborar tipologías de clasificación de microbasurales y sus factores condicionantes.
3. Identificar los problemas socioambientales derivados de la presencia de los microbasurales en el área de estudio.
4. Reconocer los mecanismos de acción ante la presencia de microbasurales en la comuna de Colina.

1.5 HIPÓTESIS DE TRABAJO

A través de los resultados que entregue esta investigación, se espera obtener información que confirme o refute los siguientes supuestos:

La presencia de microbasurales en el territorio tiene características particulares debido al dinamismo en la formación y composición de estos. Si bien cada microbasural es distinto, estos poseen factores que pueden relacionarse entre ellos como la temporalidad, tamaño y tipo de componente predominante, por lo cual es posible identificar microbasurales del mismo tipo.

Existe una gestión poco eficiente por parte de la Municipalidad en el control y erradicación de los microbasurales dentro de la comuna, ya que las políticas actuales están orientadas principalmente a la deposición final de los residuos y no hacia la disminución en la producción de estos o el reciclaje, integrando el tema de la valorización de residuos como eje principal en la gestión de los residuos en cuestión.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Contaminación ambiental

A medida que aumenta el poder del hombre sobre la naturaleza y aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad, el medio ambiente que lo rodea se deteriora cada vez más. Si bien se suele creer que la contaminación ambiental es un problema actual, es en el periodo de la Revolución Industrial con la producción en masa, el desarrollo del transporte y las industrias que se agravó la situación de contaminación en las ciudades (Gutiérrez, 2010). El desarrollo alcanzado durante esa época y el aumento de las necesidades impulsaron una contaminación antropogénica de gran importancia en términos ambientales, generando que los procesos naturales de los ecosistemas fueran insuficientes para llevar a cabo la asimilación de los niveles de contaminación producidos por el hombre industrial. (Gutiérrez, 2010).

Una definición de contaminación ambiental es la entregada por Odum (1971), quien menciona que es un proceso de cambio perjudicial en las características físicas, químicas y biológicas del suelo, aire y agua, lo que puede afectar nocivamente la vida humana. Otra concepción similar que puede complementar la definición anterior es la de Albert (1995), quien describe la contaminación ambiental como la introducción de sustancias, formas de energía u organismos en un ambiente distinto o cuyas concentraciones exceden los niveles tolerados por dicho ambiente cuya permanencia determinada en el tiempo genera una disrupción del equilibrio ecosistémico, la pérdida de la calidad de los recursos naturales y un daño a la salud de la población expuesta. Si bien esta contaminación puede ser de carácter natural y/o antrópica, la primera no ha significado un riesgo importante, a diferencia de la última mencionada, que es la que ha entregado cifras altas de contaminación.

De acuerdo a las definiciones de contaminación ambiental anteriormente señaladas, y considerando los efectos negativos que tiene sobre la salud de las personas y el medio ambiente, es que en los últimos años se ha transformado en un problema de gran envergadura a nivel global. Siguiendo con esta misma idea, es que Albert (2004), también menciona que la urbanización sin una debida planificación, es una de las causas que a futuro se traducen en grandes problemas relacionados con la calidad ambiental de las personas. Adicionalmente, Aguilar (2006) expresa, que la contaminación ambiental es un “fenómeno que afecta sobre todo a las áreas urbanas del país, y cuyas consecuencias a la salud de la población aún no se encuentran bien identificadas, las cuales pueden ser inmediatas o a largo plazo” (Aguilar; 2006:3). Finalmente se puede establecer que la contaminación ambiental se entiende como una alteración negativa del estado natural del medio, es decir, comprende las contaminantes parciales tanto de la atmosfera, la hidrosfera y la litosfera, generalmente como consecuencia de la actividad humana transformándolo así en un sistema inseguro para la vida o no apto para su uso.

2.1.1. Contaminación del suelo

Como se mencionó con anterioridad, la contaminación ambiental ha sido dividida en tres grandes ramas: La contaminación atmosférica, la contaminación del agua y la contaminación del suelo. De acuerdo al tipo de estudio que trata este trabajo de investigación, es que su enfoque principal se basa en el último tipo de contaminación mencionado, el recurso suelo. Este ha sido un problema complejo, ya que al ser un recurso necesario para la vida y funcionamiento del planeta, su importancia radica en las numerosas funciones que desempeña, tanto ambientales como económicas, sociales y culturales, siendo considerado uno de los recursos naturales más importantes que existen en la naturaleza (Jiménez Ballesta, 1998), el cual para poder hacer uso de este, debe cumplir con la calidad adecuada para satisfacer las necesidades de una población en un tiempo y espacio determinado.

Es importante destacar la definición del concepto suelo, que de acuerdo a la Organización Internacional de Normalización (ISO 11074-1), es la capa superior de la corteza terrestre, la cual se encuentra compuesta por materia orgánica, partículas minerales, agua, organismos vivos y por el aire. De acuerdo a la misma fuente, el suelo es la zona de interfaz entre la tierra, el aire y el agua, y es por esta razón donde radica su importancia, ya que cualquier contaminación en esos elementos afecta directa o indirectamente este recurso, transformándolo en un medio complejo, variable y viviente considerado como recurso no renovable, debido a la lentitud del proceso de formación de suelo (Rosique, 2016).

En general, se considera como contaminación de suelos a la introducción de elementos o compuestos extraños en el sistema, es decir, sustancias que, a partir de una cierta concentración, deben considerarse como no deseables (Porta *et al.*, 1994). Complementariamente, Joaquín (2002), menciona que es la incorporación de materias extrañas como basura, desechos tóxicos e industriales lo que produce un “desequilibrio físico, químico y biológico en el suelo, debido principalmente al manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos” (Joaquín; 2002, pág. 56), que luego estos elementos tóxicos depositados en el suelo se trasladan a las plantas, animales y a las personas, además de todo el ecosistema en general.

El origen de la contaminación del suelo puede ser muy variado, pero de acuerdo a Albert (1997) este recurso puede contaminarse por dos causas principales, una de forma natural proveniente de fuentes contaminantes de origen natural, como los volcanes, efectos geoclimáticos, entre otros. Mientras que el otro origen es producido o distribuido por el ser humano, en este sentido se habla de la basura, las descargas al aire, agua y suelo procedentes de procesos industriales, etc.

En síntesis, un suelo contaminado, se entiende como aquel que ha superado su capacidad de amortiguación para una o varias sustancias o elementos externos que desfavorecen su composición, de este modo, su papel como sistema generador de vida, de hábitat y recursos – los cuales sirven como plataforma para las diversas actividades humanas-, pasa a ser causa de problemas de diversa índole para los otros recursos asociados a él, es decir, la contaminación del

suelo acaba por producir sobre el mismo una serie de efectos desfavorables que acaban por afectar su función y funcionalidad (Porta *et al.*, 1994).

Cabe resaltar que hasta hace algunas décadas, se hablaba de la contaminación del agua y del aire, y al suelo se le atribuía su capacidad de recuperar las condiciones fisicoquímicas y biológicas previas a su contaminación. Sin embargo, la sociedad ha comenzado a comprender el grado y magnitud de los problemas provocados por este tipo de contaminación, de acuerdo a Rosique (2016), una prueba de esto es la Cumbre de Río de 1992, donde se reconoció la importancia de la protección y el cuidado de los suelos y de los usos que se le da a este, ya que es considerado como uno de los recursos más limitados y destruibles por el desarrollo humano, es por este reconocimiento, que se comenzaron a promover las prácticas necesarias para tender hacia un desarrollo sostenible y haciendo especial hincapié en el control de la contaminación de origen humano.

2.1.2. Contaminación del suelo por basura: ¿BASURA o RESIDUO?

Las grandes acumulaciones de basura son un problema cada día mayor, el cual se origina por las grandes aglomeraciones de población en las ciudades industrializadas o que están en proceso de urbanización, además del crecimiento económico que se ha generado en los últimos años. Pero, ¿es correcto es hablar de basura?, hasta hace algunas décadas era frecuente hablar de un sólo tipo de basura, la cual terminaba en vertederos o rellenos sanitarios de forma indiferenciada. Pero es debido al carácter global que ha adquirido el detener la contaminación ambiental, que nace la necesidad de una buena gestión de este tipo de materiales, por lo que cada uno de los términos mencionados con anterioridad ha adquirido significados puntuales para una correcta clasificación en la temática.

En la actualidad basura y residuos, son conceptos distintos y bien diferenciados. El primer concepto es entendido como todo aquel material que el ser humano descarta en su diario vivir por resultarles inservible. Pero de acuerdo a Arboleda (2009), se define como todo material o sustancia sólida o semisólida de naturaleza ordinaria, de origen orgánico o inorgánico, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales e institucionales o de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, conocido también como residuo no aprovechable. En tanto el segundo concepto, los residuos son considerados como todo aquello que puede ser reutilizado mediante el reciclaje. Arboleda (2009), menciona que los residuos son considerados como los objetos, energía o sustancia sólida, líquida o gaseosa que resulta de la utilización, descomposición, transformación, tratamiento o destrucción de una materia y/o energía que carece de valor y cuyo destino natural deberá ser su eliminación. Por lo anterior, es que se entiende que un residuo es aquello que por sus propiedades intrínsecas puede ser reutilizado como otro recurso en cualquier otra actividad, destacando materiales como plástico, vidrio, aluminio y otros metales. Cabe mencionar, que los desechos clasificados como orgánicos también se consideran un tipo de residuo, ya que se logra transformar en compost, un fertilizante natural.

Es por lo anterior, que se logra entender que los residuos tienen el potencial de ser valorizados, a diferencia de la basura que es cualquier objeto o material que no tiene valor para nadie. La distinción entre los dos conceptos mencionados, nace de la necesidad de no utilizar la palabra basura en un contexto generalizado, ya que esta se transforma en algo automáticamente inutilizable y sin valor, es decir, lo transforma en algo despectivo y que para cierta población es inútil, por ende no necesita ningún tipo de gestión, pero queda claro que para otros si puede tener un valor al ser reutilizado. Por esta razón, es que se hace la distinción principal entre la basura que puede ser un desperdicio, y un residuo que puede ser materia prima con un potencial de reutilización (Bernache *et al.*, 1998). El problema radica cuando los residuos se mezclan con otros desechos, ya que se disminuyen las posibilidades de reutilizar o reciclar la materia prima con la que fueron fabricados.

2.2. Generación de residuos

De acuerdo a Cerrato (2006), el origen de los residuos está directamente relacionado con el uso de suelo. Como se mencionó en los párrafos anteriores, los residuos sólidos son considerados como cualquier objeto orgánico o no orgánico que se abandona o rechaza, luego de haber sido consumido o utilizado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales y de servicios. Entendiéndose que es una consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por las personas, es decir, es algo que proviene desde la aparición del ser humano en el planeta, donde sus diversas acciones generaron materiales de desechos que los ciclos naturales fueron capaces de absorber. Sin embargo, el impacto ambiental que este proceso ha causado sobre el medio ambiente no ha hecho más que aumentar desde la revolución industrial (Sepúlveda, 2013), dando a entender que en la actualidad los ciclos naturales ya no son capaces de absorber la creciente cantidad de residuos generados.

Actualmente la población mundial se encuentra sustentada bajo un proceso de industrialización y el consumo generalizado, lo que ha traído consigo un aumentado la producción masiva de residuos sólidos (Bernache, Bazdresch, Cuéllar, & Moreno, 1998), lo que ha generado según palabras de Soliz (2015), una crisis tanto cualitativa como cuantitativa de la basura, que se caracteriza por tener un incremento exponencial y poseer una nocividad creciente, debido a estar inserto en una sociedad de consumo, que genera gran cantidad y variedad de residuos provenientes de una amplia gama de actividades, traspasando con la capacidad que posee la naturaleza para reabsorberlos, poniendo en riesgo la reproducción de la vida, debido a que es el medio ambiente el principal afectado. Es por lo anterior, que logra entenderse que la generación y producción de residuos incluyendo la cantidad y el tipo de estos, dependen del modo de vida de las personas y de la sociedad en sí.

Como ya se mencionó, el modelo actual de producción y consumo genera gran cantidad de residuos que, en muchos casos, no vuelven a ser reutilizados o reciclados y se envían a vertederos o rellenos sanitarios. Estos residuos proceden por lo general de actividades domésticas, servicios públicos, construcciones y establecimientos comerciales, así como de residuos industriales que no se deriven de sus procesos (Rondón *et al.*, 2016). En este sentido, Chile no queda fuera de la

situación descrita en los párrafos anteriores, y es de acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente (2011), que se puede mencionar cuales son las principales causas del aumento de la producción de residuos en el país. En primer lugar destaca el proceso de crecimiento, distribución y concentración de la población, seguido por las características físicas del país y la distribución de las actividades económicas, las cuales implican la presencia de muchos lugares alejados de zonas pobladas, que dificultan la fiscalización y posibilitan la instalación de basurales ilegales, en tercer lugar se encuentra el mayor consumo producto del aumento en los ingresos, y por último se hace referencia a la existencia de deficiencias institucionales, reglamentarias, de fiscalización y gestión (Ministerio del Medio Ambiente, 2011: 141).

2.2.1. Tipo de Residuos

De acuerdo a Rihm (2004) existen tres grandes categorías para determinar el tipo de residuo predominante, la primera, es la clasificación conforme al estado físico en el que se encuentre el residuo. De esta manera, el mismo autor lo subclasifica desde este punto de vista en: Residuo Sólido, Residuo Líquido y los Residuos de las Emisiones Atmosféricas. La segunda categoría corresponde al tipo de origen del residuo, es decir, se considera una clasificación sectorial por el tipo de actividad que lo origine, siendo subclasificados en 7 tipos tales como: el residuo domiciliario, residuo industrial, residuo hospitalario, residuo comercial, residuo urbano, residuo de construcción y basura espacial.

Es según el Informe “Antecedentes del manejo y gestión de Residuos en Chile” creado por ADAPT Chile (2016), que se logra comprender de manera más completa la segunda categoría y las subclasificaciones mencionadas anteriormente, describiendo cada tipo de residuo en la siguiente tabla:

Tabla 1: Tipo de residuo de acuerdo al tipo de origen

Tipo de Residuo	Definición
R. Domiciliario	Desechos provenientes de los hogares y/o comunidades.
R. Industrial	Su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.
R. Hospitalario	Deshechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos (pueden ser orgánicos e inorgánicos).
R. Comercial	Provenientes de ferias, oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etc.
R. Urbano	Correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc.
R. Construcción	Producidos en construcción de viviendas, oficinas, presas, plantas industriales, escuelas, etc. (madera, piezas metálicas diversas, materiales de embalajes, latas, cajas, alambre, placas metálicas, hormigón y ladrillos).
Basura espacial	Satélites y demás artefactos de origen humano que estando en órbita terrestre ya han agotado su vida útil.

Elaboración propia. Fuente: ADAPT Chile (2016).

Respecto al tercer y último tipo de clasificación de residuos según Rihm (2004), se encuentran el tipo de residuos de acuerdo al manejo y/o riesgo. En este sentido, se selecciona un residuo por presentar alguna característica asociada al tipo de manejo que debe ser realizado. Desde este punto de vista se pueden definir tres grandes subgrupos: los residuos no peligrosos (RNP), residuos peligrosos (RP) y los residuos inertes (RI).

Morales (2016), destaca que la gestión de este tipo de residuos en ambientes urbanos y rurales, es de gran importancia en el contexto que se está inserto en una sociedad de consumo que cada vez aumenta más y más la producción de residuos, ya que pese a que este fenómeno es de una larga data, la regulación de los sitios de disposición final y la gestión total de los residuos de manera amigable con el medio ambiente es un tema totalmente nuevo.

2.2.2. Institucionalidad del manejo y la gestión de residuos en Chile

La creciente generación de residuos provenientes de las diversas actividades humanas constituye un grave problema ambiental y social que se ha convertido en una cuestión de suma importancia hacia la que se están dirigiendo políticas de intervención y gestión de estos.

En el contexto nacional existe una serie de leyes y normas que se relacionan directamente con el manejo de los residuos y su respectiva gestión en el territorio. De acuerdo a la SEREMI de Medio Ambiente de la RM (s/f), actualmente existe la Ley 20.920, una legislación que establece un adecuado manejo de residuos y que busca disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. Es por esto, que en los últimos años, el desarrollo de las políticas públicas en el ámbito de los residuos sólidos en la RM se ha orientado mayoritariamente a mejorar las condiciones sanitarias y ambientales asociadas a su adecuado manejo, desde su generación hasta su eliminación en destinatarios autorizados (SEREMI de Medio Ambiente RM, 2017).

A continuación, se puede observar en la Tabla N°2 la recopilación de normas y leyes vigentes en el asunto:

Tabla 2: Normas y Leyes relacionadas al ámbito de los residuos.

Año	Elemento	Descripción
1947	Reglamento sobre Normas Sanitarias Mínimas Municipales	Establece responsabilidades a los municipios para proveer la limpieza y condiciones de seguridad de sitios públicos, de tránsito y de recreo.
1968	Código Sanitario	Rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de habitantes, y regula aspectos asociados a higiene y seguridad del ambiente y lugares de trabajo. Autoriza

		aspectos relativos a las instalaciones de tratamiento, transporte y acumulación de residuos. (Municipalidades como responsables del orden sanitario en las comunas.)
1979 (actualizada 2014)	Ley de Rentas Municipales	Permite a los Municipios cobrar una tarifa a todos los usuarios de la comuna por el servicio de aseo (permite establecer tarifas diferenciadas)
1988 (actualizada 2006)	Ley 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades	Establece como función privativa de los municipios el aseo y ornato de la comuna, incluyendo extracción, transporte y disposición de residuos. Permite contratar mediante licitación pública, a terceros para prestar el servicio a los habitantes.
1992	Ratifica Convenio de Basilea	Regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y establece obligaciones para asegurar el manejo y disposición ambientalmente responsable de éstos.
1994	Ley 19300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.	Integra los residuos dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
2000	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	
2005	Política de Gestión Integral de Residuos	Busca completar el marco regulatorio para los diferentes residuos sólidos, establece medidas de fiscalización y mejoras en la gestión.
2005	Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.	
2007	Programa Nacional de Residuos Sólidos de la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE)	Promueve la implementación de sistemas integrales de gestión de residuos sólidos en las diferentes regiones del país, disponiendo y administrando de fondos para ello, detectando oportunidades para la mejora de la gestión de residuos, proponiendo alternativas de inversión pública nacional, prestando capacitación y asesoría técnica a municipios.
2008	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios	
2010	Reglamento "Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas"	
2010	Reglamento "Manejo de Residuos Generados en Establecimientos de Atención de Salud"	
2010	Ley 20.417 Modifica Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente	Crea y da potestad al Ministerio de Medio Ambiente para proponer políticas y formular normas, planes y programas en materias de residuos. Introduce el acceso a la información en la gestión de residuos.

2013	Establece Norma para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento Deroga Norma símil de 2007	Busca prevenir los efectos negativos sobre la salud de la población y los recursos naturales, derivados de las emisiones tóxicas provenientes de los procesos de incineración, coprocesamiento y coincineración regulados por este decreto
2016	Ley 20.920 Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje	Busca disminuir la generación de residuos, aumentar la valorización, reutilización y reciclaje y proteger la salud y el medio ambiente. Obliga a los productores a responsabilizarse del procesamiento y/o valorización del producto. Da a los Municipios la facultad para convenios con sistemas de gestión y con recicladores de base, la obligación de incorporar la separación en origen en sus ordenanzas municipales, implementar estrategias de comunicación y sensibilización, manejar solicitudes para instalaciones de almacenamiento y promover la ed. ambiental.
Actualidad	Política Nacional de Residuos 2018-2030 se encuentra en proceso de consulta ciudadana.	

Elaboración propia. Fuente: ADAPT Chile (2016) y Ministerio de Medio Ambiente (2018).

Cabe destacar que durante los últimos años, el desarrollo de las políticas públicas en el ámbito de los residuos en el país se ha orientado mayoritariamente a mejorar las condiciones sanitarias y ambientales asociadas a su adecuado manejo, desde su proceso de generación hasta la eliminación de residuos en destinatarios autorizados (SEREMI de Medio Ambiente RM, 2014).

2.2.3. El manejo y gestión de residuos en Chile

De acuerdo con Cerrato (2006), el manejo y gestión de residuos puede ser definido como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética, y de otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas.

En tanto al manejo y gestión de los residuos en el caso nacional, hasta la década de los 90's todos los residuos producidos en el país terminaban en vertederos no autorizados (AMCHAM, 2012). Sin embargo y de acuerdo a la misma fuente, hoy en día, el 69% de los residuos generados por los chilenos se transporta a rellenos sanitarios que cumplen con las normas ambientales y sanitarias correspondientes, mientras que el 22% termina en vertederos que cumplen con una legislación más antigua y cerca de un 9% lo hace en vertederos ilegales (AMCHAM, 2012). Por lo tanto, la gestión de los residuos en Chile se ha centrado principalmente en enviarlos a rellenos sanitarios o a vertederos para su almacenamiento y procesamiento. De acuerdo a ACCIONA (2018), esta solución no es sostenible a largo plazo por diversos motivos: plantea serios riesgos para el

medioambiente, los seres vivos y la salud de las personas; no reduce el consumo de recursos de materias primas y de energía, y no actúa sobre la causa del problema que es el actual modelo de consumo, sino solo sobre la gestión de residuos, es decir, sobre la consecuencia del problema (la gestión de residuos).

El primer estudio sobre desechos sólidos en Chile, realizado por la CONAMA, arrojó que el país generaba 16,9 millones de toneladas de desechos en el 2009, de los cuales 6,5 millones de toneladas correspondieron a desechos municipales, principalmente residenciales y comerciales (AMCHAM, 2012). En datos más actualizados y de acuerdo a la SEREMI de la Región Metropolitana (2017), en la actualidad cada chileno genera más de un kilo diario de residuos, y menos de un 10% de ellos realiza el proceso de separación para luego enviarlos a reciclaje.

Desde esta mirada, el problema con la generación de residuos constituye uno de los conflictos ambientales más preocupantes debido a la gran cantidad de residuos que hay que gestionar para minimizar sus impactos ambientales y sanitarios, los cuales suponen un reto que requiere del involucramiento de cada persona. Actualmente, en las ciudades chilenas el tipo de gestión de los residuos domiciliarios es casi inexistente, habiendo solo un contenedor para todos los tipos de residuos, donde se incluye tanto lo orgánico junto con todo aquello que no se sabe cómo reciclar. Dicho de otra forma, la gestión de los RSD solo se basa en dos formas de tratamiento, a través los llamados vertederos o de rellenos sanitarios, es decir, este tipo de gestión está orientada principalmente a resolver los problemas de disposición final, y no a su generación o reutilización (reciclaje).

En Chile el manejo de los residuos depende de distintas instituciones, a las cuales el Estado dota de funciones y responsabilidades a fin de contemplar una correcta gestión y evitar un daño mayor al ecosistema. De acuerdo a Blanc (2006), las instituciones a cargo se ven en la siguiente tabla:

Tabla 3: Instituciones y funciones para la gestión de residuos.

Institución	Función
Ministerio de Salud	Norma la definición, manejo y disposición final de los residuos.
Gobierno Regional	Genera políticas sobre el manejo de residuos sólidos en la región.
Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo	Define y propone las políticas de ordenamiento territorial.
SEREMI RM	Autoriza y fiscaliza los proyectos de tratamiento, disposición y eliminación de residuos.
CONAMA	Coordina la aprobación de proyectos de manejo, tratamiento y eliminación de desechos.
Municipalidades	Deben encargarse del aseo y ornato de la comuna.

Elaboración propia. Fuente: Blanc (2006)

Cabe mencionar, que según lo dispuesto en la legislación vigente, es decir, la Ley Orgánica de Municipalidades y el Código Sanitario, es función exclusiva de las Municipalidades el sistema de recolección y disposición de residuos de sus comunas (ADAPT Chile, 2016). Esta función contempla tres etapas, la extracción, el transporte y la disposición de todos los residuos públicos, incluyendo los de la red vial, los residuos domésticos de la comuna y los provenientes de las industrias orgánicas. Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los municipios adjudica contratos a agencias de recolección que trasladan los distintos residuos a rellenos sanitarios. De acuerdo AMCHAM (2012), los contratos realizados no ofrecen incentivo para reducir la cantidad de residuos debido a que las municipalidades pagan menos dinero mientras mayor sea el volumen de basura desechada.

La importancia de la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en ambientes urbanos es de vital importancia en la sociedad que vivimos, además es necesario una educación pública ambiental e iniciativas municipales para aumentar la conciencia de las personas, no solo eso, porque para que una estrategia de manejo y gestión de residuos funcione a escala nacional se necesita desarrollar la industria de reciclaje a esta escala. Sin embargo, y como se mencionó con anterioridad, históricamente el énfasis de las políticas relacionadas al tema han estado puestas en la disposición final, es decir, en dónde se deja la basura para que no esté a simple la vista ni en mente (AMCHAM, 2012). No obstante, es fundamental reflexionar sobre cuánta basura se produce y como se puede hacer cargo de la correcta eliminación de ésta.

La situación descrita en el párrafo anterior, pone en evidencia la precaria gestión de residuos que existe tanto en la Región Metropolitana como en el país. Esto al no tener una solución concreta conlleva a un problema adicional, denominado como un tipo de disposición ilegal de los residuos sólidos, los llamados “Microbasurales”, problema creciente y poco tratado a nivel nacional, ya que se encuentra a cargo de cada municipio y de los recursos que estos tengan para la gestión de estos.

2.3. Microbasurales: Introducción general y dimensión del problema

Como se ha mencionado a lo largo de todo el informe, en los últimos años y como consecuencia del fuerte crecimiento económico global, el crecimiento de la población y de la mancha urbana, la demanda de materias y productos ha aumentado de manera significativa, poniendo aún más de manifiesto la generación de residuos que esto conlleva. Cuando existe una débil gestión de residuos, es que nacen las acumulaciones ilegales de los mismos, los denominados microbasurales.

La definición de microbasural se entiende como pequeños acopios de residuos o basureros improvisados e informales en zonas tanto urbanas como rurales, públicas o privadas. Estos suelen generarse espontáneamente en zonas poco controladas o abandonadas (KDM, s/f.) Cabe destacar que la persistencia de los microbasurales en los distintos territorios, es otro síntoma de la ineficiencia en la gestión de este problema.

Como es de carácter general, los microbasurales corresponden a un tipo de disposición ilegal de los residuos sólidos. Por disposición ilegal, se entiende como "todas las actividades de depósito realizadas sin ajustarse a la legislación y reglamentación vigente, sin un proyecto aprobado, ni una autorización de funcionamiento otorgada por los servicios competentes". (Sesma s/f.pag:5)

De acuerdo al ex Ministerio de Planificación y Cooperación (1996), los microbasurales son todos aquellos terrenos con una superficie inferior a una hectárea, en los cuales, se deposita basura periódica o eventualmente. Por lo general estos están localizados en zonas de acceso directo como son: calles, callejones, costanera de canales, riberas y ríos cercanos a áreas pobladas, como también en caminos o bermas, lugares aledaños a vías de ferrocarril, entornos por lo general de lugares marginales o periféricos y sitios eriazos o terrenos baldíos (CONAMA, 2001). Según Sesma (s/f.), los microbasurales se consideran como procesos espontáneos de disposición periódica de residuos, donde los puntos resultantes de acumulación presentan bajos volúmenes de desechos, por lo cual deberían ser fácilmente recolectados por el servicio de aseo municipal. Por ende, una de las causas de la formación de microbasurales es cuando hay una débil gestión de los residuos por parte de la municipalidad. De acuerdo a CONAMA (2001), existen otras causas que conllevan a este tipo de acumulación, estas pueden ser las siguientes: la comodidad de las personas al no llevar sus residuos al lugar donde pasa el servicio de recolección y dejarlos en lugares con las características mencionadas anteriormente. Una segunda causa es la comodidad de empresas al no llevar sus residuos hasta instalaciones de disposición final, de igual forma se considera el inapropiado manejo de residuos de construcción y demolición por parte de empresas y la población en general, la falta de responsabilidad de dueños de terrenos eriazos, y por último, se hace referencia a la falta de conciencia y cultura de la población. Debido a que todo lo anterior no se cumple por completo y la conducta ilícita continúa, es que se genera un deterioro importante no solo el ecosistema y sus recursos, sino además, afecta la calidad de vida de las personas, los barrios y las comunidades que también se ven dañados por esto a medida que se transforman en algo recurrente.

2.3.1. Microbasurales y sus impactos en el territorio

Desde el punto de vista de los impactos, los microbasurales al estar integrados por distintos tipos de materiales y compuestos, por lo cual, son múltiples las dimensiones en las cuales estos afectan.

→ Impactos ambientales: En el ámbito ambiental, pueden ser un importante factor de emisión de contaminantes para la atmósfera, el agua y los suelos (Sesma, s/f.). En este sentido, al no tener una completa y buena gestión de la basura, existe la posibilidad de encontrar residuos altamente peligrosos en los sectores donde se ubican los microbasurales. De acuerdo a la Municipalidad de San Joaquín (2016), la basura produce grandes daños en la naturaleza, sobre todo por los materiales inorgánicos como plástico, químicos de baterías y pilas, y los residuos industriales, pero no solo los residuos inorgánicos traen consigo consecuencias para el ecosistema, sino que también

la materia orgánica que puede estar presente en los microbasurales produce un líquido lixiviado el cual puede contaminar las aguas subterráneas y el suelo, además, los residuos orgánicos emanan gases originados por los procesos de descomposición afectando también la atmósfera. En otras palabras, los microbasurales se traducen en un aumento de contaminantes perjudiciales para el medioambiente afectando espacios naturales y contaminando los recursos básicos.

→ Impactos sociales: En cuanto a aspectos sociales la presencia de microbasurales, según Unegocios (2017), afecta la percepción de la calidad de los barrios, por lo que el sector comienza a verse menos atractivo, en el sentido de los espacios públicos este problema contribuye a la desintegración del tejido social y disminuyen las actividades de recreación y por ende relaciones entre los habitantes del sector, en consecuencia hay un aumento en el nivel de desconfianza, delincuencia e inseguridad entre las personas. CONAMA (2001), hace referencia a algo similar a lo anteriormente descrito, mencionando que la existencia de estos sitios se asocia actividades delictuales y por otro lado también puede propiciar la presencia de personas indigentes, además la calidad de vida también se ve afectada debido al aumento en la proliferación de moscas, ratones, cucarachas entre otros y por la producción de malos olores en los sectores cercanos a los microbasurales.

→ Impactos en la salud: Los materiales tanto orgánicos como inorgánicos son causa de muchas enfermedades porque los residuos por sí mismos son un foco donde se multiplican microbios. La primera mencionada, es la principal causante de enfermedades mientras que la segunda afecta en mayor medida a la naturaleza, pero ambas dañan de todas formas la salud de las personas, plantas y animales. En otras palabras, y como menciona la Municipalidad de San Joaquín (2016), los microbasurales se traducen en un aumento de focos de insalubridad, aumento de plagas, emisiones de gases y enfermedades, perjudiciales para la salud. En este sentido, CONAMA (2001), indica que los riesgos e impactos en la salud pueden ser muy graves en el caso de personas que viven en estos lugares y de quienes habitúan estar cerca de estos, ya que quedan expuestas directamente a las características físicas y químicas de los residuos, que en algunos casos pueden ser peligrosos. Adicionalmente, enfermedades como dengue, fiebre amarilla, malaria, hantavirus, Leptospirosis, Triquinosis y rabia han sido atribuidas a la propagación de plagas (Radarcán, 2016).

→ Impactos económicos: La formación de los microbasurales conlleva a un incremento en el costo de la gestión de residuos para la municipalidad (Sesma s/f.), esto debido a la obligación municipal de mantener el aseo de la ciudad, donde los municipios deben realizar continuas limpiezas de estos lugares, lo que sin duda significa un costo adicional dentro de la gestión de residuos. De acuerdo a Unegocios (2017), económicamente, impacta negativamente en los presupuestos comunales y regionales, debido a que es necesario mayor equipamiento y personal para extraer, transportar y disponer adecuadamente los residuos.

Es a causa de todos estos impactos que provienen de la formación de microbasurales, que es necesaria la implementación de mejores políticas públicas por parte del Estado, y de medidas preventivas y tareas correctivas por parte de los municipios, para un mantenimiento y

mejoramiento de estos sitios, donde se cuente con la participación activa de la comunidad en actividades de limpieza y recuperación de microbasurales, así como la colaboración en la denuncia de sitios ilegales, lo cual es fundamental para una paulatina erradicación de microbasurales.

2.4. Desarrollo sustentable

Es importante reconocer que las políticas económicas neoliberales han conducido al país hacia sistema de importantes desigualdades sociales que implican una serie de desventajas que perjudican la calidad de vida y la sustentabilidad de los sistemas en que se subsiste.

Como se ha mencionado con anterioridad, el crecimiento de población sumado al crecimiento económico ha generado un aumento exponencial en la generación de los residuos, y en casos donde no existe una buena gestión de estos, es posible evidenciar la conformación de microbasurales, los cuales como ya se ha establecido, afectan de gran forma la calidad de vida de las personas. En ese contexto y para evitar una degradación mayor del ecosistema debido al problema de generación y gestión de residuos, es que el desarrollo sustentable cobra gran importancia, en tanto considere la perpetuación del medio natural y físico, y busca garantizar las oportunidades futuras de satisfacción a las necesidades de la gente y asegurar una óptima calidad de vida (Cantú-Martínez, 2015).

El concepto de Desarrollo Sustentable surge en el año de 1987, cuando la World Commission on Environment and Development de las Naciones Unidas publicó el informe “Nuestro futuro en común”, el cual se centra principalmente en la idea del desarrollo sustentable. De acuerdo con el informe mencionado, el desarrollo económico y social deben estar sobre la base de la sustentabilidad, por lo que es entendido como el “manejo y conservación de recursos naturales y la orientación de un cambio tecnológico, de forma que asegure la satisfacción de necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus necesidades, conservando con ello el medio ambiente” (WCED, 1987:24). Esta definición da énfasis en el uso racional del suelo, el agua y la biodiversidad, bajo la perspectiva de un desarrollo técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable para todos.

En el desarrollo sustentable está implícito un proceso de cambio social, ya que requiere de la participación activa de las personas de un territorio y de una voluntad política que dé preferencia a las necesidades humanas básicas y al respeto a los procesos biológicos, ecológicos y culturales, antes que a los intereses de crecimiento económico (Murillo,1997). Sumado a lo anterior, se encuentra lo mencionado por CONAMA (1998), organismo que explica que el desarrollo sustentable se puede representar como un triángulo cuyos vértices (crecimiento económico, equidad y calidad del medio ambiente) deben estar en un constante equilibrio dinámico. Por lo tanto, una condición fundamental del desarrollo sustentable es la armonización de las políticas económicas, las políticas sociales y las políticas ambientales.

Cabe destacar que en todas estas definiciones, desde sus distintos enfoques, tienen como factor común a la sustentabilidad como el componente esencial para bienestar ambiental, y así a su vez, lograr una correcta relación entre la naturaleza, sus recursos y la raza humana con sus múltiples necesidades biológicas, económicas y sociales. Por este motivo se logra utilizar como un concepto aplicable a la sociedad en su conjunto, no solo a sectores específicos.

2.5. Cultura basura cero: Reinventando el concepto basura

La extracción de materias primas de los espacios naturales requiere grandes cantidades de energía y causa contaminación, procesar estas materias requiere de aún más energía y por ende se genera más contaminación y una vez que se utilizan, los productos simplemente son considerados basura y se arrojan como desperdicios. Esta situación y la cultural actual de consumo hacen insostenible el ecosistema a largo plazo.

Debido a lo anterior y en particular durante las últimas décadas, es que nace un enfoque denominado como “Cultura Basura Cero” o “Cero Residuos”, surgiendo como un cambio cultural, como una nueva forma de pensar sobre el problema de los residuos, el crecimiento económico y el consumismo. Según la Alianza Internacional Cero Residuos (2015), a través de esto se busca conservar los recursos naturales y reducir la contaminación por extracción, fabricación y eliminación de materias y productos, es decir, fomenta el rediseño de los ciclos de vida de los residuos para que todos los productos puedan ser reutilizados a través de distintas guías para que las personas puedan cambiar sus estilos de vida y prácticas comunes hacia una visión más sustentable en el tiempo, donde todos los residuos pueden convertirse en otro recurso para ser utilizado con el objetivo principal que estos no se envíen a los vertederos o incineradores. De acuerdo a la misma fuente, Cero Residuos hace referencia a los enfoques de gestión y planificación de residuos, haciendo énfasis en la prevención de la generación de residuos antes de la gestión de residuos final, apuntando a un cambio cultural hacia la no generación de basura a través de la educación pública y la aplicación de los principios de Basura Cero.

Los cinco principios de Basura Cero son:

- 1. Se niega:** se niega a comprar cosas con muchos paquetes y envoltorios, y por ende se niega a generar más residuos.
- 2. Se reduce:** no se compran cosas que realmente no se necesitan.
- 3. Se reutiliza:** reutilizar los artículos gastados, comprar productos usados y comprar productos reutilizables como botellas de agua de acero o vidrio.
- 4. Compost:** hasta el 80 por ciento de los desechos en peso es orgánico. Pero esto no logra descomponerse en los vertederos.
- 5. Se recicla:** Todavía se necesita algo de energía y recursos para reciclar, pero es mejor que enviar cosas al vertedero o permitir que se conviertan en basura. (National Geographic, 2018).

Otra concepción sobre Basura Cero la entrega Alianza Ambiental de Toronto (s/f.), para quienes significa reducir y reutilizar, procesos que conllevan y favorecen a la fabricación menos productos, ya que las personas compran menos y los productos están hechos de mejor calidad por lo que perduran por más tiempo. En tanto al reciclaje, este mantiene los residuos fuera de vertederos e incineradores, proporcionando además a los fabricantes materiales reciclados en lugar de materias primas para fabricar nuevos productos.

De acuerdo a Lehmann (2011), no se trata solo de reciclar los residuos, sino más bien de prevenir la generación de aquellos, identificando los residuos como un recurso de alto valor que exige soluciones responsables. De acuerdo con esta definición, el propuso un diagrama de jerarquía de residuos (Ver Figura 3).

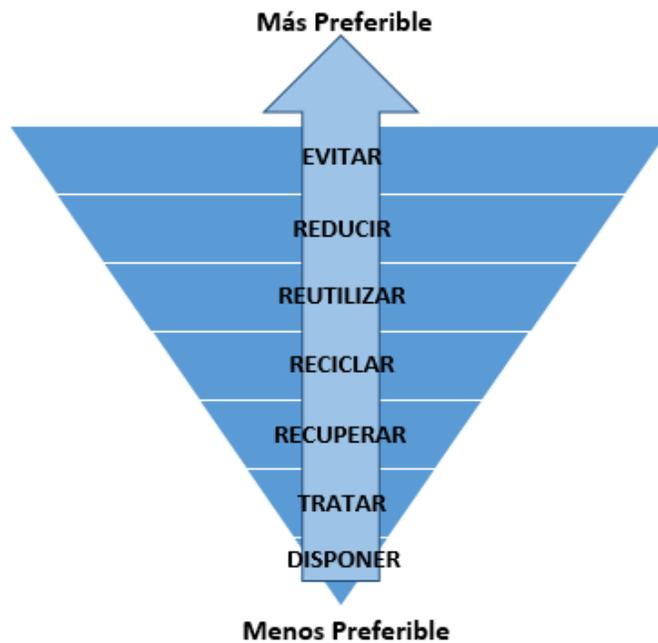


Figura 3: Diagrama de jerarquía de residuos. Elaboración propia. Fuente: Lehmann (2011).

El diagrama muestra cómo es que la Cultura Basura Cero prefiere y busca dar prioridad a la prevención, es decir, considera que evitar es el punto clave para disminuir la cantidad de residuos que se generan en el día a día, para así minimizar la cantidad que se destina a los vertederos o incineradores, posterior al paso de evitar, vienen los pasos de reciclaje, reutilización y la ingeniería de residuos, dejando la disposición de residuos como el nivel más bajo en la jerarquía.

En la actualidad, muchas ciudades, pretenden transformar su práctica actual de gestión de residuos en una forma más eficiente y sostenible en el tiempo, como lo es la práctica de cero residuos o basura cero y Chile no se queda fuera de esto. Hoy el concepto Basura Cero es cada vez más conocido en nuestro país, no sólo a raíz del trabajo realizado por distintas organizaciones como Fundación Basura, Ecoven, el Movimiento Nacional de Recicladores de Chile entre otras,

sino también gracias a la articulación que se ha ido logrando conseguir a través de iniciativas como la Alianza Basura Cero Chile que trabaja activamente el manejo sustentable de los residuos sólidos urbanos, bajo los enfoques de Basura Cero. De acuerdo a esta misma fuente, la cultura basura cero significa dos cosas: en primer lugar, tiene un objetivo práctico y a la vez visionario, que guía a las personas para intentar imitar los ciclos naturales sostenibles, donde se consume sólo lo necesario y todos los materiales descartados son recursos de los que otros pueden hacer uso. En segunda instancia, busca diseñar y manejar productos y procesos para reducir el volumen y la toxicidad de los residuos y materiales, para conservar y recuperar los recursos sin enterrarlos o quemarlos (Alianza Basura Cero Chile, s/f).

En este sentido, Fundación Basura (2016), también busca hacer visible la huella negativa de los residuos resultantes de las acciones y decisiones diarias y convertirla en una positiva, mediante acciones concretas de alto impacto social, generando instancias de participación ciudadana que fomenten la creatividad y la cultura medio ambiental, aumentando la valorización de los recursos naturales.

Desde una perspectiva global y creciente de movimientos sociales, además de los gobiernos locales, es que a través de los últimos años se ha logrado incentivar y desarrollar activamente la cultura Basura Cero, la cual como se mencionó anteriormente apunta a disminuir gradualmente la cantidad de residuos llevada los vertederos a través de adquisición de nuevos hábitos de consumo y al aumento de conciencia y responsabilidad ambiental.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la investigación

En cuanto al diseño metodológico, el tipo de estudio que se utilizó en este trabajo de investigación fue el de enfoque mixto, ya que según Hernández *et al.* (2010) este es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder a un planteamiento del problema. En primera instancia se utilizó el enfoque cualitativo entendido como el que “trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones, su estructura dinámica” (Fernández y Díaz, 2002), lo anterior se logró mediante revisión bibliografía. En tanto al segundo enfoque utilizado, de acuerdo a Hernández *et al.* (2010), fue definido como el análisis y recolección de datos cuantitativos sobre una variable. En otras palabras, es una recolección de datos con base en la medición numérica para lograr establecer patrones de comportamiento, comprobar hipótesis o teorías. En este sentido, la recolección de la información fue en base a datos numéricos, a partir de los resultados obtenidos de encuestas realizadas a la población, además se utilizó el software Arcgis 10.4.1 y el software SPSS para el cálculo y procesamiento de datos e información recopilada en los distintos terrenos sobre los microbasurales catastrados.

3.2 Tipo de estudio

Respecto al tipo de estudio abordado en esta investigación, se dividió en 3 fases principales, en una primera etapa se desarrolló el de tipo exploratorio, esto para dar una respuesta más acabada a los objetivos del estudio, pues según Hernández, *et al.* (2010) este tipo de investigación “se realiza cuando el objetivo es examinar un tema poco estudiado, es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías poco investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio”. En este sentido, se realizó revisión bibliográfica en base a la información institucional, artículos científicos, estudios internacionales, entre otros documentos relacionados a la temática, además de la utilización del software SPSS para el procesamiento de datos e información de los microbasurales. En una segunda instancia, se utilizó el tipo de estudio de carácter descriptivo, el cual consta de describir fenómenos o eventos, detallando como son y la manifestación de estos en un determinado espacio. De acuerdo a Hernández, *et al.* (2010), los estudios descriptivos buscan especificar propiedades, características y perfiles de personas, objetos o cualquier fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, se pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre variables a las que se refieren. Finalmente, y con el fin de conocer la relación que existen entre las variables estudiadas, se realizó una etapa correlacional, ya que su utilidad principal es saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas Hernández, *et al.* (2010).

3.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación escogido fue el no experimental, en su subgrupo transversal o transeccional. Según Hernández, *et al.* (2003) los diseños no experimentales permiten que el investigador analice y estudie variables que no son controlables por él, por lo tanto, no se influye sobre los fenómenos estudiados, es decir, se logra una observación de los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural. Por otro lado, el subgrupo transeccional o transversal permite la recolección de información en un solo momento, es decir, no se realiza un seguimiento del fenómeno. Relacionando esto a la investigación, el diseño no experimental está asociado al análisis de variables no controlables, como los son los factores que influyen en la conformación y permanencia de microbasurales en un territorio.

3.4 Técnica de obtención de información

En primera instancia, la técnica seleccionada para la obtención de información es en base a la recopilación de información primaria. Para esto se realizaron distintas visitas en terreno a lo largo de un periodo de 9 meses, además se llevó a cabo encuestas a la población respecto a la percepción, características y posibles causas de la formación de microbasurales. Por otra parte, también se utilizó el levantamiento de información extraída de fuentes secundarias, es decir, se estudiaron datos disponibles en base a estudios anteriores realizados por otros autores, y que debido al poco análisis de esta problemática fueron de gran relevancia para el propósito de esta investigación. En este sentido, se utilizó información recopilada de artículos científicos y revistas geográficas, además de noticias relevantes y estudios de caso acerca del conflicto de los microbasurales.

3.5 Universo y muestra

Por la gran área que representa estudiar la comuna de Colina (971,2 km²), es que se determinó como universo el área urbana de esta, la cual corresponde a 21,22 km². En tanto a la muestra, que es definida como “un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características que llamamos población” Hernández, *et al.* (2003). En este sentido, la elección de la muestra estuvo determinado por sectores que cuentan con la presencia o estén cercanos a los microbasurales catastrados durante las visitas en terreno.

3.6 Descripción de métodos individuales

A continuación, se procede a plantear los pasos metodológicos ejecutados según cada objetivo de trabajo específico a modo de simplificar el paso a paso que se llevó a cabo durante el desarrollo del presente documento.

Para poder cumplir con el primer objetivo **“Identificar y caracterizar los microbasurales presentes en la extensión urbana de la comuna de Colina”**, se realizó un levantamiento de información primaria en base a terrenos en distintas áreas de la zona de estudio. Cabe destacar y como se

mencionó con anterioridad, que para el fin de esta investigación y por la gran superficie con la que cuenta la comuna, se decidió estudiar solo la extensión urbana de esta.

En primera instancia se llevó a cabo distintos terrenos, todos realizados de forma aleatoria durante un periodo de 10 meses, es decir, entre los meses de abril y diciembre del año 2018, además de enero del 2019, en estos meses se pudo levantar un catastro de los microbasurales presentes en la extensión urbana de Colina e identificar las principales características, tanto distintivas como comunes con los que estos cuentan.

Particularmente, el registro de los microbasurales se elaboró mediante la recolección de los datos obtenidos desde un sistema de posicionamiento global (GPS) Garmin Gpsmap 64s Chile topandes de una precisión de 2,53m. En cuanto a la caracterización de estos se llevó a cabo mediante el método observacional, es decir, se realizó en función de la participación de observador. De acuerdo a Ramos *et al.* (2004), la observación ejecutada fue externa o no participante ya que este tipo ocurre cuando el observador no pertenece al grupo u objeto de estudio. Según el mismo autor, existen dos tipos de observación externa:

- Directa: realizada sobre el terreno en contacto inmediato con la realidad. Se funda principalmente en la entrevista y el cuestionario.
- Indirecta: se basa en los datos estadísticos y fuentes documentales (archivos, prensa, etc).

En este sentido la observación realizada fue la no participante directa, ya que se llevó a cabo mediante distintas actividades de terreno, es decir, hubo un contacto directo con la realidad de los microbasurales, pero no hubo una participación en estos. De este modo, se buscó conseguir la mayor objetividad posible, ya que, al no participar de forma activa, se puede observar el estado natural del fenómeno estudiado.

En una primera instancia, para caracterizar los distintos microbasurales se utilizó la clasificación de residuos propuesto por Rihm (2004), la cual cuenta con siete categorías específicas de acuerdo al tipo de origen, o sea una clasificación sectorial respecto al tipo de actividad que origina el residuo.

Tabla 4: Tipo de residuo de acuerdo al tipo de origen.

Tipo de Residuo	Definición
R. Domiciliario	Desechos provenientes de los hogares y/o comunidades.
R. Industrial	Su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.
R. Hospitalario	Deshechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos.
R. Comercial	Provenientes de ferias, oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etc.
R. Urbano	Correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc.
R. Construcción	Producidos en construcción de viviendas, oficinas, presas, plantas industriales, escuelas (madera, piezas metálicas diversas, materiales de embalajes, latas, cajas, alambre, etc.)
Basura espacial	Satélites y demás artefactos de origen humano que estando en órbita terrestre ya han agotado su vida útil.

Fuente: Elaboración propia en base ADAPT Chile (2016).

En relación a la categorización de los microbasurales por tamaño, se realizó bajo la clasificación realizada por Kroeger *et al.* (2013), quien menciona tres categorías para la dimensión de estos: Focos de basura o Microbasural Pequeño haciendo referencia a superficies entre 1 y 2 m², Microbasural Mediano entre 3 y 10 m² y los Microbasurales Grandes superficies mayor a 10 m² de extensión.

Durante el transcurso de las distintas salidas a terreno, se determinó que cada microbasural tiene un comportamiento específico en el tiempo, por lo cual para lograr determinar una temporalidad aproximada de los microbasurales es que se realizó una categorización de estos de acuerdo al tiempo de permanencia en un espacio determinado. Cabe mencionar, que para llevar a cabo esta categorización temporal se realizaron 19 visitas a terreno de forma aleatoria durante el periodo de tiempo mencionado en párrafos anteriores.

Tabla 5: Temporalidad de Microbasural en el espacio.

Temporalidad	Definición
Eventual	Microbasural visto solo una vez en terreno
Intermitente	Microbasural visto en algunas visitas y en otras no fue visto (interrumpido)
Permanente	Microbasural visto en todas las visitas de terreno

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, para lograr entender de mejor manera como la población se ve o no afecta por la formación y permanencia de los microbasurales, es que se deben tener como base las fuentes principales de información de las cuales posteriormente se analizarán los contenidos recolectados. Es por esto, que posterior a la caracterización de los microbasurales se consideró también el factor social involucrado, por lo cual se llevó a cabo la realización de encuestas a los habitantes de la comuna (Ver Anexo 1), a través de la cual se buscó identificar el conocimiento, características, posibles causas y percepción que tienen las personas sobre los microbasurales presentes.

Para finalizar con el objetivo, es que se tomó en consideración las condiciones geográficas que pueden influir en la conformación y permanencia de los microbasurales en determinados espacios. Es por esto, que se seleccionó una serie de variables a analizar para determinar su grado de influencia en la temática estudiada, con el fin de conocer en mayor profundidad y poner en evidencia la distribución de los microbasurales, sus características principales, las causas, además de las posibles relaciones existentes entre dichos factores condicionantes de formación.

A continuación se presentan las variables estudiadas para determinar el grado de influencia en la conformación y permanencia de los microbasurales presentes en la extensión urbana de Colina:

- Red Vial

La red vial se tornó sumamente importante tanto para el análisis de si es un factor condicionante en la formación y permanencia de los microbasurales catastrados, como también para la posterior elaboración de tipologías de los mismos. A través del estudio de esta variable se esperó ver si la red vial posibilita la accesibilidad a lugares con presencia de microbasurales de manera más efectiva, rápida y cómoda. De esta manera, mientras más cercano se encontró el microbasural a la

red vial, la variable mencionada tuvo una mayor influencia sobre este, ya que permite un fácil y mejor acceso a sitios que son conocidos por contener estos residuos depositados de manera ilícita. Por otro lado, mientras más lejos el microbasural de la red de caminos, se consideró como una menor influencia de esta condicionante en la formación y permanencia de microbasurales, ya que al estar más lejos de las vías dificulta el acceso para la deposición de residuos.

Para este factor, se utilizó como fuente una capa en formato Shapefile denominada como “Red vial” descargada de la página web de Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE Chile), la cual posteriormente fue procesada en el Software ArcGis 10.4.5.

- Red Hidrográfica

En el caso que se encuentre la existencia de microbasurales situados en zonas cercanas o insertas en recursos hidrográficos, se convierte en una condicionante geográfica importante de estudiar, ya que es necesario descubrir si es o no una variable condicionante que influye en la conformación y permanencia de los microbasurales o de lo contrario, es una variable que se ve afectada por la presencia de microbasurales. Además, la existencia de canales hace mención a una condicionante adicional que debe tomarse en consideración al estudiar la red hidrográfica. El postulado anterior se fundamenta en que, si un microbasural se encuentra más cerca de las redes hidrográficas, mayor es su influencia en la deposición de residuos en dichos lugares, mientras que en el caso inverso, mientras más lejos esté los cursos de agua o de la red de canales, menor será su influencia y/o impacto.

Al igual que con la variable anterior, se utilizó como fuente principal dos capas en formato Shapefile denominadas como “Red vial” y “Canales”, ambas descargadas de la página web de Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE Chile), que posteriormente fueron procesadas en el Software ArcGis 10.4.5.

- Pendientes

Como principal fuente para la creación de las pendientes en la comuna de Colina, se utilizó un archivo en formato Shapefile denominado como “Curvas de nivel”, las cuales estaban a una distancia de 10 metros cada una. Esta capa posteriormente fue procesada en el Software ArcGis 10.4.5. Respecto a esto último, es que cabe mencionar que, las pendientes presentes en la comuna de Colina se determinaron según el esquema de Clasificación de pendientes de Ferrando (2014) (Ver Figura 4).

A través del procesamiento y estudio de esta variable fue posible categorizar y determinar el grado de las pendientes del terreno en el área de estudio, con el fin de analizar si existe o no influencia de esta condicionante respecto a la presencia de microbasurales en determinados lugares, todo bajo el supuesto, que a mayores superficies planas, mayor es el nivel de influencia para la conformación y permanencia de microbasurales, ya que permite una manera más fácil y accesible a estos sitios conocidos por ser lugares de deposición ilícita de residuos. Mientras que en el caso opuesto, es decir, a mayor grado o pendientes más fuertes y escarpadas se hace más difícil la vía a estos lugares por lo cual, tendría una menor influencia en la presencia de microbasurales.

Pendiente aproximada Grados		Concepto de Pendiente	Justificación Geomorfológica
0 – 2	0.0 – 4.5	Horizontal	Erosión nula a leve Denudación no apreciable
2 – 5	4.5 – 11.0	Suave o leve (ligeramente empinado)	Erosión leve, débil. Inicio de regueras. Solifluxión fría. Movimientos en masa lentos, escurrimiento laminar e inicial en regueras.
5 – 10	11.0 – 22.0	Moderada	Erosión moderada a fuerte. Inicio de erosión lineal
10 – 20	22.0 – 44.5	Fuerte	Erosión intensa. Erosión lineal frecuente. Cárcavas incipientes. Peligro de erosión de suelos y deslizamientos.
20 – 30	44.5 – 67.0	Muy fuerte a moderadamente Escarpada	Carcavamiento. Movimiento en masa y reptación
30 – 45	67.0 – 100.0	Muy Escarpada	Coluvionamiento y solifluxión. Posibles desprendimientos de rocas
+ de 45	+ de 100.0	Acantilada	Desprendimientos, derrumbes y corredores de derrubios. Desplomes y rodadura de roca.

Figura 4: Clasificación de pendientes. Fuente: Ferrando (2014).

- Uso de Suelo

Respecto a esta condicionante, se tomó en consideración la tipología descrita por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (1992), que en su Título 2, Capítulo 1, Artículos del 2.1.24 al 2.1.36. describe la existencia de una clasificación del uso de suelo en base a seis grandes conjuntos resumidos a continuación, (Ver Tabla 6).

Tabla 6: Resumen de Clasificación de Uso de Suelo.

Tipo de Uso de Suelo	Definición
Residencial	Contempla preferentemente el destino vivienda.
Actividades Productivas	Comprende a todo tipo de industrias y aquellas instalaciones de impacto similar al industrial.
Equipamiento	Hace referencia a las construcciones destinadas a la prestación de servicios necesarios para complementar el resto de las actividades.
Infraestructura	Se refiere a las instalaciones y a las redes destinadas a transporte, servicios sanitarios y energéticos, y telecomunicaciones.
Espacio Público	Contempla al sistema vial, a las plazas, parques y áreas verdes públicas, en su calidad de Bienes Nacionales de uso público.
Área Verde	Son parques, plazas y áreas libres destinadas a área verde, no son Bienes Nacionales de uso público, cualquiera sea su propietario, ya sea una persona natural o jurídica, pública o privada.

Elaboración propia. Fuente: Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, (1992).

Cabe mencionar que se utilizó como fuente una capa en formato Shapefile denominada como “Predios 2017” descargada de la página web de Infraestructura de Datos Geospaciales (IDE Chile). Además se realizaron dos procesos para lograr determinar cada uso de suelo a nivel predial:

1. Fotointerpretación: Mediante programas de almacenamiento y administración de información satelital como ArcGis y Google Earth.

2. Trabajo en terreno: Con la finalidad de constatar la veracidad de la lectura generada en la fotointerpretación.

- Tipo de Vivienda por manzana

La variable residencial también se considera muy importante en la temática de los residuos y la formación y permanencia de microbasurales. A partir de esto, es que prestó especial atención al tipo de vivienda predominante por manzana en el área de estudio para ver la existencia de algún tipo de relación entre la variable mencionada y la conformación de microbasurales en determinados sectores de la comuna.

En este sentido, el término de vivienda, es definido según el Censo (2017), como todo aquello que se ha construido, adaptado o dispuesto para el alojamiento de personas; pudiendo ser casas, departamentos, piezas, carpas, entre otras infraestructuras. En la misma línea, Censo (2017), hace la diferenciación entre dos tipos de vivienda. En primer lugar, se hace referencia al tipo de vivienda denominada como “particular”, es decir, son viviendas que se caracterizan por tres factores principales: encontrarse en un área claramente delimitada, poseer un acceso directo, es decir, para ingresar a ellas no es necesario pasar por el interior de otra vivienda y también por estar habitada por personas que constituyen uno o más hogares. En segundo lugar, define a las viviendas de tipo “colectivo” son aquellas donde un conjunto de personas residen por motivos salud, reclusión, religión, etc.

Si bien es cierto que Censo (2017), hace esta diferenciación entre dos tipos de vivienda, de acuerdo a los datos entregados por la misma fuente y para el caso de estudio, se logró identificar solo un tipo de vivienda, el cual corresponde al de tipo particular. Es por lo anterior, que el tipo de vivienda anteriormente mencionado, se subdividió en las siguientes categorías (Ver Tabla 7):

Tabla 7: Subclasificación tipo de vivienda particular.

Tipo de vivienda particular	
1.	Casa
2.	Departamento
3.	Tradicional Indígena
4.	Pieza o Conventillo
5.	Media Agua
6.	Móvil
7.	Otro

Elaboración propia. Fuente: Censo (2017).

- Población Migrante

Como última condicionante geográfica, se analizó la población migrante existente en la comuna. En las últimas décadas, Chile ha experimentado grandes cambios económicos y demográficos, una progresiva mejora de las condiciones de vida de la población en general hacen que sea un país atractivo para personas extranjeras que buscan en todo el territorio nacional una posibilidad de buen vivir. La comuna de Colina, no queda fuera de este fenómeno migratorio, según datos de Atisba (2018), Colina cuenta con un total de 5989 inmigrantes, representando un 4,1% del total de

la población a nivel comunal. Es por esto, que la población migrante se toma como una condicionante que puede verse influenciada por la presencia de microbasurales.

Para el estudio de esta variable se tomó en consideración los datos entregados por el Censo de población y vivienda (2017), específicamente los relacionados con el total de personas inmigrantes a nivel de manzanas.

Posterior al proceso de levantamiento de información sobre los microbasurales presentes en la extensión urbana de la comuna y su respectiva localización y caracterización, es que se utilizó para el procesamiento de los datos recopilados el software Arcgis 10.4.5. lo que permitió llevar a cabo las distintas cartografías presentes en los resultados.

A continuación, se explica cómo funcionan y para qué sirve cada una de las principales herramientas utilizadas en la elaboración de cartografías (Ver tabla 8)

Tabla 8: Resumen de herramientas utilizadas en el software Arcgis 10.4.5.

Herramienta utilizada	Función
Kernel Density (Densidad de Kernel)	La herramienta permitió calcular una magnitud por unidad de área a partir de entidades de punto o polilínea para adaptar una superficie suavemente estrechada a cada punto o polilínea (Esri, 2016). Es decir, gracias a esta herramienta se pudo aproximar al máximo una distribución que no se comportaba de manera normal, calculando consigo la distancia ponderada desde centro de cada microbasural. Cabe mencionar, que el valor de superficie es más alto en la ubicación del punto y disminuye hacia afuera, a medida que aumenta la distancia desde el punto y alcanza cero en la distancia radio de búsqueda desde el punto, en este caso el área urbana de la comuna. Las unidades se basan en la unidad lineal de la proyección de la referencia espacial de salida, en este caso por metros. En tanto al tamaño de celda, el valor del entorno no fue configurado, entonces el tamaño de celda es el más corto del ancho o el alto de la extensión de salida en la referencia espacial de salida, dividido por 250 (Esri, 2016).
Slope (Pendientes)	La herramienta calcula la tasa máxima de cambio del valor de esa celda a sus vecinas. Es decir, es el cambio máximo en la elevación sobre la distancia entre la celda y sus ocho vecinas identifica el descenso cuesta abajo más empinado desde la celda, (ESRI, 2016). Por lo tanto, la herramienta fue destinada para realizar un análisis de pendientes a partir de Modelos Digitales de Elevación bajo unidades de medida en grados o porcentaje.
Buffer (Influencia)	Crea polígonos de influencia alrededor de entidades de entrada a una distancia específica (ESRI, 2016). En este caso, se utilizó como unidad de medida 50 metros para anillo de influencia alrededor de los microbasurales catastrados.
Editor (Edición)	La herramienta permitió editar los datos de entidades almacenados en shapefiles y geodatabases. Además permitió digitalizar nuevos datos a través de una pantalla

	integrada, donde se pudo visualizar un mapa base haciendo posible crear nuevas entidades de manera más fácil y efectiva.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elaboración propia. Fuente: ESRI (2016).

Respecto a la metodología utilizada para el cumplimiento del objetivo **“Elaborar tipologías de clasificación de microbasurales”**, es que se llevaron a cabo procesos en el software SPSS, programa estadístico informático, donde se utilizó específicamente el análisis de clúster como un método exploratorio de datos, el cual permite que una serie de variables distintas entre sí puedan ser agrupadas o reclasificadas, es decir, clasifica objetos formando grupos que sean homogéneos dentro de sí mismos y heterogéneos entre sí. Para esto, se utilizó como fuente un archivo en formato Excel con las características de los microbasurales, donde se consideraron como variables el tamaño, la temporalidad y el material de composición de los microbasurales mencionados en los párrafos predecesores. Cabe mencionar, que también se utilizó la localización y la cobertura de uso de suelo donde se encuentran los microbasurales estudiados (Ver Tabla 6).

Por lo tanto las variables a considerar son:

- Tamaño: se analizó de acuerdo a los tres tamaños de microbasurales mencionados anteriormente, pequeños (1 y 2 m²), medianos (3 y 10 m²) y grandes (mayor a 10 m²).
- Temporalidad: indicando si los microbasurales son de carácter Permanente (fueron visualizados en todas las visitas a terreno), Intermitente (en el caso de los microbasurales que fueron vistos en varias ocasiones, pero manera interrumpida) y Eventual (haciendo referencia a los que solo fueron vistos una vez) en el tiempo.
- Materiales de composición: alude la existencia de distintos materiales que conforman los microbasurales, en este sentido se hace referencia a residuos provenientes de la construcción, de origen domiciliario, urbano, industrial o comercial. Téngase en cuenta que esta es la única variable que no es excluyente de las otras, ya que los microbasurales no necesariamente están compuestos por un solo material.
- Localización: referido al acceso o cercanía a la red vial como lo es calles o caminos, también se considera la red fluvial, haciendo referencia principalmente a ríos o acequias, además de la cercanía a zonas residenciales, áreas verdes, espacios públicos y sitios eriazos. Cabe mencionar que para esto, cada microbasural se delimitó mediante áreas de influencia de 50 metros de distancia, calculadas a través del software Arcgis 10.4.1.
- Cobertura de uso de suelo: se realizó a través del sistema de clasificación de usos de la tierra establecido por CIREN (2013) en su Informe técnico de monitoreo de cambios, corrección cartográfica y actualización del catastro de bosque nativo en la Metropolitana, del cual utilizaron los siguientes usos: caja de río, ciudades y pueblos, terrenos sin vegetación, terrenos de uso agrícola, praderas anuales y praderas de rotación.

Como se mencionó anteriormente, se realizó una matriz de clasificación de microbasurales (Ver Tabla 6), donde 1 representa SI o que dicha característica está presente en el microbasural, y donde 0 equivale a NO, respondiendo a los atributos que no pertenecen a estos.

Tabla 9: Matriz preliminar de clasificación de microbasurales.

N° de Microbasural	Nombre	Variables																								
		Tamaño			Temporalidad			Composición				Localización						Uso Suelo								
		Pequeño	Mediano	Grande	Eventual	Intermitente	Permanente	Construcción	Urbano	Domiciliario	Comercial	Industrial	Calle	Camino	Río	Acequia	Sitio eriazo	Residencial	Área verde	Espacio público	Caja de río	Cuidado o pueblo	T. sin vegetación	T. uso agrícola	Pradera de rotación	Pradera anual
M1		1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
M2		1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
M3		0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
M4		1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M5		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
M6		0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
M7		0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
M8		1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
M9		0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
M10		0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
M....		0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la tabla 9 se definieron las tipologías de microbasurales a través del sistema de agrupamiento o clúster jerárquico, el cual permitió la obtención de grupos de objetos de forma que, por un lado, los atributos pertenecientes a un mismo grupo sean semejantes entre si y, por el otro, los objetos pertenecientes a grupos distintos tengan un comportamiento distinto respecto a los demás. Es por esto, que el proceso de agrupación jerárquico se resumió gráficamente mediante un dendrograma (figura con forma de árbol), el cual permitió hacer más visible la clasificación y agrupación de Microbasurales.

Como último paso se determina el total de clúster a estudiar, para esto cabe mencionar, que el número total de clúster depende del sitio donde se corta el dendrograma, por lo cual, la decisión sobre el número óptimo de estos es subjetiva. En este sentido, se eligió como punto de corte aquel donde se comienzan a dar saltos grandes entre las distancias de agrupación.

Posterior al resultado entregado, para llevar a cabo la cartografía de tipología de microbasurales se utilizó el software Arcgis 10.4.1.

En cuanto a los pasos metodológicos manejados para lograr el cumplimiento de los objetivos **“Identificar los problemas socioambientales derivados de la presencia de los microbasurales en el área de estudio”** y **“Reconocer los mecanismos de gestión de microbasurales antes en la comuna de Colina”**, se realizó en una primera instancia, la recolección de antecedentes desde

fuentes secundarias, mediante una revisión de bibliografía pertinente. Dentro de las fuentes específicas examinadas se mencionan las siguientes:

- Artículos científicos y publicaciones, asociados a plataformas de Google, tales como Scholar y Books, Catálogo Bello, revistas científicas y libros electrónicos en convenio con la Universidad de Chile por medio del software VPN.
- Artículos de prensa y periódicos online, fuentes de información secundarias que se revisaron para tener conocimiento de la dinámica de residuos y microbasurales que se han visto involucradas en la comuna de Colina.

Para complementar la fase de recopilación de información bibliográfica, es que se utilizó de manera adicional la información levantada durante las visitas a terreno, con el fin de conocer y evidenciar los problemas socioambientales que los microbasurales traen consigo.

3.7 Alcances metodológicos

En dos ocasiones se solicitó al Departamento de Aseo y Ornato una entrevista para conocer el tipo de gestión de residuos que se está llevando a cabo en la comuna, con el fin de conocer en profundidad los factores que influyen en la formación, control y disminución de los microbasurales. Ante esta solicitud, dicho departamento se negó a entregar cualquier tipo de información de manera presencial, estableciendo que solo se podría acceder a ella a través de los archivos publicados por Ley de Transparencia, por cual se llevó a cabo dicha solicitud y se obtuvo como respuesta que no existían antecedentes de la información solicitada. Es por esto que para reconocer los mecanismos de gestión de microbasurales, sólo se llevó a cabo mediante la recolección de antecedentes desde fuentes secundarias, a través una revisión de bibliografía pertinente de documentos científicos, memorias de título universitario, noticias, entre otros.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presentan los resultados de la investigación realizada durante el periodo de análisis.

4.1. Identificación y caracterización de microbasurales presentes en la extensión urbana de Colina

4.1.1. Localización y distribución espacial de los microbasurales

La importancia de la localización de los microbasurales radica en poder determinar patrones de comportamiento a nivel comunal, saber dónde se están generando, dónde se encuentra la mayor concentración de estos, y qué características presentan estos.

En el proceso de identificación de microbasurales presentes en la extensión urbana de la comuna de Colina, se logró identificar un total de 138 microbasurales en distintos puntos del área de estudio (Ver Figura 5).

Respecto a la estimación de las densidades de los microbasurales se utilizó la herramienta de densidad de Kernel, la cual permitió aproximar al máximo una distribución que no se comporta de manera normal, es decir, se calculó la distancia ponderada desde centro del microbasural. Es en este sentido que dio como resultado 5 categorías de densidad, la primera corresponde a los sitios donde no se encontraron microbasurales presentes por lo cual presenta una muy baja densidad, seguida por la segunda categoría que hace referencia a la densidad baja, lugares donde hay poca presencia de microbasurales, las áreas que contienen una moderada densidad corresponden a la tercera categoría, mientras que la penúltima corresponde a una densidad alta. Por último, la categoría más importante es la que cuenta con una muy alta densidad y corresponde los sectores que contiene la mayor cantidad de microbasurales presentes (Ver Figura 6).

Dado los primeros antecedentes obtenidos, se puede observar que para el sector de Reina Norte y el centro de la comuna, específicamente la zona cercana al sitio eriazo de Comaico (frente al cementerio de Colina), se encuentran los principales puntos con Microbasurales, es decir, son los lugares que contienen mayor concentración de estos.

Cabe mencionar, que esta localización responde a un patrón de cercanía a las calles principales, donde se concentra la mayor cantidad de microbasurales. Dentro del total de 138 microbasurales que se han podido localizar en toda el área urbana de la comuna de Colina, son 117 los que se encuentran cercanos a alguna calle. En este sentido se destaca la Avenida General San Martín, ya que es el eje central de la comuna y solo en esta calle se encuentran de forma aledaña más de 20 microbasurales. Otro ejemplo de esto, es la calle Aconcagua, en la cual se encuentran 13 microbasurales en un tramo aproximado a los 3 km de longitud que tiene esta calle.

Además del catastro de microbasurales y su respectiva localización, se procedió a realizar una caracterización más completa de estos. Para esto, se realizó una diferenciación de acuerdo a su tamaño, temporalidad y material predominante de composición.

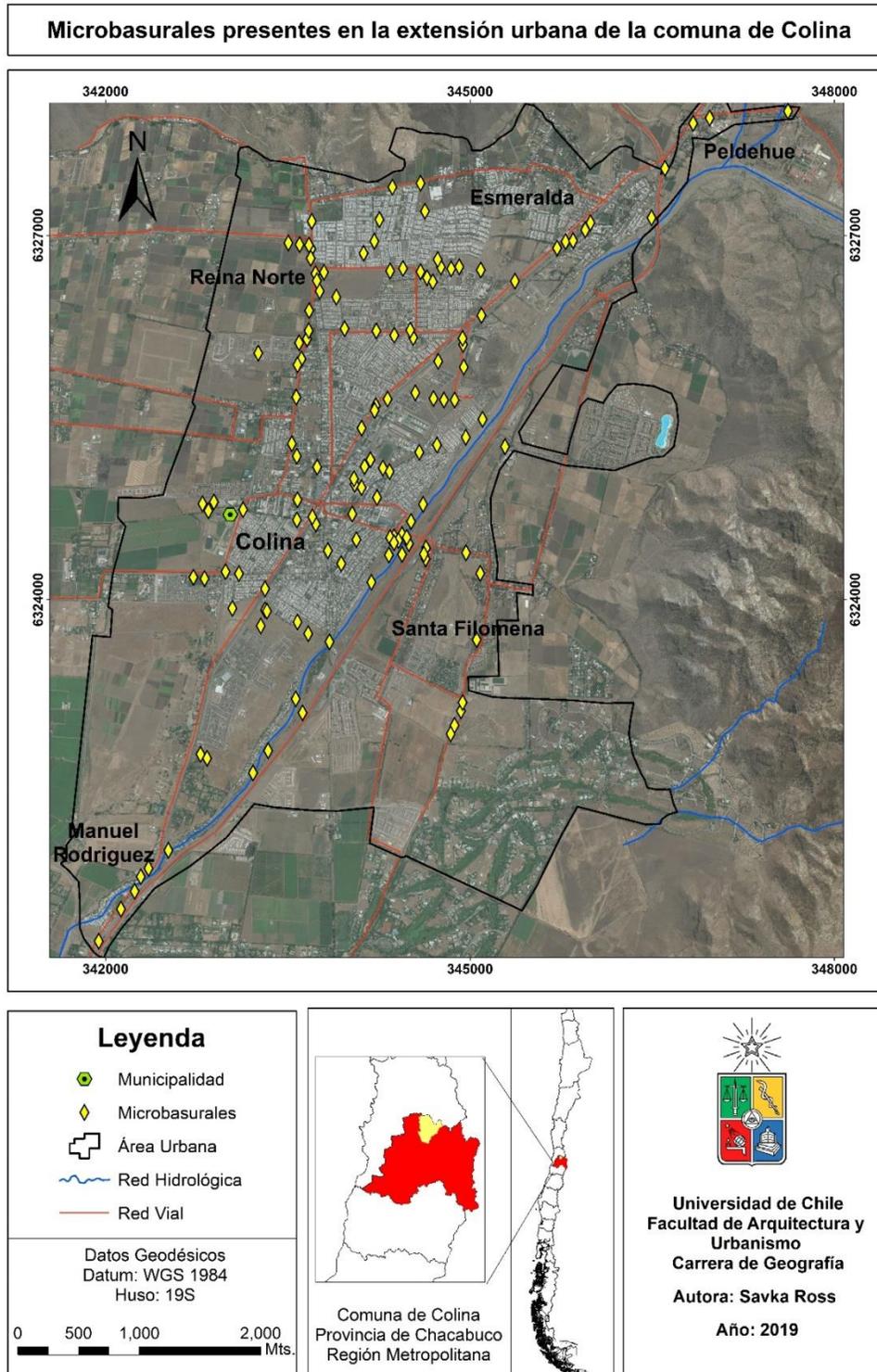


Figura 5: Microbasurales en la extensión urbana de la comuna de Colina. Fuente: Elaboración propia.

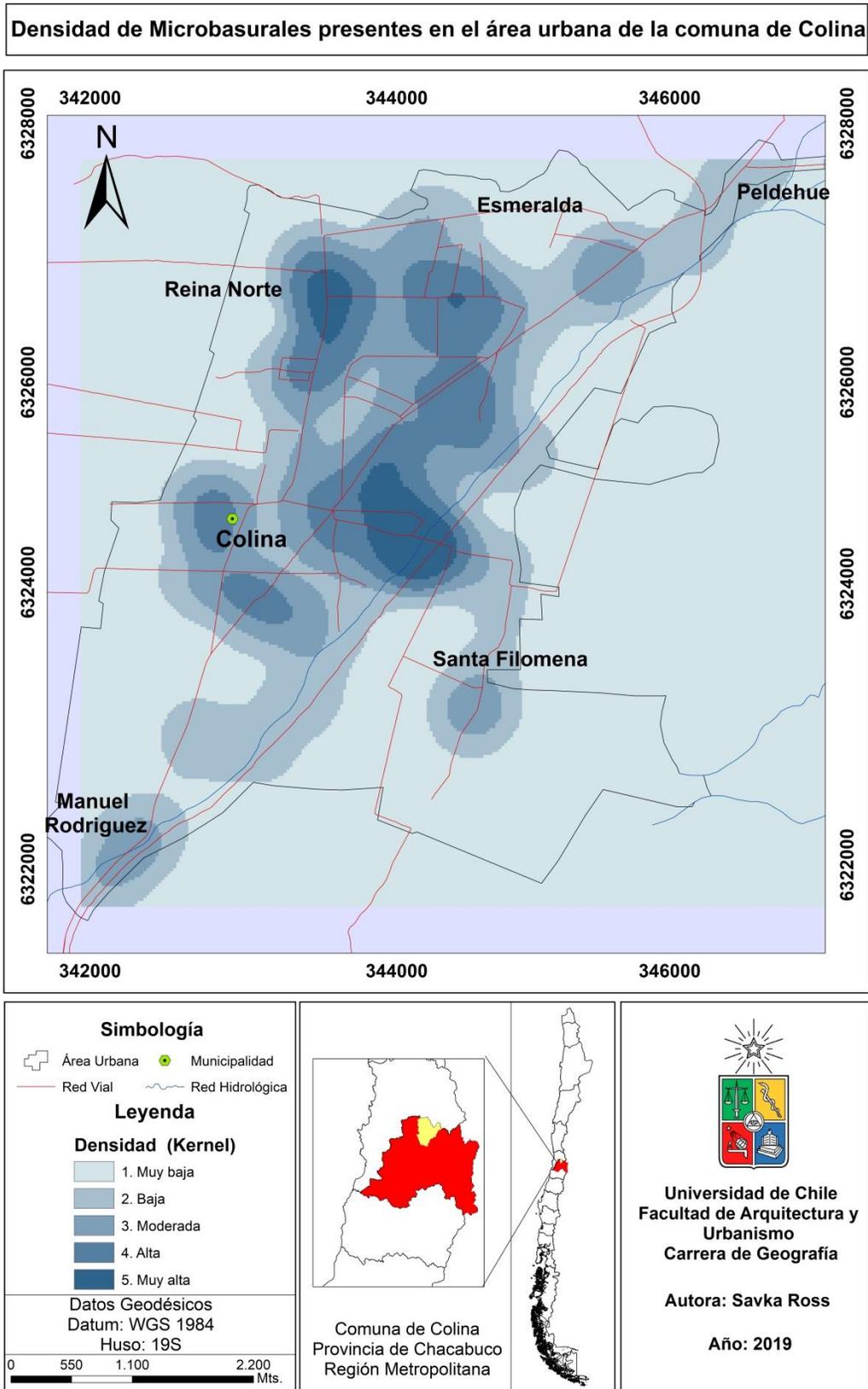


Figura 6: Densidad de los microbasurales presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

En tanto a la temporalidad de los microbasurales, se clasificaron en tres categorías (Ver Figura 7). La primera, corresponde a los microbasurales eventuales, es decir, son los que solo se lograron ver una vez durante todo el estudio, si bien no se logró identificar un patrón espacial de ellos, cabe mencionar que su ubicación se centró en áreas alejadas de zonas urbanas consolidadas. Los segundos, son los denominados microbasurales intermitentes, los cuales se divisaron en algunas visitas a terreno y en otras no, de forma interrumpida. La última temporalidad son los microbasurales permanentes, los cuales se observaron en todas las visitas a terreno realizadas.

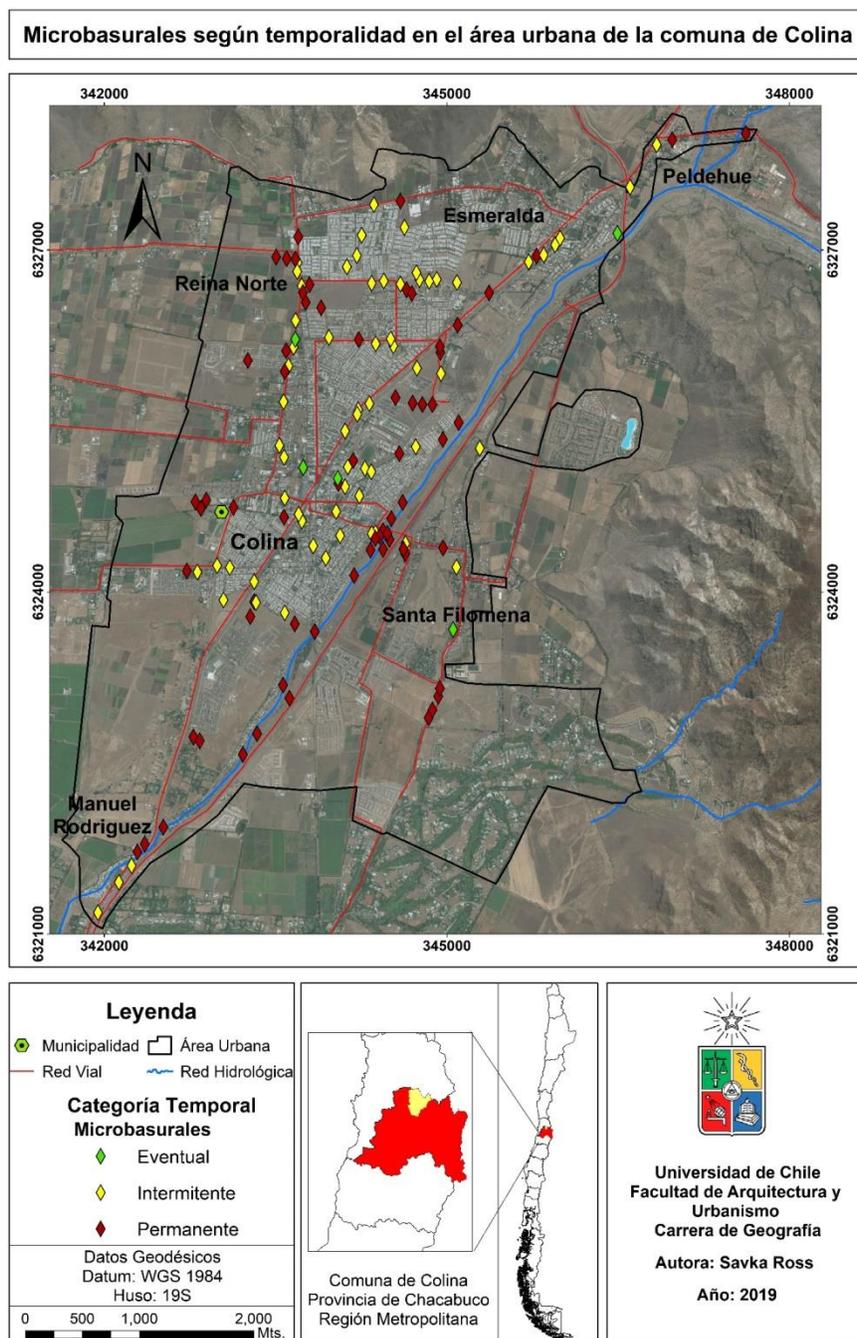


Figura 7: Temporalidad de los microbasurales. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las categorías mencionadas anteriormente, se obtuvo que respecto a los microbasurales eventuales, es donde se encontró la menor cantidad de microbasurales, contabilizándose solo 5 a lo largo de todo el período de estudio, localizados en los sectores de Esmeralda, Reina Norte y Santa Filomena, representando un 4% del total (Ver Figura 8). En tanto a los microbasurales de temporalidad intermitente, es decir, los que se vieron en las visitas a terreno algunas veces, otras no y luego volvían a reaparecer, se registró un total de 66 microbasurales dispersos por toda el área urbana de la comuna. Mientras que para la última categoría, los de temporalidad permanente se obtuvieron un total de 67 microbasurales, correspondiente al 48% del total, cifra muy similar a los intermitentes.



Figura 8: Microbasurales de acuerdo a su temporalidad de permanencia. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Fotografías de microbasurales temporalidad intermitente.



Adicionalmente, dentro de la caracterización realizada a los microbasurales presentes en el área de estudio, se pudo identificar además microbasurales de distintos tamaños, siendo agrupados en solo tres categorías, en base a las dimensiones que presentaban los sitios encontrados, estas categorías fueron: grande, mediano y pequeño (Ver Figura 9).

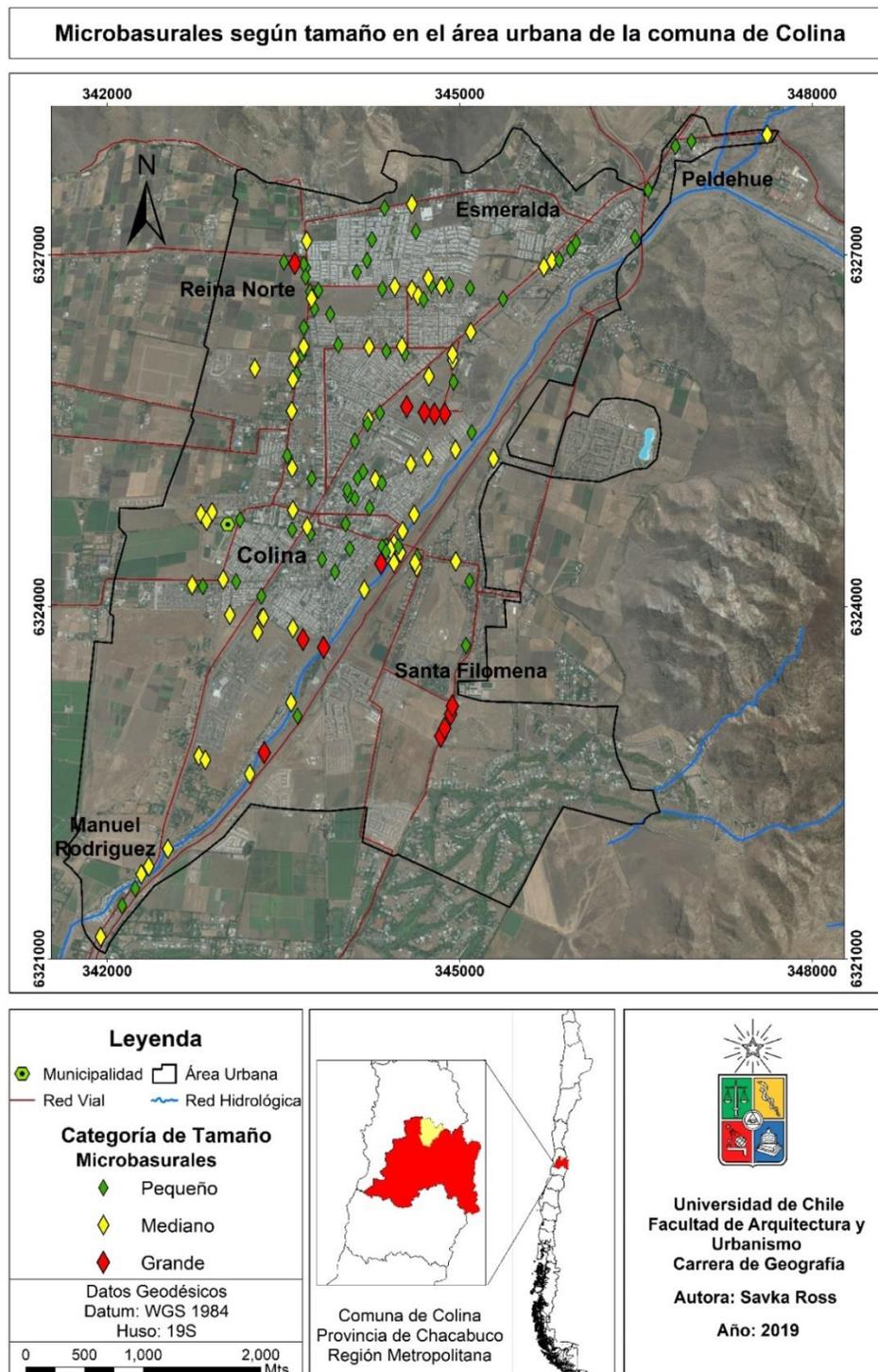


Figura 9: Microbasurales de acuerdo a su tamaño. Fuente: Elaboración propia.

Los microbasurales clasificados como pequeños corresponde a un área entre 1 a 3 metros cuadrados aproximadamente, mediano entre 4 y 10 metros cuadrados y grande superior a 10 metros cuadrados hasta media hectárea, ya que si supera esta última cifra correspondería por definición a un VIRS.

Tabla 11: Fotografías de Microbasurales de acuerdo a su tamaño.

Microbasural Pequeño	Microbasural Mediano	Microbasural Grande
		
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>		

Respecto del total de microbasurales catastrados en la comuna, se puede mencionar que un 49% pertenece a la categoría de microbasural pequeño, el porcentaje restante es para las categorías de microbasural mediano con un 42%, seguido por los microbasurales grandes que representan un 9% del total (Ver Figura 10).

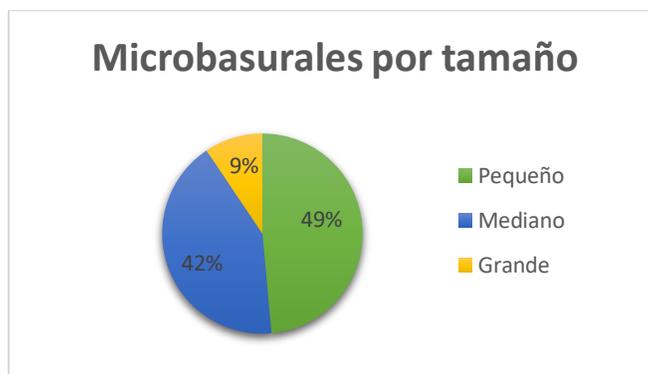


Figura 10: Microbasurales según tamaño. Fuente: elaboración propia.

Para un mejor análisis de la información a continuación se presentan las cartografías de los microbasurales de acuerdo a cada categoría de tamaño mencionada anteriormente.

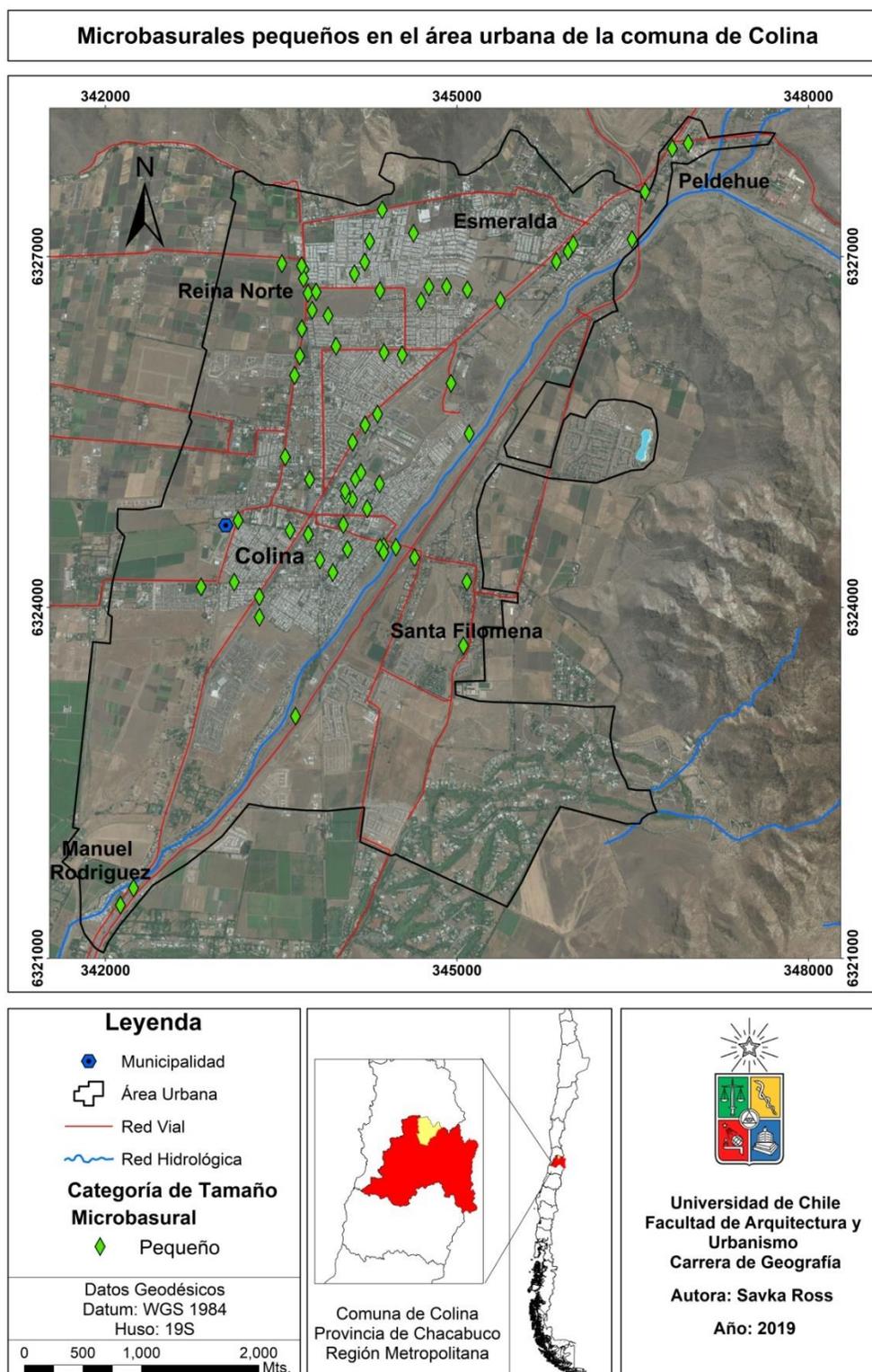


Figura 11: Microbasurales de tamaño pequeño en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los microbasurales pequeños (Ver Figura 11), se logró encontrar 67 de este tipo con medidas aproximadas entre los 1 y 3 metros cuadrados, es esta característica espacial la que permite que sea el tipo de microbasural más abundante en la comuna con un 49% del total catastrado.

Una de las principales causas de la formación de este tipo de microbasural son problemas asociados al sistema de retiro de residuos que ofrece la municipalidad y problemas asociados a la educación ambiental y cultural, que debido a que aumenta la producción de residuos, se colapsan los contenedores disponibles para la comunidad ubicados en ciertos sectores de la comuna y que también depositan sus residuos en los lugares que más les acomoda, independiente que este sea un lugar habilitado para disposición de residuos o no (Ver Tabla 12). Cabe mencionar que este tipo de microbasural es muy común en sectores de la comuna que presentan gran cantidad de habitantes, es decir, se encuentran ubicados en sectores aledaños a casas y calles muy transitadas.

Si bien no es tan común observar una gran cantidad de residuos voluminosos en estos microbasurales, la reiterada presencia de estos, ayuda a que sea un lugar habitual para dejar los residuos, haciendo que estos perduren en el tiempo e incrementen su volumen y extensión en el territorio, dificultando aún más su retiro. Es debido a lo anterior, que la importancia de conocer los microbasurales pequeños radica en que es sumamente importante realizar un seguimiento de la formación de estos, puesto que representan potenciales focos de aparición de microbasurales de mayor envergadura. El hecho que sean muy dinámicos y de aparición más espontánea que los de mayor superficie, no permite saber con certeza donde podrán aparecer nuevos focos, posicionando a los pequeños microbasurales como uno de los más problemáticos en cuanto a su posible control.

Tabla 12: Imágenes de microbasurales pequeños.

Microbasural pequeño en Villa Cordillera IV	Microbasural pequeño en calle Aconcagua
	
<p><i>Fuente: Elaboración propia</i></p>	<p><i>Fuente: Elaboración propia</i></p>

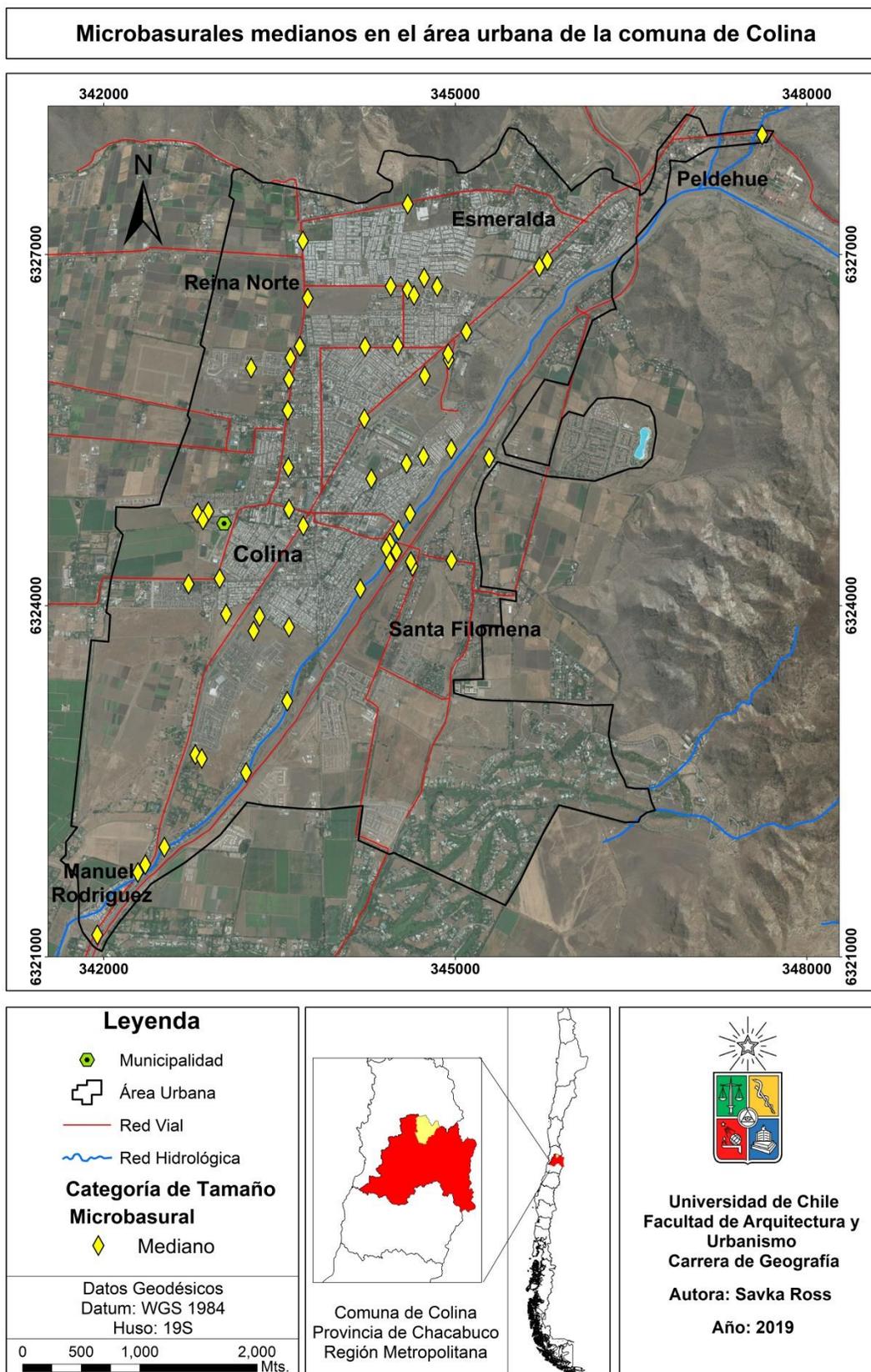


Figura 12: Microbasurales medianos en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

En tanto a los microbasurales de tamaño mediano y como se mencionó anteriormente, estos corresponden a microbasurales con dimensiones entre 4 y 10 metros cuadrados. En este sentido, se logró catastrar 58 de este tipo, representando un 42% del total (Ver Figura 12). Si bien son más grandes que los anteriormente descritos, existen una cifra muy similar a los microbasurales pequeños presentes en la comuna (Ver Tabla 13).

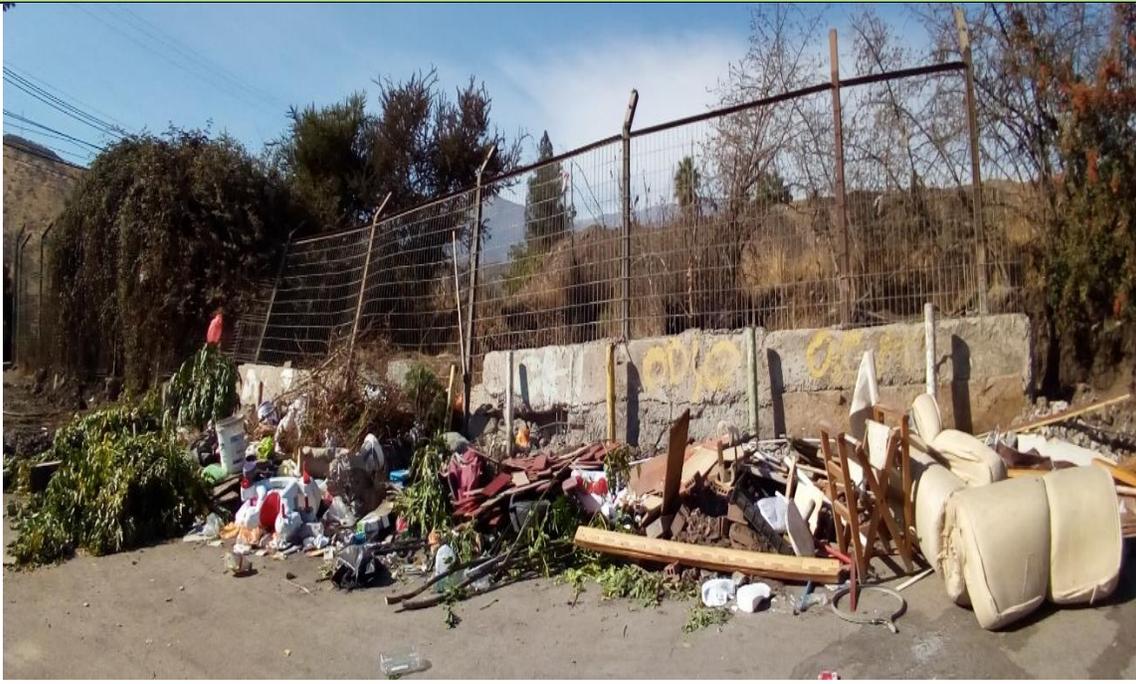
Tabla 13: Fotografías de microbasurales de tamaño mediano.

Microbasural mediano en sector Reina Norte

<p><i>Fuente: Elaboración propia</i></p>
Microbasural mediano en Avenida Concepción

<p><i>Fuente: Elaboración propia</i></p>

Microbasural de tamaño mediano en Esmeralda



Fuente: Elaboración propia

La principal causa de la formación de este tipo de microbasural, al igual que los anteriores, son problemas asociados al sistema de retiro de residuos, la diferencia, es que, sumado a lo anterior, existen sitios de tamaño intermedio con fácil acceso a los cuales no se les realiza un servicio de limpieza o bien se encuentran en situación de mal cercamiento, en este sentido, se referencia a que este tipo de microbasurales se encontró principalmente en sitios eriazos con fácil acceso. Cabe mencionar que los microbasurales de tamaño mediano presentan un periodo más prolongado de permanencia en el lugar. Respecto a su material de composición, estos se caracterizan por presentar residuos domiciliarios mezclados con residuos urbanos como lo son muebles, artefactos electrónicos, además de algunos materiales de construcción

En tanto a los microbasurales de gran tamaño (Ver Figura 13), se lograron identificar 13 de este tipo ubicados en distintos sectores de la comuna. Cabe mencionar que 4 de estos se localizan en la ribera del Estero Colina, mientras que los restantes están en sitios eriazos como lo son los sectores de Comaico (hacia el este del cementerio de Colina), el camino Los Ingleses y en Reina Norte.

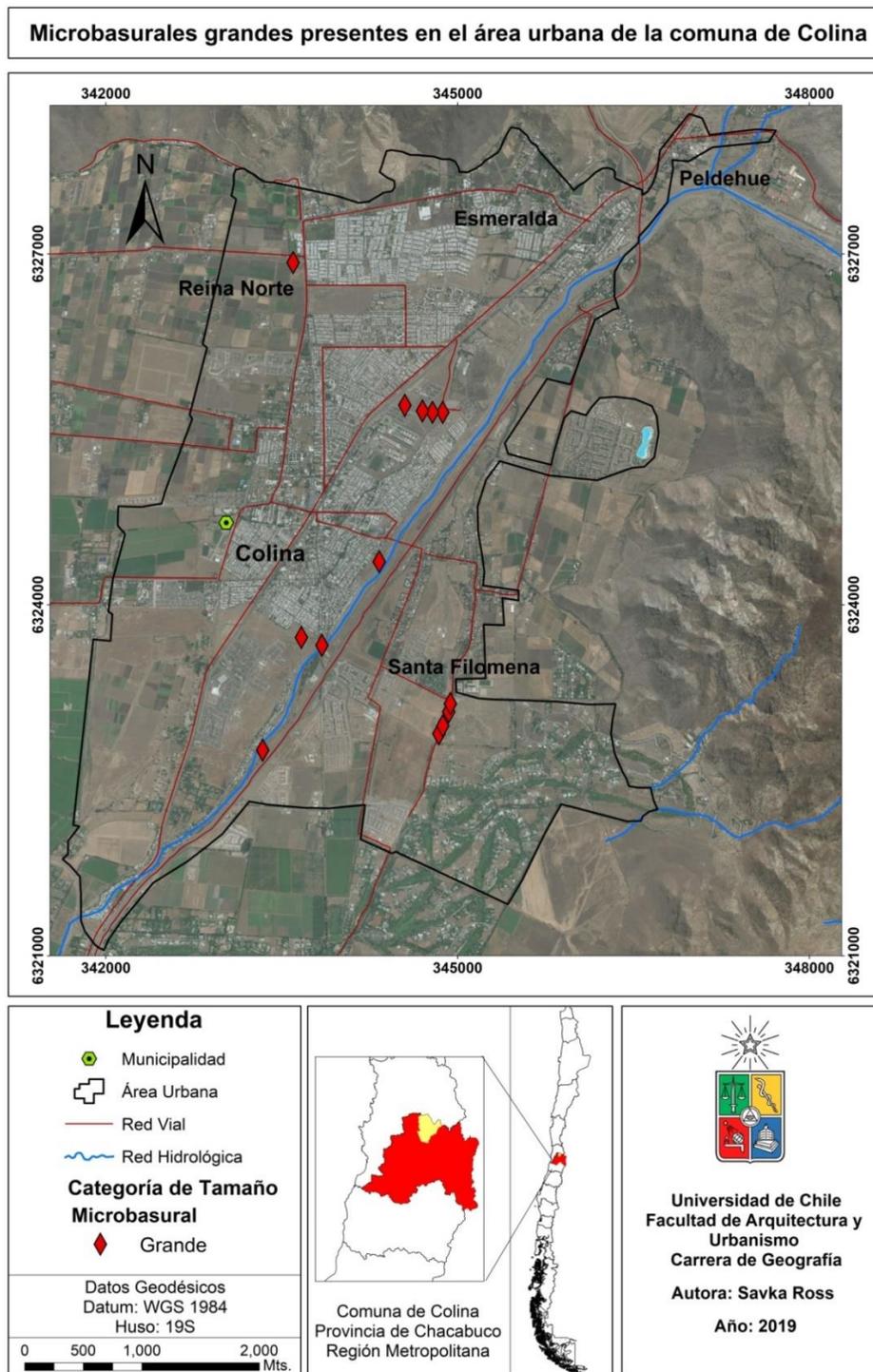


Figura 13: Microbasurales grande en la comuna de Colina. Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de microbasurales se caracteriza principalmente por contener distintos tipos de residuos, entre ellos se encuentran los residuos de construcción como escombros, latas, maderas, también residuos urbanos como lo son muebles, ramas de podas y electrodomésticos, además de residuos domiciliarios como los son productos alimenticios y del quehacer hogareño.

Durante las visitas a terreno, fue posible apreciar la presencia de vectores sanitarios en este tipo de microbasurales, vectores tales como roedores, moscas y presencia de animales callejeros, e incluso en algunos de estos se encontraron animales muertos, dejando en manifiesto que estos microbasurales son un potente foco de infección para la salud de las personas. Además, cabe mencionar, que por el volumen de estos microbasurales es posible inferir que su crecimiento no es de carácter espontaneo, sino más bien, responde a un proceso continuo y tiempo relevante. Esto demuestra un déficit en la gestión de residuos, además del uso indebido de sitios eriazos por parte de las personas, manifestando que existe poca educación y conciencia ambiental (Ver Tabla 14).

El estudio de este tipo de microbasurales es de gran importancia ya que pueden representar grandes problemas a largo plazo, es decir, si no se logra gestionar los residuos de manera eficiente en estos espacios, el impacto ambiental y/o en la salud de las personas que puede provocar la presencia de microbasurales toma mayor relevancia.

Tabla 14: Fotografías de microbasurales de gran tamaño en el área de estudio.



Adicionalmente se categorizaron los microbasurales catastrados mediante el tipo de material que predominantemente lo compone (Ver Figura 14). Si bien la clasificación de ADAPT Chile (2016), contaba con siete categorías, a través del levantamiento de la información se lograron encontrar sólo tres de ellas, los microbasurales con una composición mayoritaria de residuos domiciliarios, urbanos y de construcción.

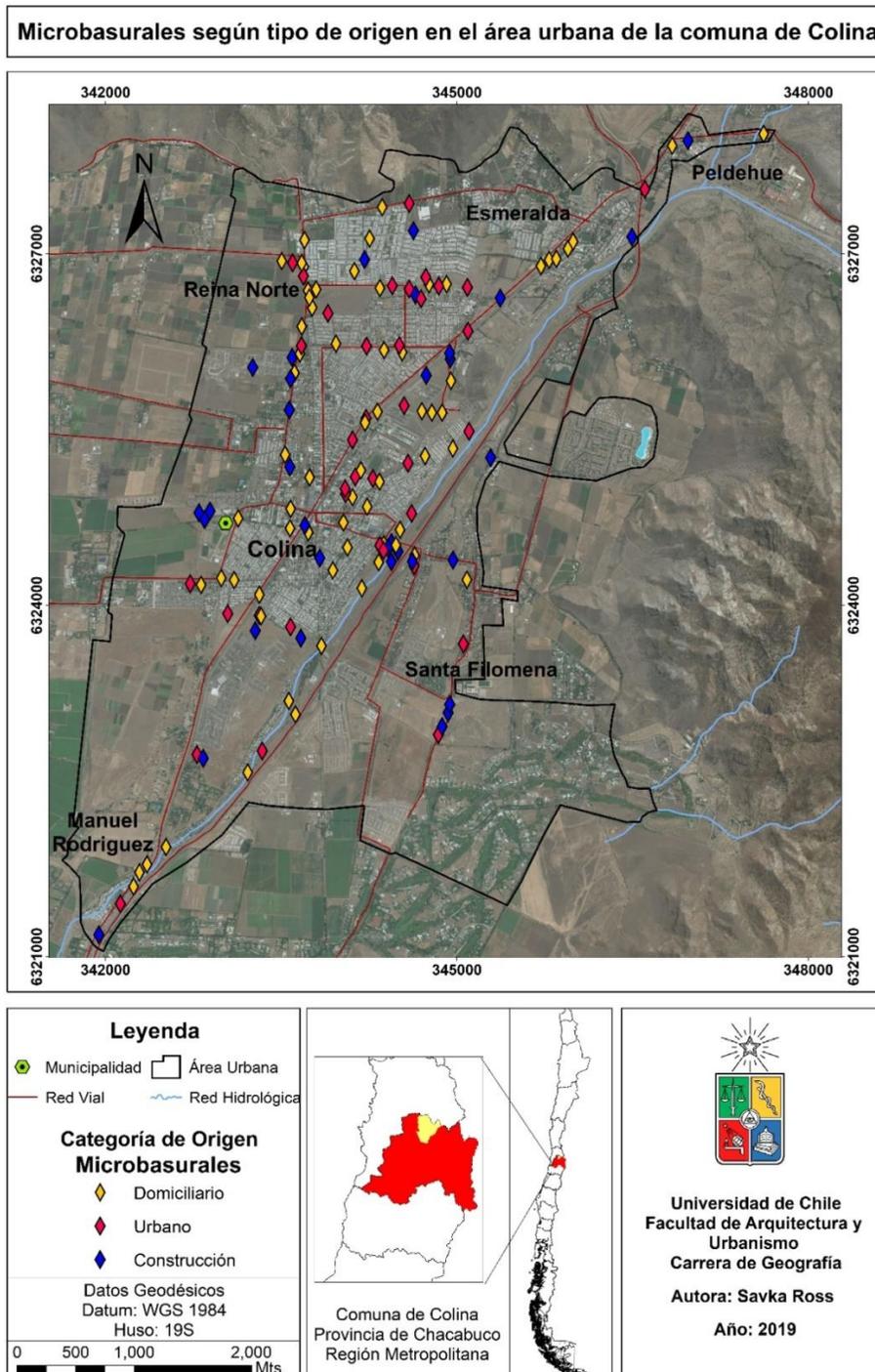


Figura 14: Microbasurales según componente predominante de origen. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los primeros, los microbasurales cuya composición se basa en los residuos domiciliarios se encontraron 68 de este tipo y su composición mayoritariamente es de desechos provenientes de los hogares, elementos como materia orgánica o productos alimenticios, plásticos, cartones entre otros. Cabe mencionar que una asociación que se logró realizar fue, que por lo general estos correspondían a microbasurales de tamaño pequeño y se localizaban en sectores cercanos a casas o calles transitadas. En tanto a los microbasurales de tipo urbano, fueron los que contenían en gran parte elementos provenientes desde las casas, es decir, muebles, electrodomésticos, vestimenta, etc. Para esta categoría se contabilizó un total de 37 y usualmente este tipo de microbasurales pertenecen a los de tamaño mediano y se encontraron en sitios eriazos o calles poco transitadas. La última categoría cuenta con 33 microbasurales y corresponden a estos los compuestos por materiales de construcción, en este sentido, son principalmente formados por escombros, madera, ladrillos, entre otros materiales de este tipo. Al igual que en la categoría anterior, los microbasurales pertenecientes a este grupo, se encontraron en lugares poco transitados o sitios eriazos, además su tamaño varía entre medianos y microbasurales grandes.

Es gracias a lo anteriormente mencionado, que se logra establecer que en cierta medida algunos de los microbasurales se relacionan en sentido de sus características de formación o factores que los originan, tamaño y localización lo que además propicia su permanencia a través del tiempo en el territorio.

4.1.2 Microbasurales: características e impactos según la percepción de la población.

A través del trabajo en terreno realizado, se logró concretar un total de 79 encuestas (Ver Anexo). La aplicación de las encuestas incentiva el análisis de la problemática y la educación ambiental en general. De acuerdo a estas se obtuvo que un 68% de los encuestados tiene conocimiento sobre lo que es un microbasural o a que hace referencia, mientras que el otro 32% no tiene conocimientos sobre estos (Ver Figura 15). Cabe mencionar, que a los encuestados que no sabían el significado de la palabra microbasural se les explicó lo que era e hicieron la asociación a lugares que efectivamente tenían un carácter de este tipo de disposición ilegal de residuos.



Figura 15: Conocimiento sobre los microbasurales. Fuente: elaboración propia.

Relacionado a lo anterior, es que se obtuvo que un 92% de los encuestados, tiene conocimiento sobre la localización de algún microbasural en las cercanías de donde vive y solo un 8% no sabe de lugares donde se pueden encontrar (Ver Figura 16). Respecto a este tema, es que se realizó la pregunta sobre la ubicación aproximada de los microbasurales que ellos tenían presentes, dando como resultado que varios de los encuestados repetían el lugar donde se encontraban estos. (Ver Tabla 15)

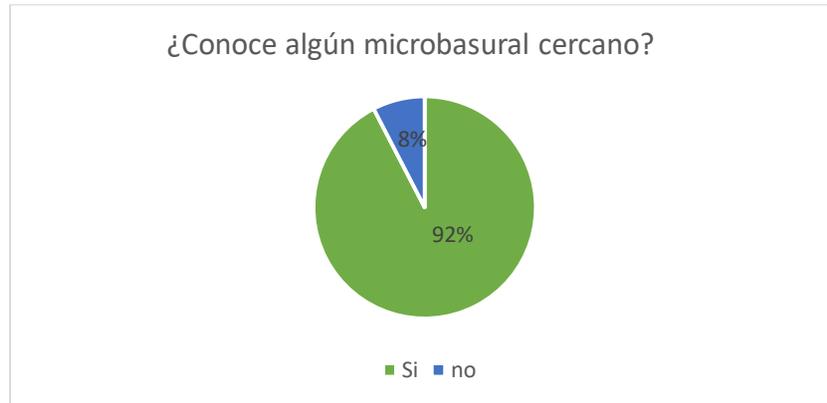


Figura 16: Conocimiento sobre los microbasurales. Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se da a conocer los sectores mayoritariamente identificados por las personas encuestadas que contaban con algún microbasural. En primera instancia, el lugar que se mencionó con mayor frecuencia fue la Calle Reina Norte (32), mientras que la Ribera del Estero de Colina fue el segundo más mencionado con un total de 24 veces, seguido con el sector Comaico con 19 menciones. Cabe mencionar que una asociación que se logra establecer entre esta pregunta de la encuesta y el catastro realizado, es que en estos tres puntos específicos de la comuna, es donde existe una mayor concentración de microbasurales.

Tabla 15: Principales microbasurales y ubicación de estos según los encuestados.

Ubicación aproximada del microbasural	N° de veces mencionado
Reina Norte	32
Ribera del Estero Colina	24
Comaico (frente al cementerio)	19
Acequias	12
Calle Aconcagua	8
Peldehue	7

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a al tipo de lugar donde se logran observar los microbasurales (Ver Figura 17), las personas respondieron que principalmente se encuentran en sitios eriazos (58%), seguido por la ribera del Estero de Colina y las acequias a lo largo de la comuna con un 17 y 16% de las respuestas cada una. En tanto al porcentaje restante, continúan las calles transitadas con un 6% y las calles poco transitadas con 3%.

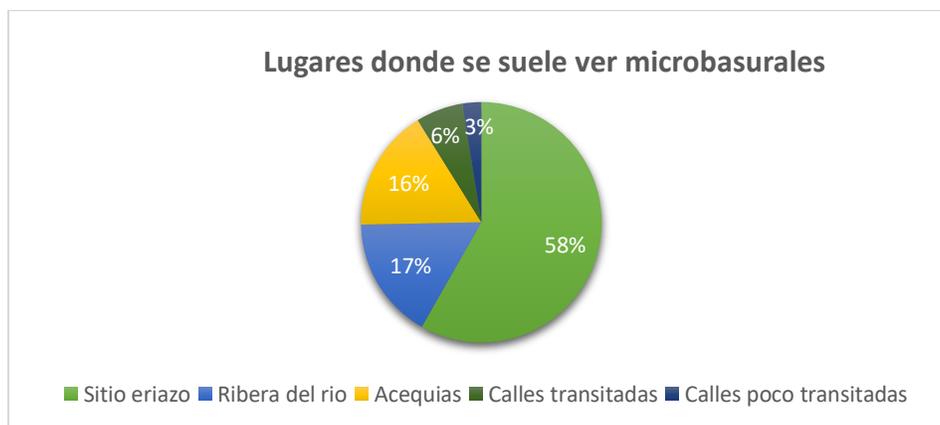


Figura 17: Lugar donde el encuestado ha visto microbasurales. Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos de la pregunta sobre la frecuencia con que se observan estos microbasurales (Ver Figura 18), un 52% de las personas mencionan que ven los microbasurales todos los días, es decir, corresponden a la categoría de microbasurales de temporalidad permanente. En cuanto a la categoría de vistos algunas veces por semana, esta logró obtener un 11% de los resultados, mientras que los que se pueden observar que cada ciertas semanas tuvieron el 37% restante.



Figura 18: Frecuencia de avistamiento de microbasurales. Fuente: elaboración propia.

La percepción que tienen los encuestados en relación a cuáles son las posibles causas de formación y permanencia de los microbasurales (Ver Figura 19), es que el 30% respondió que se debe a prácticas irresponsables y malos hábitos de las personas, en este sentido, se hace referencia a que muchas veces la gente prefiere arrojar los residuos en las calles o sitios eriazos antes de caminar hacia basureros cercanos o también pagan a los denominados “botadores”, personas que llevan los residuos que el servicio de recolección no transporta y los depositan en algún lugar, potenciando así la conformación de microbasurales. Dando a entender que no hay una conciencia real del posible impacto ambiental negativo que los microbasurales pueden provocar en el futuro. Con el mismo porcentaje anterior (30%), se menciona como otra posible causa a los problemas de gestión de residuos por parte de la municipalidad. En este sentido, los

encuestados manifiestan que quienes están a cargo de la gestión de los microbasurales no han implementado protocolos y planes para la reducción y control de estos. La tercera causa con mayor porcentaje (15%), es la presencia de sitios eriazos o lugares abandonados, haciendo referencia a que este tipo de lugares incentivan a que las personas depositen los residuos que el camión recolector no se lleva. Un 9% de los encuestados menciona que una posible causa es la falta de fiscalización y sanciones efectivas a personas que botan los residuos en lugares no permitidos, ya que de acuerdo a las conversaciones es normal ver personas realizando este tipo de prácticas. Otro 9% dice que la principal causa de la formación de los microbasurales se debe a la flojera de la gente. Cabe mencionar que las respuestas asociadas a esta categoría provienen de personas cuya propiedad cuenta con canal de regadío o acequia, por lo que han sido testigos que sus propios vecinos tiran sus residuos a estos. En tanto al 7% restante, concierne que el problema de la gestión de residuos se debe a que la municipalidad no cuenta con los recursos económicos suficientes para cumplir con dicha labor.

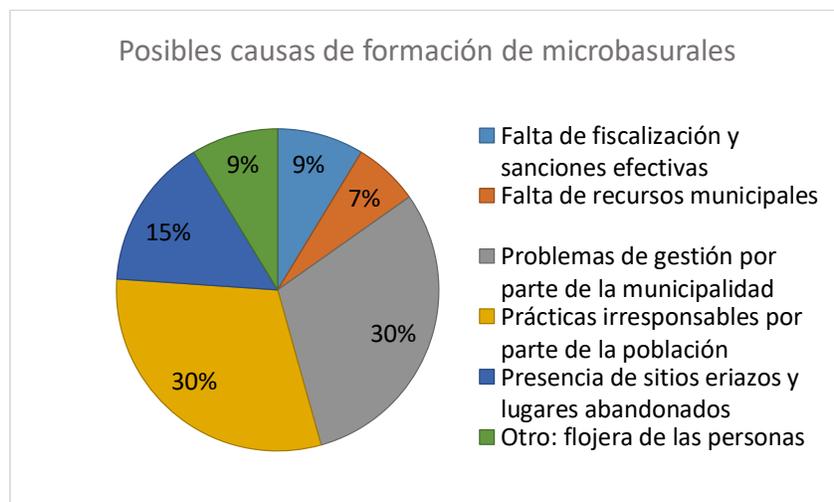


Figura 19: Posible causa de la formación de microbasurales. Fuente: elaboración propia.

En relación a la pregunta sobre la dimensión más perjudicada por la presencia de microbasurales (Ver Figura 20), los encuestados respondieron, un 45% menciona que la dimensión mayoritariamente afectada es la de medioambiente por todos los posibles daños que los componentes de los microbasurales pueden causar al ecosistema. Le sigue la dimensión salud con 27%, donde las personas muestran preocupación principalmente por la presencia de vectores sanitarios y focos de infección que representa la presencia de un microbasural cercano a las viviendas. En tanto a la dimensión de seguridad abarca esta abarca un 19% y por último con un 9% se encuentra la dimensión de movilidad haciendo referencia a que varios de los microbasurales se encuentran aledaños a veredas o lugares de paso.



Figura 20: Dimensión que se considera como la afectada por microbasurales. Fuente: elaboración propia.

Respecto a la percepción que los encuestados tienen sobre los microbasurales (Ver Figura 21), un 17,6% dijo que la principal característica negativa de los microbasurales es la presencia de vectores como lo son moscas, roedores y cucarachas, mientras que una de las consecuencias más peligrosas que podría causar un microbasural es el riesgo potencial de incendios, esto con un 15,3%. Otro 11,5% de los encuestados mencionó sentirse inseguro en este tipo de espacios, debido a que por lo general son lugares oscuros, poco transitados y lugar de encuentro para personas sin hogar. Con la misma cifra anterior (11,5%) se dijo que desde los microbasurales se expendían malos olores y en épocas de verano esto se sentía con mayor intensidad. Otra cifra importantes es la con relación a la contaminación, en este sentido los encuestados hacen referencia a que los distintos componentes de los microbasurales pueden ser perjudiciales para el suelo, las aguas y el ambiente. Por último y con porcentajes menores, pero no menos importantes se encuentran asociados la delincuencia, lo feo del paisaje, desbordes de la acequia y la presencia de animales muertos.

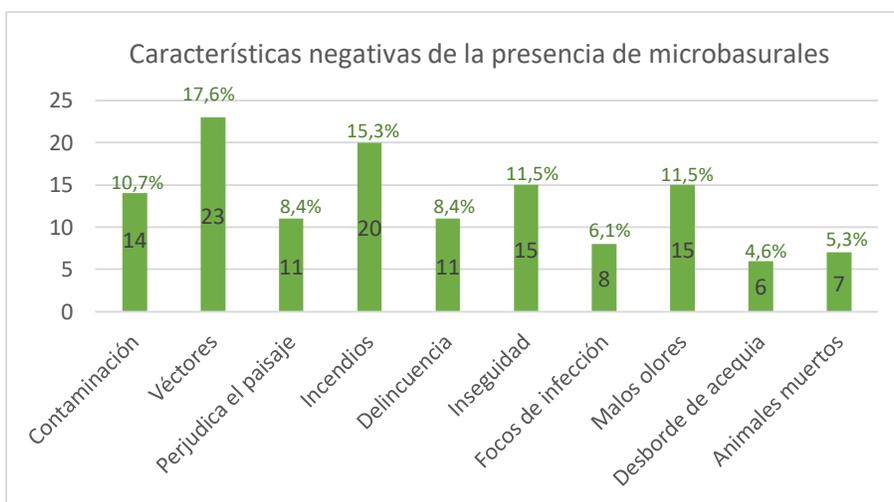


Figura 21: Características negativas de los microbasurales. Fuente: elaboración propia.

En tanto a la Figura 22, se obtuvo a través de la respuesta de ¿cómo se imagina este tipo de espacios?, respecto a esto, un 39% de los encuestados menciona que le gustaría un parque en los lugares donde actualmente se encuentran los microbasurales, le sigue con un 25% de las respuestas de los encuestados a personas que hacen referencia a que este tipo de espacios podría utilizarse para la construcción de viviendas, ya que varios de los microbasurales se encuentran en sitios eriazos de gran tamaño, mientras que un 21% hace referencia a la posible construcción de algún lugar de esparcimiento comunitario o de educación, le sigue con un 12% las que hacen referencia a que este tipo de espacios debería ser un terreno en desuso y de cuidado dirigiéndose principalmente a las áreas de ribera del Estero de Colina y las acequias. En tanto al 3% restante, los encuestados proponen la construcción de ciclovías.



Figura 22: Tipo de espacio que se imagina. Fuente: elaboración propia.

Para finalizar, cuando se presenta a los encuestados el enunciado “Que se puede hacer para disminuir la formación de microbasurales” (Figura 23), en general las respuestas van dirigidas a la responsabilidad ciudadana de reciclar (26%), le sigue con un 20% del total las limpiezas comunitarias de los sitios donde hayan microbasurales, mientras que la realización de más operativos de cachureos y fiscalizaciones efectivas se encuentran con un 12% del total de las respuestas cada una, le sigue con menor porcentaje la creación de campañas de concientización (11%), las denuncias vecinales (9%), la creación de un centro de acopio de residuos voluminosos (6%), y con un 4% de las respuestas se encuentra la disminución de la generación de residuos.



Figura 23: Actividades que disminuyan la formación de microbasurales. Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar, que respecto al reciclaje, varios de los encuestados mencionaron que han intentado llevar a cabo este tipo de actividades pero que los puntos limpios por lo general se encuentran cerrados, lo que dificulta la posibilidad de realizar dicha actividad.

4.1.3 Condicionantes geográficas

- Pendientes

Los resultados que se dan a conocer a través del procesamiento de esta primera variable fueron que de los siete tipos de pendientes clasificados por Ferrando (2014), la extensión urbana de la comuna de Colina cuenta con las primeras cinco, es decir, va desde una pendiente plana a una pendiente fuerte a moderadamente escarpada. A través de la Tabla 16, se puede observar que la pendiente plana es la que tiene mayor influencia en la conformación de los microbasurales en el área de estudio, debido a que un 90,6 del total de los microbasurales se localiza en este tipo. Le sigue en porcentaje pero mucho más bajo, la pendiente suave o leve con un 8% representando la cantidad de 11 microbasurales. En tanto a la pendiente denominada como moderada esta concentra un 2,2% del total de microbasurales en estas áreas, mientras que la cifra aumenta en las pendientes fuertes con un 2,9% de estos. Finalizando con un 0,7% de los microbasurales presentes en las pendientes muy fuertes o moderadamente escarpadas.

Tabla 16: Microbasurales presentes en zonas de pendiente.

Condicionante		Microbasurales	
Pendiente aproximada grados	Clasificación	Cantidad	Porcentaje
0 - 2	Horizontal o plana	125	90,6
2 - 5	Suave o leve	11	8,0
5 - 10	Moderada	3	2,2
10 - 20	Fuerte	4	2,9
20 - 30	Muy fuerte	1	0,7
30 - 45	Muy escarpada	0	0
+45	Acantilada	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Si bien es cierto que gran parte de la extensión urbana de la comuna se encuentra en pendientes horizontales, incluyendo el centro de Colina, el sector de Manuel Rodríguez y también Reina Norte. Gracias a lo anteriormente descrito, es que se logra apreciar un claro patrón en la disposición de microbasurales en estos sectores de la comuna que son planos. Otro punto importante de destacar son los microbasurales presentes en el sector de Esmeralda y Peldehue, ya que esta zona fue clasificada como suave o leve pendiente. En tanto al sector de Santa Filomena, este presenta una área con pendiente moderada y otra con pendiente fuerte que contienen microbasurales en menor cantidad.

- Red Vial

Respecto a esta segunda condicionante analizada, se destaca la diferenciación entre las calles o ejes principales que se encuentran a lo largo de la comuna y las calles de carácter más secundario (Ver Figura 24). En este sentido, los microbasurales catastrados en la extensión urbana de Colina se ven fuertemente influenciados por la cercanía u acceso a las calles principales. Esto se refleja,

ya que un 76,8% del total se encuentra en un radio de influencia de 50 metros de alguno de los ejes principales de la comuna, es decir, 106 microbasurales se encuentran cercanos a alguna de las calles principales de la comuna.

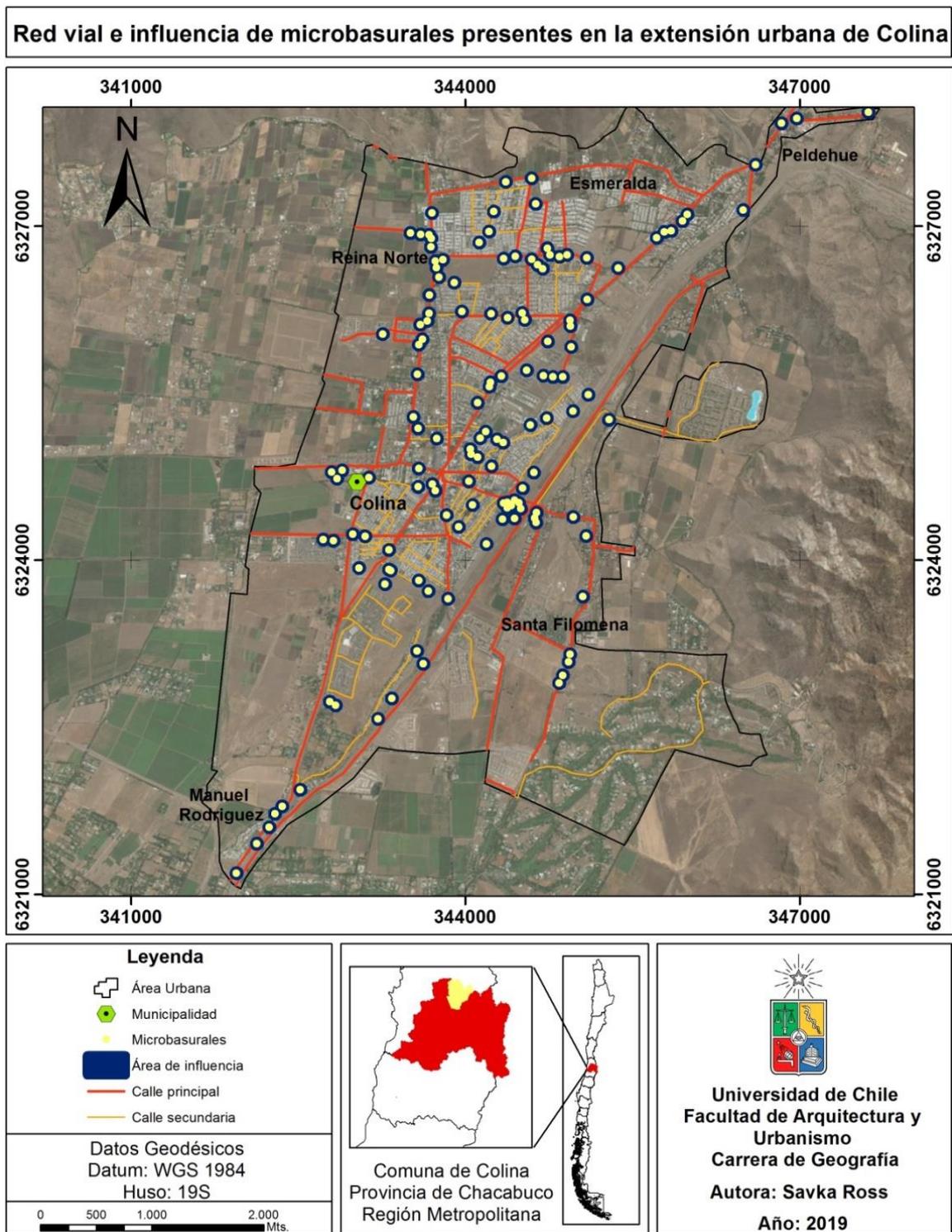


Figura 24: Influencia de los microbasurales a la red vial. Fuente: Elaboración propia.

En tanto a los microbasurales cercanos a alguna calle secundaria, se obtuvo como resultado que 55 de los microbasurales catastrados se encuentra en un radio de 50 metros cercano a este tipo de calles, representando un 39,9% del total.

Para lograr explicar de mejor manera esta condicionante, es que a través de la Tabla 17 se dan a conocer las principales avenidas y calles en los que se encuentran presentes microbasurales o se ven afectados por su radio de influencia, además de sus respectivos porcentajes respecto al total de microbasurales catastrados.

Tabla 17: Resumen de calles según tipo con mayor porcentaje de microbasurales presentes.

Calle Principal	Microbasurales	Porcentaje
Av. General San Martín	24	17,4%
Aconcagua	13	9,4%
Reina Norte	8	5,8%
Lo Seco	6	4,3%
María Helena	5	3,6%
Calle Secundaria	Microbasurales	Porcentaje
Los Valles	3	2,2%
Los Manantiales	3	2,2%
Hernán Díaz Arrieta	2	1,4%
Unión	2	1,4%
Exequiel Moraga	2	1,4%

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar, que tres de las calles principales mencionadas en la tabla anterior (Aconcagua, Reina Norte y María Helena), corresponden al sector de Reina Norte, lugar con una alta densidad de microbasurales presentes de la comuna. En tanto a las calles secundarias, cuatro de estas se encuentran en el sector del centro de Colina, dos de estas calles se ubican en la villa El Estero y una más muy cercana a este lugar (Los Valles, Los Manantiales y Unión).

- Red Hidrográfica

Colina cuenta con una serie de recursos hidrográficos a nivel comunal, en este sentido, el denominado Estero de Colina es el principal cauce de la comuna. Otros cauces destacados son el Estero Chacabuco, el Estero Quilapilún, el Embalse Huechún (artificial), el Estero Los Patos, además de diversas quebradas. Si bien en la extensión urbana de la comuna solo se presenta el Estero de Colina, también se consideraron los distintos canales que atraviesan esta área, es decir, se incorporaron 28 canales en estudio (Ver Figura 25). Es por esto, que como resultados de esta condicionante geográfica se obtuvo que 22 microbasurales tienen influencia directa en el Estero Colina, representando un 15,9% del total de los microbasurales catastrados. En tanto a la segunda categoría de análisis, se logró localizar 59 microbasurales presentes en zonas de canales o que tienen un radio de influencia sobre estos, lo que significa que un 42,8% de todos los microbasurales, se encuentra cercano a este tipo de curso de agua.

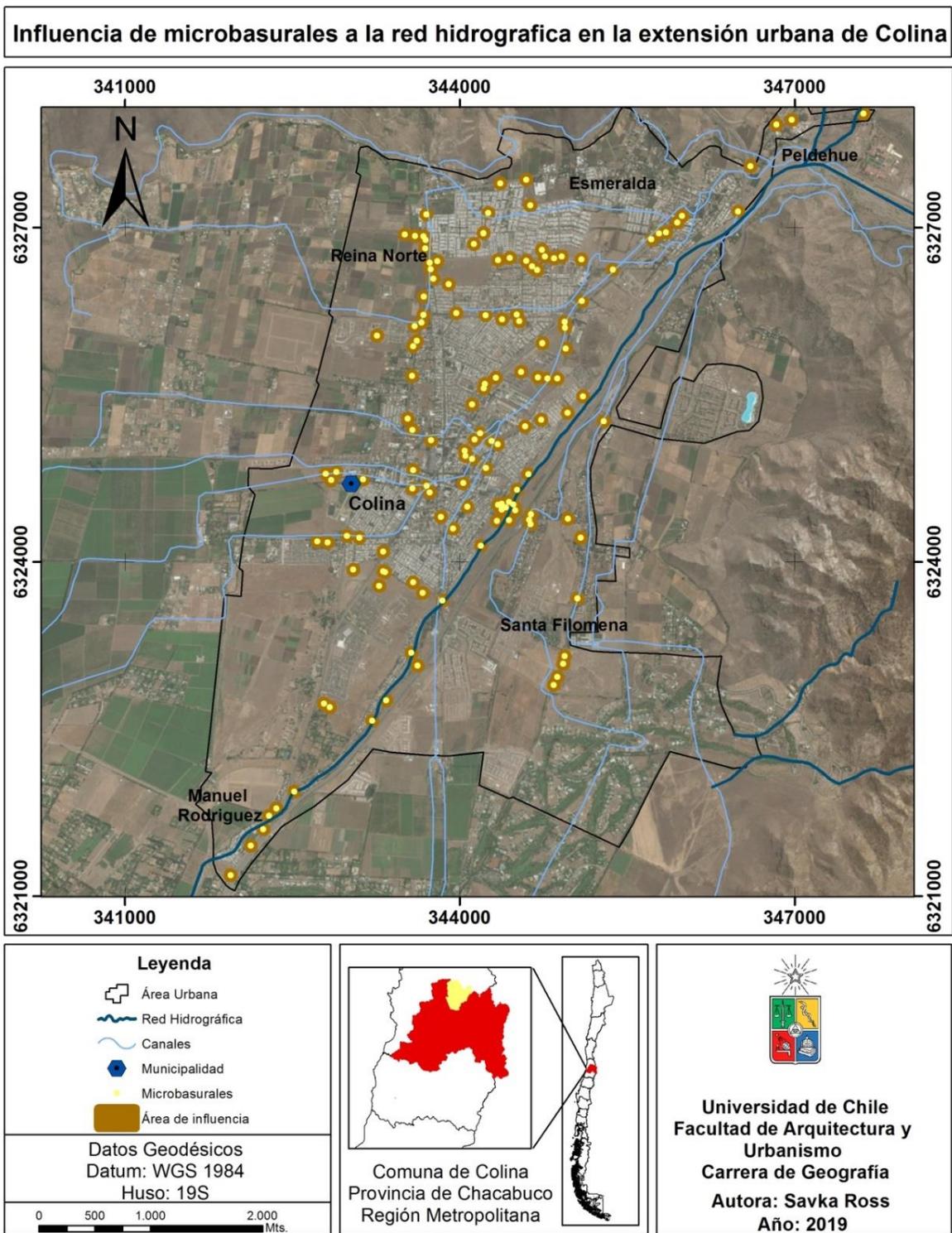


Figura 25: Influencia de los microbasurales a la red hidrográfica. Elaboración propia. Fuente: IDE (2017).

- Uso de Suelo

En tanto a esta condicionante estudiada, se obtuvo que la extensión urbana de la comuna de Colina cuenta con las 6 clasificaciones de uso de suelo descritas por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (1992), (Ver Figura 26).

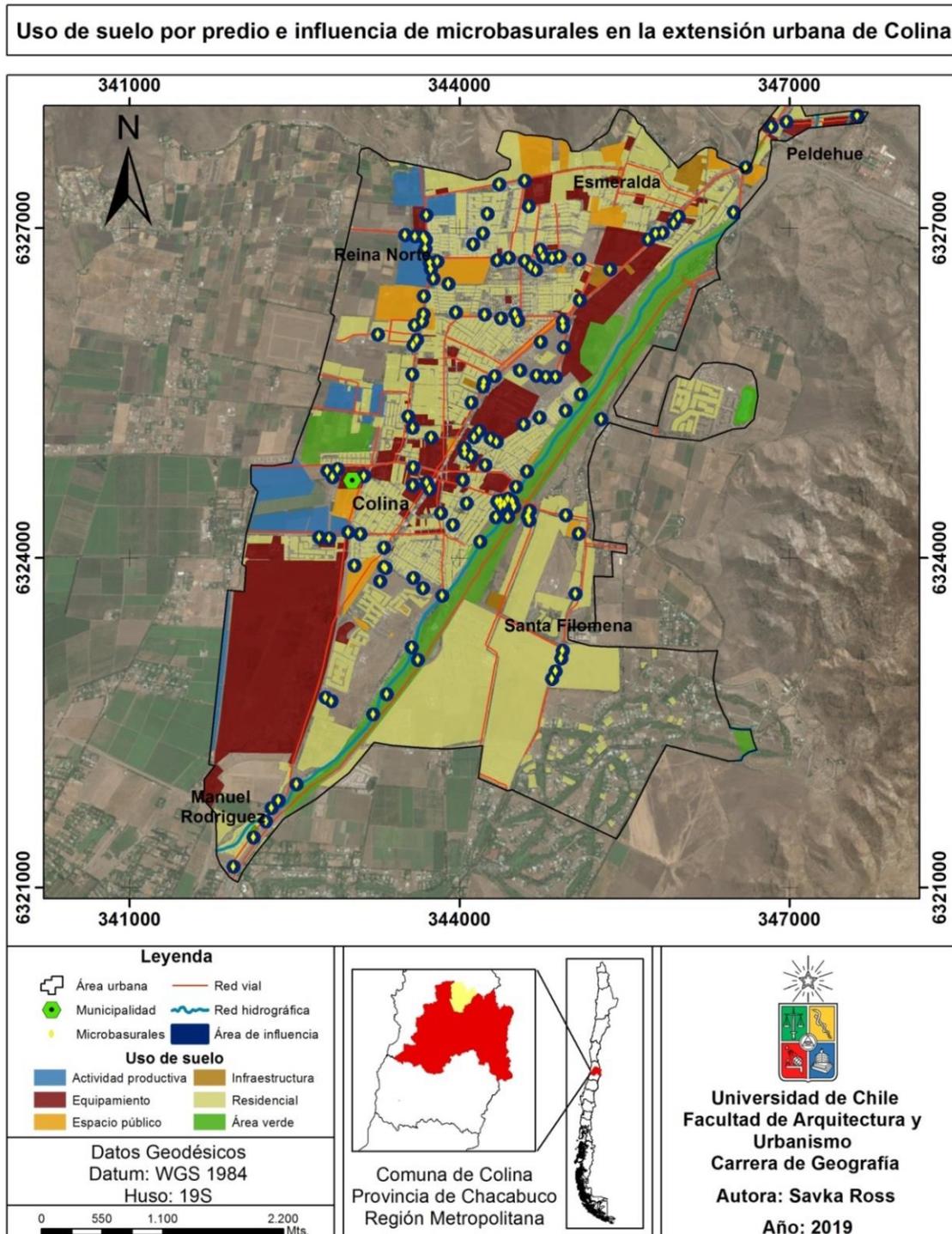


Figura 26: Uso de suelo e influencia de microbasurales. Elaboración propia. Fuente: IDE (2015).

Luego de la revisión en terreno y aplicación de la tipología de uso de suelo en el área urbana de la comuna de Colina, se tiene que, como observación principal, se presenta una diversidad clara en los tipos de usos, pero con claros focos de localización espacial. En primer lugar, lo más característico es que existe una clara predominancia de un uso de tipo residencial, estos se encuentran ubicados básicamente en torno al uso de suelo de equipamiento como lo son lugares comerciales y de servicios. En este sentido, y respecto a la temática de los microbasurales hay que destacar que un 82,6% del total de los microbasurales catastrados, es decir, 114 de estos tiene relación directa con el primer uso de suelo antes mencionado, es decir, hay una clara influencia de este uso en la conformación de los microbasurales en el área de estudio, ya que se encuentra en zonas de generación continua de residuos, contando además con un fácil acceso a estos lugares. Otro rasgo característico es la ubicación en el uso de suelo equipamiento, la que presenta un patrón espacial cercano a las calles principales de Colina, correspondiente a “Avenida General San Martín” y la “Avenida Concepción”. En esta extensión se ubican distintos tipos de servicios como, supermercados, colegios, centros de salud, diversos locales comerciales, restaurantes, entre otros. Cabe mencionar, que en esta segunda clasificación se concentra un 32,6% de microbasurales, existiendo una clara relación entre el uso de suelo, la proximidad a las red vial, en especial a las avenidas principales, además del fácil acceso a los microbasurales cercanos a estas condicionantes. Por otra parte, los espacios públicos de la comuna agrupan un total de 26 microbasurales, representando un 18,8% del total catastrado. Los lugares categorizados como áreas verdes se posicionan como el cuarto uso de suelo con más microbasurales presentes, con un porcentaje del 17,4%. Mientras que los valores más bajos de uso de suelo que se ve influido por la presencia de microbasurales es la actividad productiva con un 7,2% y la clasificación de uso de infraestructura con un 3,6% respectivamente.

- Tipo de vivienda por manzana

De acuerdo a la categorización realizada por el Censo de Población y Vivienda del año 2017, existen siete tipos de viviendas. Para el caso de estudio, se obtuvo que cuenta con 5 de estas categorías (Ver Tabla 18).

Tabla 18: Tipo de vivienda e influencia de microbasurales presentes.

Condicionante	Microbasurales	
	Cantidad	Porcentaje
Tipo de Vivienda por manzana		
Casa	127	92,0
Departamento	24	17,4
Pieza o Conventillo	16	11,6
Media Agua	30	21,7
Movil	14	10,1

Elaboración propia. Fuente: Censo (2017).

Como se logra observar en la Figura 27, el principal tipo de vivienda por manzana en la extensión urbana de Colina es el tipo casa, del total de microbasurales catastrados son 127 los que se localizan en este tipo de vivienda, representando un 92% del total, es decir, este primer tipo de vivienda es considerado como el sub-factor que puede influenciar de mayor manera en la formación y permanencia de microbasurales. En segundo lugar, con 30 microbasurales se encuentra el tipo de vivienda denominado como media agua, con un porcentaje de 21,7%. En este

sentido, se logra determinar una asociación entre este tipo de vivienda y los principales campamentos de la comuna, relacionando a su vez que estos se han consolidado en sitios eriazos y a orillas la ribera del Estero de Colina. Le sigue en porcentaje los departamentos con un 17,4%, lo que se traduce en 24 de los 138 microbasurales. Ya con menor influencia sobre la conformación de microbasurales, se encuentra el cuarto tipo de vivienda, el cual corresponde a las piezas o conventillos, lugares donde se localizaron 16 microbasurales. Por último están las viviendas conocidas como móviles, representando un 10,1% del total y 14 microbasurales. Cabe mencionar que esta categoría de vivienda hace alusión a carpas, casas rodantes, entre otros.

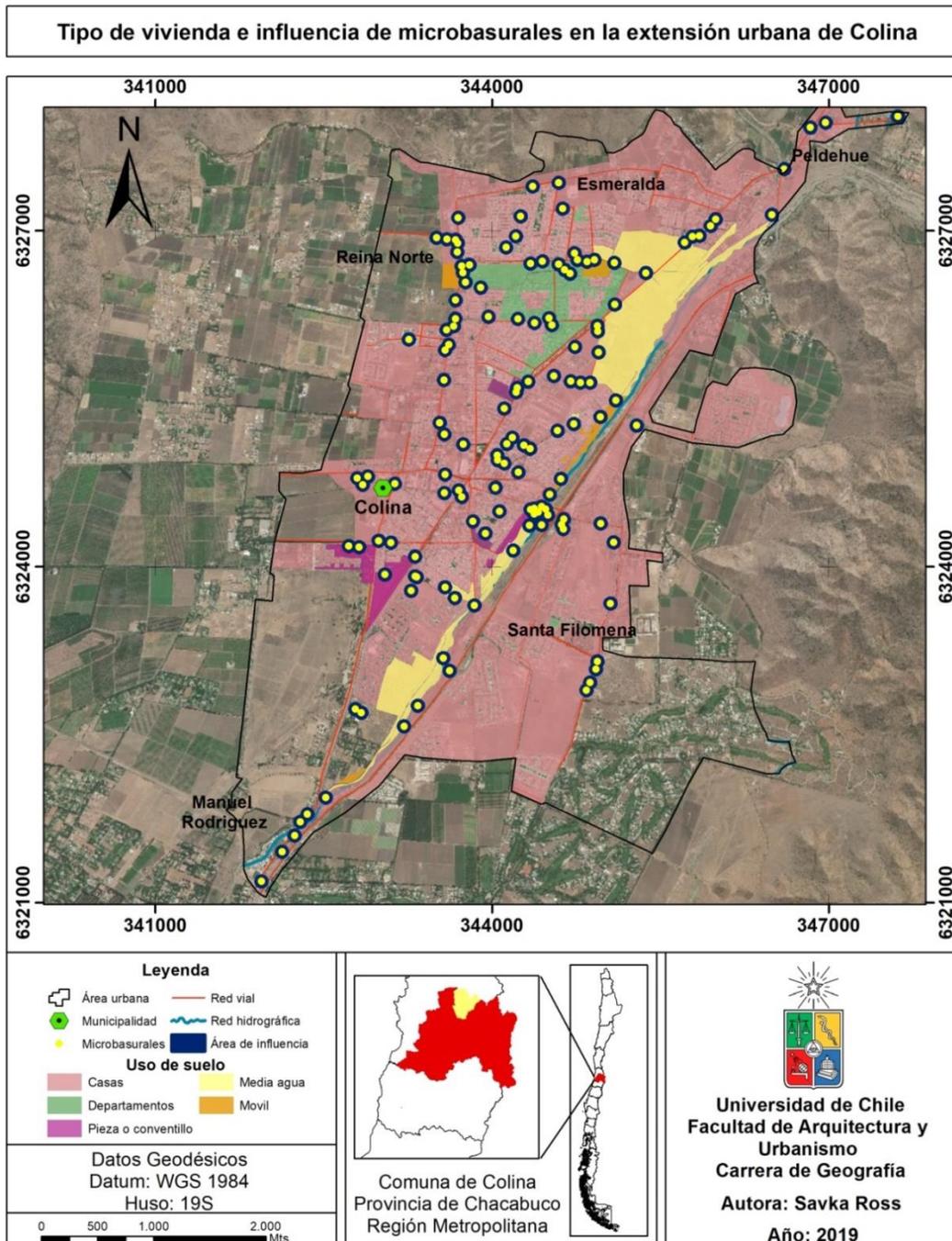


Figura 27: Tipo de vivienda e influencia de microbasurales. Elaboración propia. Fuente: INE (2018)

- Población migrante

La migración se ha convertido en un tema importante a nivel nacional, y la comuna de Colina no queda fuera de este fenómeno migratorio. De acuerdo a datos entregados por Atisba (2018), Colina cuenta con un total de 5.989 inmigrantes, representando un 4,1% del total de la población a nivel comunal. Es por esto, que la población migrante se toma como una condicionante que puede verse influenciada por la presencia de microbasurales.

Respecto a la Tabla 19, se tiene como principal resultado que el grupo de población migrante que se ve influenciado en mayor cantidad por los microbasurales es el que corresponde a 0 y 4%, esta categoría cuenta con un total de 112 microbasurales, es decir, un 81,2% de estos se encuentra presente en manzanas con la cifra mencionada anteriormente de personas extranjeras. Otro 49,3% de los microbasurales (68 de ellos), se encuentra en un radio de 50 metros en manzanas con un porcentaje del 4 al 14% de población migrante habitando en ellas. Ya con un porcentaje inferior, se encuentra la categoría de 14 a 29% de población migrante por manzana, en esta se concentra un total de 18 microbasurales, representando un 13% del total catastrado. En tanto al último porcentaje, que corresponde a un 5,1% de los microbasurales presentes en el área de estudio y simboliza a la penúltima categoría con mayor porcentaje de esta variable, es decir, las manzanas que cuentan con un rango de 48 a 89% de personas migrantes por manzana.

Tabla 19: Porcentaje de población migrante por manzana e influencia de microbasurales.

Condicionante	Microbasurales	
	Cantidad	Porcentaje
Pob. Migrante/Población total		
0 - 4	112	81,2
4 - 14	68	49,3
14 - 29	18	13,0
29 - 48	0	0,0
48 - 89	7	5,1
89	0	0,0

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta una tabla resumen de las condicionantes geográficas analizadas y los microbasurales presentes o influenciados en cada una de ellas (Ver Tabla 20). La tabla muestra los principales resultados obtenidos a través del estudio de los microbasurales y su radio de influencia de 50 metros. Adicionalmente, en dicho resumen se incorpora la tabulación de datos respecto al radio de influencia de 20 metros a partir del centro de cada uno de los microbasurales. En relación a esto último, se puede determinar que si bien los porcentajes de cada condicionante estudiada disminuyen, las variables principales afectan de igual manera a la conformación de microbasurales, es decir, siguen siendo cifras importantes respecto a las de menor influencia.

Tabla 20: Resumen de condicionantes geográficas consideradas en la conformación de microbasurales en la comuna de Colina.

Condicionante	Microbasurales (50 mts.)		Microbasurales (20 mts.)	
	Cantidad*	Porcentaje**	Cantidad*	Porcentaje**
Pendiente aproximada grados				
0 - 2	125	90,6	123	89,1
2 - 5	11	8,0	9	6,5
5 - 10	3	2,2	3	2,2
10 - 20	4	2,9	4	2,9
20 - 30	1	0,7	1	0,7
30 - 45	0	0	0	0
+45	0	0	0	0
Red Vial				
Principal	106	76,8	99	71,7
Secundaria	55	39,9	41	29,7
Red Hidrográfica				
Curso Principal (Estero Colina)	22	15,9	16	11,6
Canales	59	42,8	43	31,2
Uso de Suelo				
Residencial	114	82,6	95	68,8
Equipamiento	45	32,6	33	23,9
Área verde	24	17,4	22	15,9
Espacio público	26	18,8	20	14,5
Actividad productiva	10	7,2	8	5,8
Infraestructura	5	3,6	3	2,2
Tipo de Vivienda por manzana				
Casa	127	92,0	117	84,8
Departamento	24	17,4	24	17,4
Pieza o Conventillo	16	11,6	11	8,0
Media Agua	30	21,7	30	21,7
Movil	14	10,1	9	6,5
Pob. Migrante/Población total (%)				
0 - 4	112	81,2	102	73,9
4 - 14	68	49,3	51	37,0
14 - 29	18	13,0	15	10,9
29 - 48	0	0	0	0
48 - 89	7	5,1	5	3,6
89	0	0	0	0
* Cantidad de microbasurales involucrados en cada condicionante				
** Porcentaje respecto al total de microbasurales				

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Tipologías de microbasurales y condicionantes geográficas

A partir del análisis de la información levantada en terreno y el posterior procesamiento de los atributos de cada microbasural, se estudió la existencia o no de determinadas variables que permiten agrupar o reclasificar los distintos microbasurales (Ver Anexo 3), según características como la cobertura de uso de suelo donde se encuentran, su localización, tamaño, temporalidad y material de composición de cada uno de ellos.

Tipología 1: Microbasurales Urbano-residencial

Este tipo de microbasurales tiene como característica principal encontrarse en sectores de uso de suelo de ciudades y pueblos, además se ubican cercanos a calles o avenidas principales, zonas residenciales y sitios eriazos cercanos a estas últimas. Otra particularidad es que en su mayoría pertenecen a microbasurales de temporalidad intermitente, es decir, fueron divisados en terreno de manera interrumpida a lo largo del periodo de estudio. En cuanto al tamaño, se caracterizan por ser principalmente pequeños y en menor presencia medianos. Respecto a los materiales de composición de este tipo de microbasural hay que destacar que si bien están compuestos por residuos urbanos, domiciliarios, de construcción y residuos comerciales, la predominancia corresponde a los residuos de carácter domiciliario. En este sentido se logra hacer la asociación entre los microbasurales pequeños, intermitentes y de composición domiciliaria, ubicados principalmente aledaños a zonas residenciales, lo cual a su vez permite que haya un fácil acceso a estos puntos que ya son comunes para botar este tipo de residuos.

Tipología 2: Microbasurales Consolidados

Los microbasurales pertenecientes a esta tipología, y como lo indica su nombre, son los que reúnen como característica principal, el hecho de ser estables y que perduran por un largo período de tiempo en el espacio. De acuerdo al uso de suelo, estos microbasurales se encuentran en zonas de praderas anuales y de rotación, además de terrenos catalogados como sin uso, de modo que es posible observarlos en sitios eriazos, caminos de tierra y algunas calles de tránsito moderado. Respecto a su temporalidad estos son casi en su totalidad de carácter permanente, siendo solo dos de estos intermitentes. Acerca del material de composición de los Microbasurales Consolidados es que tienen como característica principal ser predominantemente de residuos derivados de la construcción, y algunos de estos con presencia también de compuestos urbanos, domiciliarios, comerciales e industriales. Por último, el 54,8% los microbasurales pertenecientes a esta tipología son de tamaño mediano, mientras que el resto se divide entre microbasurales grandes y pequeños en menor medida.

Los microbasurales de esta tipología corresponde en su mayoría a los que se encuentran en sitios eriazos y de fácil acceso en el sector de Santa Filomena, San Antonio de Comaico (aledaño al cementerio de colina) y en el sector de los Robles.

Tipología 3: Microbasurales de Ribera

Esta tipología representa a los 18 microbasurales que esencialmente se encuentran en el uso de suelo denominado como caja de río, los cuales se encuentran muy cercanos a la ribera del Estero de Colina, sino están insertos en él, adicionalmente se ubican próximos a caminos, calles, sitios eriazos y algunas zonas residenciales nuevas. En cuanto al material de composición, existe la predominancia de microbasurales de origen domiciliario, pero de igual manera hay presencia en menor cantidad de residuos urbanos y de construcción.

La temporalidad de los microbasurales presentes en esta tipología enfatiza a los de carácter permanente, ya que fueron vistos en todas las visitas a terreno y no hubo presencia de grandes cambios en su composición o tamaño. Respecto a esto último, el 67% de los microbasurales de esta categoría pertenecen a los medianos, un 28% a los de tamaño pequeño y un 5% a los grandes.

Cabe mencionar que en esta tipología se considera un microbasural el cual no está inserto en el uso de suelo de caja de río, sino más bien se encuentra en el uso de suelo sin vegetación, pero de todas formas tiene varias características en común con los mencionados anteriormente, ya que el microbasural está inserto en una acequia cercano a caminos y sitios eriazos, además es de carácter permanente en términos de temporalidad y cuenta con composición general de residuos domiciliarios.

Tipología 4: Microbasurales Concurrentes

Esta última tipología lleva su nombre debido a que su principal característica es que coincide con otros microbasurales en el mismo tiempo y espacio. Por ende, la tipología está compuesta por microbasurales ubicados en uso de suelo sin vegetación, terrenos de uso agrícola y praderas anuales, por lo general están próximos a sitios eriazos, calles, espacios públicos y zonas residenciales. En su totalidad, estos microbasurales son de carácter temporal permanente y su material de composición es predominantemente de residuos domiciliarios y urbanos. Respecto a su tamaño, el 83% pertenecen a los de pequeño volumen, mientras que el restante 17% corresponde a los microbasurales grandes.

Cabe mencionar, que los microbasurales presentes en esta tipología se encuentran ubicados en el sector de Reina Norte.

Así, se han detectado 4 tipologías de microbasurales y 2 singularidades de estos. (Ver Figura 28).

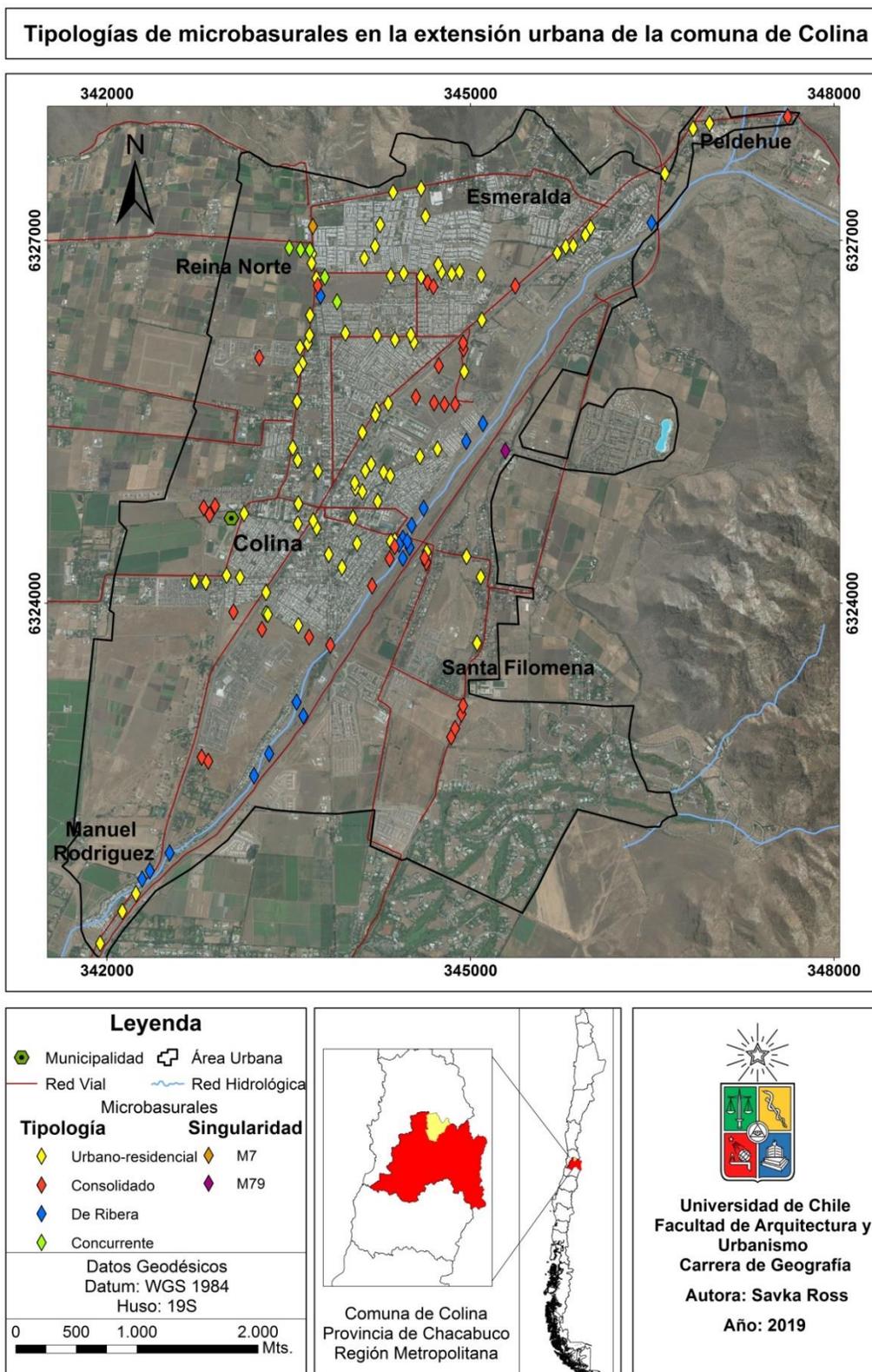


Figura 28: Tipología de los microbasurales presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21: Resumen de atributos en las tipologías de los microbasurales.

Tipología de Microbasural	Características principales					
	Cantidad	Uso de suelo	Localización	Tamaño	Temporalidad	Composición
Urbano-residencial	81	Ciudades y pueblos	Calles y Zona residencial	Pequeño	Intermitente	Domiciliario
Consolidado	31	Praderas anuales y de rotación	Sitios eriazos y Caminos	Grande y Mediano	Permanente	Construcción
De Ribera	18	Caja de Rio	Caminos, Sitios eriazos y Calles	Mediano	Permanente	Domiciliario
Concurrente	6	Suelo sin vegetación y Terrenos de uso agrícola	Sitios eriazos, Calles y Espacios públicos	Pequeño	Permanente	Domiciliario y Urbano

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las singularidades encontradas estas cuentan con características particulares, lo que no permitió que se agruparan a una tipología determinada. En primer lugar corresponde la primera singularidad el microbasural denominado como “M7”, el cual se encuentra ubicado en la calle Aconcagua, sector de Reina Norte (Ver Figura 29). Este se caracteriza por estar presente en el uso de suelo denominado como pradera de rotación, el cual está próximo a una calle y a la acequia que se encuentra aledaña a la calle mencionada anteriormente. En cuanto al material de origen este está compuesto por residuos urbanos y domiciliario, siendo este último tipo el que se encuentra de manera predominante. Respecto al tamaño este se clasificó como microbasural mediano y temporalidad permanente ya que fue visto en todas las visitas a terreno.



Figura 29: Microbasural M7, calle Aconcagua, Reina Norte. Fuente: Elaboración propia.

La segunda singularidad concierne al microbasural “M79”, el cual está situado en el sector de los Ayres de Chicureo, el uso de suelo donde este se encuentra está considerado como pradera de rotación, por lo cual es posible verlo desde caminos, calles, áreas verdes, espacios públicos y zonas residenciales. En cuanto a la temporalidad de este, es considerado como un microbasural intermitente, ya que fue visto de forma interrumpida durante todos los terrenos realizados. Es necesario precisar, que si bien es considerado de temporalidad intermitente, nunca se observó cambio respecto a su tamaño, el cual es considerado como mediano. Otra singularidad es respecto a su composición, este es de origen de materiales pertenecientes al área de la construcción, siendo además el único tipo de residuo presente en el microbasural.

Cabe destacar, que este sector de la comuna está en constante crecimiento de la industria inmobiliaria, lo que podría coincidir como posible causa de formación y permanencia de este microbasural.

Tabla 22: Resumen de atributos en los microbasurales singulares.

Singularidad Microbasural	Características principales				
	Uso de suelo	Localización	Tamaño	Temporalidad	Composición
M7 Aconcagua	Praderas de rotación	Calles y Acequias	Mediano	Permanente	Domiciliario
M79 Ayres de Chicureo	Praderas de rotación	Calles y Caminos	Mediano	Intermitente	Construcción

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Problemas socioambientales derivados por la presencia de microbasurales en el área de estudio.

La contaminación provocada a causa de los residuos y una mala gestión de estos, implica una serie de daños al medio ambiente y a la sociedad en general, por lo cual se puede considerar que los residuos son capaces de contaminar cualquier entorno y cualquier ámbito. Es por esto, que a continuación se describen los problemas socioambientales identificados a través de las visitas en terreno y la revisión bibliográfica pertinente.

4.3.1 Contaminación por incendios de microbasurales

Un tipo de contaminación presente que se pudo evidenciar durante las visitas en terreno fue la quema intencional o no de microbasurales, muy frecuente en los sectores de mayor concentración de estos ya que los materiales de composición son considerados una fuente de combustible que favorece la posibilidad de ocurrencia de incendios, como también además, en muchos de los casos se queman los microbasurales para disminuir su volumen, evitar malos olores y la proliferación de vectores sanitarios. A consecuencia de esto, es que la quema de residuos genera humo con sustancias químicas muy dañinas para el ser humano y medio ambiente.

Tabla 23: Fotografías de incendios de microbasurales e imágenes de difusión de información.

Incendio Microbasural Sector Reina Norte	Difusión de información sobre incendio
	
<p>Fuente: elaboración propia</p>	<p>Fuente: Cuerpo de Bomberos Colina - Lampa</p>
Incendio Microbasural Sector Ribera Sur	Difusión de información sobre incendio
	
<p>Fuente: Chicureo Hoy.</p>	<p>Fuente: Cuerpo de Bomberos Colina-Lampa.</p>

Incendio Microbasural Santa Inés	Difusión de información sobre incendio
	
<p>Fuente: Cuerpo de Bomberos Colina-Lampa</p>	<p>Fuente: Cuerpo de Bomberos Colina-Lampa</p>

Si bien en las imágenes se han considerado solo algunos de los incendios que han ocurrido a causa de la quema de microbasurales o residuos, cabe destacar que un claro ejemplo de este problema, son los reiterados incendios que se han generado en el campamento conocido como “Los Dominicanos”, en el sector denominado como Ribera Sur ubicado de manera aledaña al río Colina. De acuerdo Chicureo Hoy (2019) en una entrevista realizada al Comandante del Cuerpo de Bomberos Colina-Lampa, este último afirmó que la principal causa de estos incendios tiene que ver con la presencia de microbasurales en la parte baja de la ribera del río. Además a través de la revisión bibliográfica pertinente fue posible evidenciar que hay una cantidad importante de incendios en colina provocados con causa principal la quema de residuos o microbasurales.

4.3.2 Contaminación atmosférica

Como ya se mencionaba con anterioridad, una consecuencia directa de la quema de microbasurales es otro tipo de contaminación, en este sentido se hace referencia a la migración de contaminantes en forma de gas, es decir, la contaminación atmosférica y el deterioro de la calidad del aire. Respecto a esto, es que Atencio *et. al.* (2013), menciona que entre los contaminantes liberados por la quema de residuos se encuentran: metales pesados, hidrocarburos del petróleo, compuestos orgánicos semivolátiles (SVOC), bifenilos policlorados (PCB) y dioxinas y furanos, estas últimas son consideradas altamente tóxicas para el ser humano. Cabe mencionar que las dioxinas producidas por la quema de residuos se depositan además en plantas y aguas, por lo que si son consumidas por algún animal entran en la cadena alimenticia y en última instancia son consumidos por las personas.

De acuerdo a Carrasquel (2018), la quema de residuos emana a través del humo cuatro gases de efecto invernadero, Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), el Óxido Nitroso (N₂O) y los Halocarbonos o CFC, gases con gran cantidad de sustancias químicas que son capaces de permanecer por un largo periodo de tiempo en la atmosfera y mientras permanezcan en ella

estarán afectando el clima (retienen el calor y elevan la temperatura) y a las personas que estén expuestos a estos contaminantes a través del contacto directo o la propagación de los vientos.

4.3.3 Impacto en la salud de las personas

La contaminación atmosférica provocada por la quema de residuos es a la vez responsable de graves impactos a la salud de la población. Uno de los efectos inmediatos a la salud de las personas que se ven expuestas a la inhalación de humo tóxico producido por estos contaminantes es irritación en los ojos, nariz, piel y pulmones, además de dolor de cabeza, mareos y ataques de asma (División de Calidad del Aire de Carolina del Norte, 2012). Según Miranda (2011), algunos de los productos químicos tóxicos liberados por los residuos son conocidos cancerígenos humanos o producen otros efectos sobre la salud, en este sentido, menciona que hay evidencia de efectos secundarios en el mediano y largo plazo, como el enfisema pulmonar, el cáncer, la disrupción endocrina, espina bífida, malformaciones y alteraciones neuroconductuales, estas últimas causadas por las dioxinas y los furanos, sustancias muy tóxicas que existen en el planeta, y que se forman durante la combustión de residuos orgánicos. Cabe mencionar que si bien la contaminación por partículas es perjudicial para todos, ésta es especialmente peligrosa para las personas con enfermedades respiratorias existentes, como asma o enfisema, o problemas cardíacos existentes.

Otro impacto potencial que afecta a la salud de las personas es la presencia de vectores sanitarios, ya que con la existencia de un microbasural se contribuye a aumentar la población de insectos como moscas, garrapatas chinchas, entre otros, además de roedores y animales de la calle. Las enfermedades transmitidas por estos vectores son causadas principalmente en forma de parásitos, virus y bacterias, representando un peligro potencial para la salud de la población que reside cerca de microbasurales. Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (2017), las principales enfermedades transmitidas por vectores representan alrededor del 17% de la carga mundial estimada de enfermedades transmisibles y se registran cada año más de 700.000 fallecimientos a consecuencia de las enfermedades transmitidas por vectores mencionados anteriormente.

A todos estos problemas se debe agregar que en las zonas donde se encuentran microbasurales, muchas veces se disponen residuos peligrosos o patogénicos sin ningún tipo de tratamiento previo, aumentando consigo el riesgo que las personas puedan contraer enfermedades e incrementando la posibilidad de contaminar los recursos naturales del lugar.

4.3.4 Contaminación de suelos

El suelo es un recurso que también se ve afectado por la presencia de microbasurales, este se contamina debido a los diferentes compuestos que se descomponen en él. La contaminación se ve aumentada cuando en los microbasurales se encuentra la presencia de componentes como aceites, grasas, metales pesados y ácidos, entre otros residuos altamente contaminados, alterando sus propiedades físicas, químicas y de fertilidad de los suelos.

Uno de los impactos más importantes provocados por los residuos, está relacionado con la migración de contaminantes en forma de lixiviados, un líquido contaminante de color negro y de fuerte olor que se origina gracias a la propia descomposición de residuos o el lavado de estos (Fernández, 2006). Cabe mencionar que este líquido puede contener todo tipo de sustancias nocivas y que al percolar en las capas de suelo es capaz de disolver algunos o todos sus componentes, provocando un degradación y contaminación de suelo muy importante, además de implicar una posible contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas. En este sentido Fernández (2006), hace hincapié que este tipo de contaminación es un proceso lento y sus efectos no suelen percibirse hasta varios años después.

Por otra parte, según el Ministerio de Salud (2009), los microbasurales que contengan compuestos de materiales de construcción como escombros, hormigón y ladrillos, afectan negativamente la cobertura vegetal del suelo, lo que provoca cambios en el comportamiento ambiental disminuyendo sus nutrientes, dificultando el enraizamiento, además de reducir su capacidad de intercambio y retención de agua.

Otro tipo de contaminación de suelo se produce por la quema de residuos, en este sentido Atencio *et al.* (2013) menciona, que el suelo es el medio que recibe directamente los contaminantes contenidos en las cenizas de los incendios ya que estas se vierten en el suelo. Las cenizas de la combustión pueden contener plomo, cromo, mercurio entre otras sustancias tóxicas, las cuales pueden ser filtradas en el suelo y ser absorbidas por la vegetación o incluso filtrarse hacia las aguas subterráneas.

4.3.5 Contaminación de las aguas

En muchas ocasiones los microbasurales se ubican en terrenos cercanos a cursos de agua, y se produce contaminación en esta debido a los residuos que son depositados en estos lugares no habilitados, los cuales al verterse en ella modifican su composición química haciéndola inadecuada para el consumo, riego o para la vida en sí de muchos organismos.

De acuerdo a Benvenuto & Benvenuto (2003), debido a las lluvias se produce acumulación de agua o afloramiento de las aguas subterráneas, lo que contribuye a la contaminación de aguas subterráneas debido a la producción y filtración de lixiviados a través del suelo, que absorbe estos líquidos contaminados y los transporta hasta las fuentes de agua subterráneas. Según los mismo autores, también es posible la contaminación de cursos superficiales de agua debido a la cercanía de los microbasurales a estos, ya que los contamina de manera directa (Benvenuto & Benvenuto, 2003). Cabe mencionar que el tratamiento de este problema es costoso y puede llegar a afectar comunidades que dependen únicamente de ellas para obtener este recurso.

Otra consecuencia de la contaminación del agua por residuos es que esta trae consigo la obstrucción o taponamiento de estos, además de los represamientos de caudales como alcantarillado o acequias, haciendo que cualquier elemento que pueda represar el cauce normal de un río o una quebrada afectando el flujo normal del agua (Grupo de Investigación de Economía Ecológica, 2016).

Tabla 24: Fotografías de cursos de agua contaminados con residuos.

Microbasural en acequia Av. General San Martín	Microbasural en acequia calle Ruiz-Tagle
	
<p>Fuente: Elaboración propia.</p>	<p>Fuente: Elaboración propia.</p>

4.3.6 Presencia de asentamientos informales

Respecto a este tipo de impacto, se hace referencia a las distintas visitas a terreno, en las que se logró constatar la presencia de algunos asentamientos informales en sectores donde se encuentran microbasurales presentes. Estos tipos de espacios son vistos como una oportunidad para aquellas personas que tienen problemas habitacionales, dando lugar a la formación de un hábitat segregado físico y socialmente marcado por la pobreza de su medio y la de sus habitantes, ya que sufren carencias de infraestructuras básicas, de los servicios urbanos y equipamientos sociales.

En este tipo de espacios gran parte de la población, a través de prácticas de subsistencia y resistencia, ejercen su derecho a habitar las ciudades, a pesar de la exclusión del mercado de vivienda y de la ausencia de las políticas públicas habitacionales. Desde esta perspectiva, Di Virgilio *et al.* (2014), menciona que la informalidad se origina cuando la situación de tenencia o las condiciones urbanísticas no se ajustan a la normativa que regula las relaciones de acceso y ocupación de la tierra y de la vivienda.

Respecto a estos tipos de asentamientos, cuentan con características como la autoconstrucción de la vivienda, el bajo nivel de infraestructura y la construcción compuesta con materiales provenientes de los microbasurales.

Tabla 25: Fotografías de asentamientos informales cercanos a microbasurales.

Asentamiento informal en el sector de La Copa y Av. General San Martín



Fuente: Elaboración propia.

Asentamiento informal en el sector de Los Robles y Av. General San Martín



Fuente: Elaboración propia.

Asentamiento informal en el sector de San Miguel



Fuente: Elaboración propia.

Los asentamientos informales ubicados en estos sectores donde hay presencia constante de microbasurales generan impactos negativos sobre la calidad de vida de las personas que allí habitan y también a las zonas residenciales cercanas, fundamentalmente por la precariedad de las condiciones sanitarias inadecuadas, las deficiencias de infraestructura, las viviendas en malas condiciones y la asociación como punto de delincuencia.

Cabe mencionar, que algunos de estos sectores o sitios eriazos donde se encuentran los microbasurales y estos asentamientos informales, cuentan con un interesante potencial para su aprovechamiento ya sea como espacios públicos y de educación o como áreas verdes, posibilidad que se ve mermada cuando estos son utilizados como depósito del diferencial de residuos que no es capaz de ser absorbido por el sistema de recolección de residuos en la comuna.

4.3.7 Contaminación visual del paisaje

La disposición inadecuada de los residuos y la posterior conformación de los microbasurales, tiene un efecto visual importante y deterioran la imagen de las calles y lugares de la comuna, además de mermar las posibilidades de desarrollo social y económico en la comuna, ya que causa una inestabilidad en la disposición de los elementos, colores, contrastes o en cualquier otro componente que pueda ser molesto a la vista e incluso impactar directamente en la sensación de bienestar de la población. Respecto a esto, Méndez (2013), menciona que un espacio urbano poco legible dificulta la identificación y apropiación del habitante con su entorno, generando consigo impactos sociales negativos. Cabe mencionar que los efectos de esta contaminación visual no sólo

tienen acepciones estéticas, sino que también implican asuntos de salud pública, economía y política (Méndez, 2013).

Por otra parte, la Comisión Nacional de Medioambiente (2009), menciona que al existir contaminación visual por residuos en el entorno, las personas normalizan esta situación e integran los hábitos de botar residuos en determinados puntos solo por costumbre, lo que acentúa las posibilidades de permanezcan los microbasurales en el espacio o se generen nuevos.

Tabla 26: Fotografías de microbasurales que afectan visualmente.

Microbasural en el interior de cancha de fútbol	Microbasural frente a vivienda
	
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>	
Microbasural aledaño a zona residencial	
	
<i>Fuente: Elaboración propia.</i>	

Desde esta perspectiva, los microbasurales tienden a impactar negativamente en todo sentido tanto a las personas como a los ecosistemas, generando distintos tipos de contaminación permanente, riesgos de incendio y formando focos potenciales para la proliferación de plagas, vectores sanitarios, además de perjudicar la percepción que la población tiene acerca de estos lugares.

4.4 Mecanismos de acción ante la presencia de microbasurales en la comuna de Colina

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada queda en claro que a la municipalidad le corresponde, en el ámbito de su territorio, la función privativa del aseo y ornato. Adicionalmente, es el encargado de promover la educación ambiental de la población sobre la prevención en la generación de residuos y su valorización, diseñando e implementando estrategias de comunicación, cooperación y sensibilización (SEREMI de Medio Ambiente, 2016). En relación a lo anterior, es que Santiago Recicla (2017), menciona que una correcta gestión de residuos considera dentro de sus procesos la operación, acciones políticas, planificación, aspectos normativos y administrativos, actividades educativas, de evaluación, de seguimiento y de fiscalización. En este sentido, se tiene conocimiento que el Departamento de Gestión Ambiental Local de la comuna trabaja en las líneas de energía y residuos a modo de implementar la eficiencia energética, el uso de las energías renovables no convencionales y aumentar la tasa de reciclaje a nivel comunal (RCMCC, 2015).

De acuerdo a la Municipalidad de Colina (s/f.), la comuna obtuvo la certificación del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM). En este sentido, para la implementación del SCAM se tomaron dos ejes principales de acción, en primera instancia la energía y en segundo lugar el manejo de los residuos, respecto a este último, la comuna se comprometió a alcanzar mayores cifras de reciclaje, la minimización del uso de bolsas plásticas y la generación de residuos, además de una recolección personalizada de aceites vegetales usados para una disposición adecuada.

Respecto a la gestión de residuos y las medidas de prevención para la formación de microbasurales, la Municipalidad de Colina ha llevado a cabo diversas actividades para controlar y disminuir la cantidad de residuos generados y por ende la formación de estos (Ver Tabla 24).

Tabla 27: Resumen de mecanismos de acción ante la presencia de microbasurales.

Mecanismo de acción	Imagen
<p>“Letreros disuasivos”</p> <p>A lo largo de toda la comuna es posible divisar este tipo de letreros, los cuales indican la prohibición de “botar basura” bajo pena de multa al ser sorprendido depositando residuos en dichos lugares.</p>	
<p><i>Fuente: Elaboración propia.</i></p>	

“Operativo retiro de cachureos”

Este programa tiene como objetivo, que las personas tengan la posibilidad de asear sus viviendas y disponer gratuitamente de todos los elementos que a largo plazo pueden formar parte de un microbasural. Durante el desarrollo de esta iniciativa se han retirado más de 15.241 ton de residuos de la vía pública y operativos programados.



Fuente: Municipalidad de Colina (s/f).

“Puntos limpios”

De acuerdo a la cuenta pública 2017-2018, la comuna aumentó su porcentaje de reciclaje a través de los denominados Puntos limpios, alcanzando un promedio de 1,8% respecto a las 48.242 toneladas de residuos que se generan al año. Cabe mencionar que actualmente se construye en “Los Ayres de Chicureo” un 5° punto limpio, a través del cual se espera aumentar la tasa de reciclaje comunal.



Fuente: Municipalidad de Colina (2018.)

“No + bolsas plásticas”

A partir del año 2017, se efectuó la disminución paulatina de bolsas plásticas entregadas por compra efectuada en los supermercados. Cabe mencionar que esta iniciativa fue promulgada y realizada antes que se hiciera efectiva la Ley núm. 21.100, que prohíbe la entrega de bolsas plásticas en el gran comercio, ya que para el año 2018 no se realizaba entrega de bolsas en la comuna.



Fuente: Municipalidad de Colina (s/f).

“Entrega de bolsas reutilizables”

Para complementar la iniciativa mencionada anteriormente, el municipio hizo entrega de un total de 5000 bolsas reutilizables a la comunidad, a través de diversas campañas de difusión masiva y capacitaciones.



Fuente: Municipalidad de Colina (s/f).

<p>“Contenedores soterrados”</p> <p>Como una manera de resolver las condiciones insalubres de la formación de microbasurales, se han creado 20 estaciones de contenedores soterrados. Como beneficios, estos simplifican el sistema de recolección, crea ambientes limpios, mejora la calidad de vida, y al mejorar el sistema de recolección pueden lograr erradicar la formación de microbasurales.</p>	
<p style="text-align: right;"><i>Fuente: Municipalidad de Colina (2018).</i></p>	
<p>“Mi colegio y yo reciclamos”</p> <p>Busca que los establecimientos educacionales se unan a medidas sustentables mediante la implementación de puntos limpios en todos los colegios municipales de la comuna. Con esto se espera incentivar la cultura de la sustentabilidad y la educación ambiental.</p>	
<p style="text-align: right;"><i>Fuente: Municipalidad de Colina (2018).</i></p>	

Adicionalmente, el departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato realiza otras actividades para la gestión de residuos y control de microbasurales. En este sentido, se alude a las 357 visitas a contribuyentes que solicitaron el servicio de retiro de ramas, escombros y voluminosos que no se lleva el camión recolector común (Municipalidad de Colina, 2018). Con este servicio, se realiza una evaluación de la cantidad de desechos a retirar y la mejor técnica para su retiro, permitiendo que las personas puedan disponer de los residuos de jardinería, escombros y otros elementos voluminosos de forma consciente, transparente y segura, evitando así la posible formación de nuevos microbasurales o que se haga deposición de estos materiales de forma ilícita. Cabe mencionar además, que durante el año 2017 y 2018 se realizaron actividades de limpieza de microbasurales, los cuales se identificaron mediante los requerimientos de limpieza por parte de la población. En este sentido, la Municipalidad de Colina menciona a través de su cuenta pública (2017-2018), que se cumplió con el retiro de todo tipo de elementos desde la vía pública, ribera de río y canales de regadío, además de áreas verdes y terrenos eriazos, realizando recorridos de forma aleatoria, identificando zonas de microbasurales y limpiándolos de forma inmediata.

Con todo lo anteriormente descrito, se logra entender que la municipalidad a través de distintas actividades busca solucionar problemas ambientales como los microbasurales, incentivando a las personas a colaborar como agentes activos del desarrollo sustentable, fomentando el papel fundamental de las comunidades en el cambio de actitud y finalmente promover la cooperación, mecanismo que garantizará a las personas y a la comuna en general un futuro más próspero y seguro con el medio ambiente.

CAPÍTULO V: DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

5.1 Discusión

La importancia del conocimiento y análisis de los microbasurales en tiempos actuales no es algo nuevo. Su localización, distribución y sus principales características también son importantes, sobre todo en Chile donde la problemática de los residuos se ha instalado como una prioridad en las políticas gubernamentales, pero aún no están del todo bien tratadas dadas las falencias existentes al no haber una institución con competencias específicas sobre el manejo de los residuos. En este sentido es necesario precisar algunas referencias que son la base del problema planteado. El sistema de gestión de residuos sólidos utilizado en el país mantiene un modelo tradicional, es decir, está orientado a la eliminación de los residuos y está enfocado sólo en cuatro etapas: gestión, recolección, transporte y eliminación (Saavedra, 2017). Por ende, se considera a los residuos como la etapa final de la producción y consumo. Es por esto, que la gestión actual de residuos y sus carencias trae consigo una serie de problemas, dentro de los cuales destaca el aumento constante de la generación de desechos y por tanto la necesidad de más espacio para el depósito de estos, lo que conlleva a su vez a que estos sean puestos de manera ilícita en un determinado territorio, conformando así los denominados microbasurales.

Es por lo anterior, que la investigación realizada en la comuna de Colina tuvo como tema de análisis los microbasurales en el contexto actual de la sociedad de consumo, el crecimiento demográfico y urbano que se ha generado en dicha localidad. Dada la complejidad que significa el estudio de los microbasurales, en una primera instancia se dio énfasis en el catastro, la caracterización y construcción de tipologías de estos. Posteriormente, se realizó una medición sobre la percepción de la población sobre la temática en cuestión, seguido de la identificación de los principales impactos socioambientales que conlleva la presencia de microbasurales en determinados lugares, y por último, se indagó respecto a las acciones y medidas que lleva a cabo el municipio de Colina.

El resultado de la investigación logró demostrar la presencia de 138 microbasurales establecidos en el área de estudio. Cabe mencionar que la importancia de la localización de los microbasurales radica en poder determinar patrones de comportamiento a nivel comunal, saber dónde se está generando la mayor concentración de microbasurales, y qué características comunes y particulares presentan estos.

Los microbasurales presentes en el área de estudio mantienen una distribución espacial relativamente bien definida. Se obtuvo un patrón fuertemente influenciado por la cercanía a calles principales y secundarias, 117 del total de los microbasurales catastrados, se encuentran ubicados próximos a la red vial, le siguen la cercanía a las zonas residenciales y en menor medida a los sitios eriazos. Es posible establecer, que la localización de los microbasurales se encuentra determinada en la mayoría de los casos por la disponibilidad de acceso a los lugares donde ellos están constituidos, es decir, una calle de fácil acceso a pie o mediante la utilización de automóviles, permite que las personas que realizan este tipo de conductas ilícitas de manera más fácil y rápida,

y además puedan trasladar residuos de volumen más grande o una mayor cantidad de estos. Es importante mencionar que los microbasurales a pesar de estar situados en lugares que por lo general son altamente transitados -calles y zonas residenciales- muchos de estos se encuentran en sitios eriazos, lugares que no se ven a simple vista, esto se puede relacionar al hecho que las personas al actuar de forma ilícita, tienden a esconder los residuos entre la vegetación, acequias o en las laderas de algunos cerros.

En relación al análisis de densidad de los microbasurales estudiados, se pudo observar una clara acumulación de ellos en 3 puntos importantes de la comuna. El primer sector identificado fue el de Reina Norte, el cual cuenta con más de 10 microbasurales. El segundo corresponde a Colina centro, específicamente en el sector denominado como "Puente de Colina", acá se concentran un total de 14 microbasurales, cercanos a la ribera del Estero de Colina y sitios eriazos. El tercer punto con mayor concentración de microbasurales es el sector de Comaico, sitio eriazo aledaño al cerro con el mismo nombre, el cual cuenta con un total de 11. Estos datos se relacionan directamente con descrito en el párrafo anterior sobre la localización de microbasurales, ya que los puntos de mayor concentración de estos cuentan con las características de estar cerca de calles principales y de fácil acceso, su cercanía a zonas residenciales y la presencia de sitios eriazos.

Adicionalmente, dentro de las características observadas en los microbasurales, se logró determinar el tipo de material predominante del cual estaban compuesto, su tamaño y la temporalidad de estos. De acuerdo a los principales resultados, se obtuvo que hay una mayor presencia de microbasurales pequeños con un total de 67 y representando el 49% de los microbasurales catastrados en el área de estudio, estos tienden a ser más dinámicos en el tiempo y a tener una aparición más espontánea en el espacio, por lo que es posible verlos en sectores cercanos a las zonas residenciales o en lugares muy transitados. Le siguen en cantidad los de tamaño medio con un 42%, lo que corresponde a 58 microbasurales en esta categoría, estos se encuentran en sitios eriazos con fácil acceso o calles muy transitadas, suelen ser más impredecibles temporalmente ya que por lo general tienen un carácter intermitente, es decir, son controlados por parte del municipio pero vuelven a encontrarse al cabo de unas semanas. En tanto a los microbasurales grandes se lograron identificar 13 de este tipo con un 9%, dentro de sus características principales se encuentra su diversidad en términos de materiales de composición, estos van desde residuos domiciliarios, urbanos, comerciales y en predominancia residuos de construcción como escombros, maderas, entre otros.

Ahora bien, lo anterior deja entrever una clara relación entre el tamaño, temporalidad y material de composición de los microbasurales, ya que los de tipo más pequeño tienden a ser más dinámicos en el tiempo y suelen tener un carácter intermitente, destacando también, que por lo general su material de composición predominante son los residuos domiciliarios. En tanto los microbasurales medianos, tienden a tener una temporalidad intermitente y en menor medida una permanente, en cuanto a su materialidad, estos suelen ser mayoritariamente urbanos tales como muebles o artefactos electrónicos y en menor medida domiciliarios. Respecto a los microbasurales de gran tamaño, suelen tener un carácter permanente en el tiempo y espacio. Debido a su tamaño, es posible inferir que su crecimiento no es espontáneo sino que responde a un proceso

continuo en el tiempo, demostrando con mayor énfasis el déficit en la gestión de residuos por parte de la municipalidad. Además es posible inferir, que existe una relación directa entre el tamaño y la permanencia, ya que al ser de tamaño más grande y con otros materiales de composición, significan una mayor dificultad y costo en su tratamiento y posterior erradicación.

En tanto a las condicionantes geográficas analizadas, se destaca la importancia y cercanía de la red vial a los lugares con presencia de microbasurales, ya que esto permite que haya un fácil acceso, una deposición de los desechos de manera más rápida y además de permitir el transporte de residuos de mayor volumen a través de autos o camionetas. Si bien es cierto, que hay mayor cantidad de microbasurales que se ven influenciados por calles principales, hay que destacar de igual manera las calles secundarias, en las cuales se plasma un 40% del total de microbasurales catastrados.

Se logró constatar además que gran porcentaje de los microbasurales se han conformado en los sectores planos o de pendiente horizontal en la extensión urbana de la comuna. Es por esto, que se toma como un factor condicionante que si influye en el origen, la configuración y la permanencia de los microbasurales. Cabe hacer presente, que si bien el estudio se realizó en la zona urbana de Colina, se hace necesario un estudio a mayor escala, incluyendo todos los microbasurales a nivel comunal, permitiendo un análisis de la condicionante “pendientes” de manera más completa, el cual permita evidenciar de manera más efectiva la importancia o predominancia pendientes planas en la formación de microbasurales o contrarrestar dicho fundamento.

Los resultados obtenidos sobre la condicionante red hidrográfica, lograron demostrar que si existe una influencia respecto a su cercanía a los microbasurales catastrados. Un total de 22 microbasurales se encontraron a un radio de 50 metros del curso principal de agua de Colina, algunos inclusive dentro del mismo cauce, mientras que 59 microbasurales se ubicaban en las cercanías de algún canal, si bien las cifras no concluyen en un porcentaje alto respecto al total de microbasurales, es una variable importante de analizar ya que puede verse seriamente afectada por los impactos y consecuencias que provoca la presencia de los microbasurales en un determinado lugar. En relación con el uso de suelo, se destaca la predominancia del uso de suelo de carácter residencial, ya que de los 138 microbasurales en estudio fueron 114 los que se encontraron en este tipo de uso, representando un 82,6% del total. Lo anterior, logra asociarse al tipo de vivienda por manzana, ya que 127 microbasurales están ligados al tipo de vivienda “casa”, seguido por las medias aguas y los departamentos. Es por lo anterior, que se considera que la conformación, configuración y permanencia de los microbasurales, se encuentra fuertemente influenciado por la cercanía a estos espacios donde se generan residuos a diario, y que por comodidad o simplemente porque el camión recolector no se lleva cierto tipo de residuos, las personas deciden acercarse a estos puntos conocidos por contener desechos y hacen deposición de los suyos en dicho lugar.

A partir de los 138 microbasurales catastrados y gracias a la caracterización realizada, es que se logró elaborar 4 tipologías de estos. La primera, corresponde a los microbasurales urbano

residenciales, estos tienen como cualidad principal encontrarse en zonas muy cercanas a casas, calles o avenidas principales. Su temporalidad es mayoritariamente de carácter intermitente y su tamaño va por lo general de pequeños a medianos microbasurales. Cabe destacar, que si bien están compuestos por una variedad de residuos, tales como urbanos, domiciliarios, de construcción y residuos comerciales, la predominancia corresponde a los residuos de carácter domiciliario. En este sentido, es necesario mencionar, que este tipo de microbasural se encuentra asociado a las dificultades que tiene el sistema de recolección de residuos que ofrece el municipio, como también a problemas relacionados con la falta de conciencia ambiental de la ciudadanía quienes son el principal responsable en términos de la deposición de residuos en dichos lugares. Los segundos microbasurales categorizados, fueron los denominados como microbasurales consolidados, esto se debe principalmente a la estabilidad temporal y espacial de estos, ya que en su mayoría fueron observados en todas las visitas a terreno. Respecto a las zonas donde es posible ver este tipo de microbasurales se encuentran los sitios eriazos, caminos de tierra y calles moderadamente transitadas, siendo identificados tres sectores de colina con presencia de estos, en este sentido, se hace referencia a parte de Santa Filomena, Los Robles y al sector de San Antonio de Comaico. Debido a sus características intrínsecas y futuras repercusiones en el medio, este tipo de microbasural representa un problema de mayor envergadura a mediano y largo plazo si no se trata adecuadamente.

La tercera tipología, corresponde a microbasurales de ribera, estos se encuentran, como su nombre lo dice, en zonas aledañas o insertas en la ribera del Estero Colina. Como características particulares, estos cuentan con una temporalidad permanente, de composición mayoritariamente de residuos domiciliarios, y su tamaño da énfasis a los de tipo medio en los cuales no hubo presencia de grandes cambios a lo largo del estudio. En este sentido un 13% de los microbasurales georreferenciados, es decir, 18 del total, se encontraron en la ribera o muy cercanos a algún curso hídrico (acequias o canales), el tratamiento de este tipo de microbasurales es de vital importancia, ya que, los residuos vertidos pueden bloquear el curso hídrico tanto del Estero de Colina como de las acequias pudiendo provocar desbordes o bien, contaminando el recurso hídrico en sí. Se debe destacar, que la presencia de microbasurales en el Estero Colina está altamente determinada por el fácil acceso a la ribera del curso hídrico, ya que hay sectores donde la red vial posibilita el acceso directo a la ribera del río, por lo que se establecería en cierto sentido como un factor que influye con respecto a la disposición de residuos en dichos lugares, y es por la misma razón que hay un porcentaje considerable de microbasurales dentro de esta tipología.

Respecto a la última tipología, corresponde a los denominados como microbasurales concurrentes, estos hacen referencia a microbasurales que coinciden con otros en un determinado tiempo y lugar. Por lo general están ubicados en sitios eriazos, calles o espacios públicos y su permanencia es de carácter permanente ya que fueron observados en todas las visitas a terreno, en su composición predominan los residuos domiciliarios y urbanos, y su tamaño por lo general son de volumen más pequeño. Si bien, es la tipología que cuenta con el menor número de microbasurales, su estudio es importante, ya que al coincidir con otros microbasurales de distinta categoría se pueden analizar interrogantes como el por qué las personas buscan dicho lugar para

dejar determinados residuos y no otros, cual es la razón para que realicen una distinción entre los microbasurales del mismo sector y cuáles son los factores que condicionan que se genere este actuar diferenciado de las personas a la hora de depositar sus residuos.

En este contexto, y de acuerdo a Vera (s/f.), es que se entiende que la tipología se ocupa como método que busca las similitudes o vínculos estructurales entre las cosas tratando de establecer raíces comunes que enmarcan diferentes fenómenos. Es por esto, que a través de la elaboración de tipologías de microbasurales, se buscó constituir un modelo de clasificación de acuerdo a las características comunes con las que cada uno de ellos contaba, lo que permite agrupar de manera más sencilla el universo de microbasurales. Debido a que esta problemática no ha sido estudiada en profundidad a nivel nacional y local, es que se consideró de suma importancia la elaboración de una tipología de este carácter, a modo de permitir que este estudio sirva como contribución a futuros proyectos o investigaciones relacionadas con los microbasurales y la de gestión de residuos.

Adicionalmente, se logró identificar dos microbasurales con características completamente singulares, por lo cual no pudieron ser clasificados dentro de algunas de las tipologías mencionadas anteriormente. La primera singularidad concierne a un microbasural ubicado en sector de Reina Norte con Aconcagua, este se caracteriza por estar inserto en una acequia, una calle altamente transitada, y estar frente a un supermercado, si bien esto podría ser un factor condicionante de su formación, no se encontraron residuos de carácter comercial, sino más bien de índole domiciliario, su temporalidad fue categorizada como permanente debido a que fue visto en todas las visitas a terreno, por lo cual su único cambio visible fue el material de composición. Este escenario permite evidenciar que, por parte del municipio si se han realizado acciones para la limpieza del sector, pero se vuelve a conformar en muy poco tiempo y con las mismas cualidades mencionadas anteriormente.

Respecto a la segunda singularidad, el microbasural se encuentra ubicado en el sector de los Ayres de Chicureo y tiene como posible causa de formación y permanencia el constante crecimiento urbano y de la industria inmobiliaria a nivel local. En tanto a su tamaño y temporalidad, este fue catalogado como microbasural mediano e intermitente, ya que fue visto de manera interrumpida durante el periodo de estudio. Cabe mencionar que su principal característica fue su material de composición, el cual no cambió en ninguna visita a terreno y además está determinada en un ciento por ciento de residuos provenientes de la construcción, a pesar de no haber ninguna construcción en las cercanías del microbasural. En este sentido, es de suma importancia estudiar el comportamiento de este tipo de microbasurales, ya que dadas sus características pueden generar las condiciones para que nuevos microbasurales del mismo tipo se formen en zonas de construcción o cercas de estas, lo cual es bastante probable ya que como se menciona anteriormente, este y otros sectores de colina tienen un importante crecimiento inmobiliario.

En cuanto a los resultados sobre la percepción que tiene la población acerca de los microbasurales, se evidencia a través de la encuesta que existe la tendencia a que las personas si tienen conocimiento sobre los microbasurales y su ubicación en el espacio. De acuerdo con las

respuestas obtenidas, 32 personas identificaron el sector de Reina Norte como un lugar en el cual es frecuente observar la presencia de microbasurales, mientras que 24 encuestados mencionaron la ribera del Estero Colina, y 19 hicieron referencia a los microbasurales en el sector del cerro Comaico. En términos generales, los resultados de las encuestas coinciden con la información levantada en terreno, ya que varios de los lugares señalados por las personas participantes de la encuesta, efectivamente corresponden a sectores donde si existe presencia de microbasurales, además de pertenecer a los tres puntos específicos de la comuna donde se concentra la mayor cantidad de microbasurales.

En relación a cuales son las principales causas de formación y permanencia de los microbasurales, los encuestados manifestaron que en primer lugar -y de acuerdo a su percepción- los principales responsables son las personas que tienen la práctica de botar residuos donde no corresponde, seguido por los problemas de gestión por parte de la municipalidad, y el fácil acceso a sitios eriazos o lugares abandonados donde es común ver microbasurales. En este sentido, los resultados concuerdan con CONAMA (2001), organismo que hace referencia, a que dentro de las causas probables de la formación de este tipo de acumulación de residuos se encuentra la comodidad de la ciudadanía y la responsabilidad de las empresas al no llevar sus residuos hasta las instalaciones de recolección o de disposición final, la falta de responsabilidad de los dueños de sitios eriazos y por último menciona la falta de conciencia y cultura sustentable de la población en general.

Adicionalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos por los datos de percepción de las personas respecto a las características negativas que conlleva la presencia de microbasurales, dentro de las respuestas mayoritarias, un 17% respondió que los microbasurales traen consigo problemas relacionados con los vectores sanitarios, otro 15%, que son causa de incendios, mientras que un 11,5% relacionó los microbasurales con malos olores. Esta parte de los resultados se logró constatar a través de las visitas a terreno, donde fue posible observar la presencia de vectores como roedores, moscas y cucarachas, además de sentir los olores de descomposición que expulsaban cada uno de los microbasurales. Otro problema identificado en terreno fue la quema de residuos y por ende también de microbasurales, ya que fue posible observar focos de incendios de manera presencial y en algunos casos posteriores a la quema de basura. Estas tres características negativas identificadas en las encuestas, permiten establecer una asociación sobre que impactos negativos de este tipo son recurrentes en la formación de microbasurales.

Por otro lado, los resultados también indican que sí existe conciencia ambiental por parte de la población, ya que existe una mayor preocupación acerca de qué actividades realizar para disminuir o evitar la formación de microbasurales. De acuerdo a la SEREMI de Medio Ambiente de la RM (s/f), a través de la Ley 20.920 se proyecta un adecuado manejo de residuos y busca disminuir la generación de los mismo, fomentando su reutilización, reciclaje y todo tipo de valorización de residuos que permita una mejor gestión, minimizado así los potenciales impactos negativo que se pueden generar. Respecto a este punto, el 26% de los encuestados manifestó que para disminuir la formación de microbasurales, es necesario que la ciudadanía realice actividades de reciclaje. Le sigue en porcentaje las limpiezas comunitarias de sitios donde se encuentren microbasurales

presentes (20%), actividades como más operativos de retiro de cachureos y fiscalizaciones efectivas cuentan con un 12% cada categoría, en tanto a la disminución de la generación de residuos este solo cuenta con un 4% de las respuestas. Lo anterior se respalda con lo expuesto por la Alianza Ambiental de Toronto (s/f), quienes detallan que este tipo de actividades permiten mantener los residuos fuera de vertederos e incineradores, disminuyendo consigo las consecuencias negativas para el medio ambiente y la población.

Dada la importancia de la problemática de los microbasurales en la comuna de Colina, se estudiaron los impactos socioambientales a los que se están viendo expuestos la población. En cuanto a estos, el primer impacto que fue posible detectar en terreno, fue la quema de residuos y de algunos microbasurales, cuyos materiales de composición son una fuente de combustible para la ocurrencia de incendios. Si bien, no se pudo comprobar si estos fueron provocados de manera intencional o casual, a través de conversaciones con los encuestados se mencionó que eran bastante frecuentes, ya que así se disminuía el volumen de los microbasurales y se evitaba la proliferación de moscas o roedores, además de los malos olores.

Otro tipo de análisis realizado corresponde a los distintos tipos de contaminación que tienen como fuente de origen a los microbasurales. El primer contaminante detectado gracias a los incendios en microbasurales hace referencia al de carácter atmosférico, ya que, fue posible observar la emisión de gases que provienen principalmente del plástico, la madera, y los residuos más pequeños. Se destacan también los residuos orgánicos que son capaces de emanar gases originados por los procesos de descomposición, solo que estos no son posibles de ver, pero que afectan de igual forma a la atmósfera. Por otra parte, la materia orgánica que está presente en los microbasurales produce un líquido lixiviado el cual también puede contaminar las aguas subterráneas y los suelos.

Los microbasurales que se ubican en terrenos cercanos a cursos de agua producen contaminación en esta debido a que al vertirse en ella modifican su composición química haciéndola inadecuada para el consumo, riego o para la vida en sí de muchos organismos. Otro tipo de contaminación, es el del recurso suelo, Atencio *et al.* (2013) menciona, que el suelo es el medio que recibe directamente los contaminantes que se vierten en él, por lo que se puede ver afectado tanto en su composición física y química, su cobertura vegetal y la fertilidad de estos.

Estas afirmaciones se relacionan con lo expuesto por SESMA (s/f), que menciona, que en los microbasurales existe la posibilidad de encontrar residuos altamente peligrosos y por ende, pueden ser un importante factor de emisión de contaminantes para la atmósfera, el agua y los suelos. En otras palabras, los microbasurales se traducen en un aumento de contaminantes perjudiciales para el medioambiente afectando espacios naturales y contaminando los recursos básicos.

A través de las distintas visitas a terreno, se logró constatar que no solo existían impactos ambientales, sino que también se vio reflejado un tipo de impacto a nivel social. En este sentido, se hace referencia a la presencia de pequeños asentamientos informales en determinados sitios

eriazos, donde además se encuentran microbasurales presentes. Este tipo de espacios ha sido visto como una oportunidad de hábitat para aquellas personas con problemas o carencias habitacionales, donde se realiza la autoconstrucción de la vivienda compuesta principalmente por materiales provenientes desde los mismo microbasurales.

Lo anterior, se relaciona con la información entregada por el monitor de campamentos de Techo Chile (2016), organización que manifiesta que la comuna de Colina cuenta con un total de 6 campamentos, todos ubicados en la extensión urbana de esta. Cabe mencionar, que de la cifra anterior, son 3 los campamentos que están ubicados de forma aledaña a microbasurales o en zona de influencia de estos. Si bien no hay estudios concretos que determinen si hay relación directa entre la formación de asentamientos informales o campamentos y las zonas donde hay presencia de microbasurales, es importante tener presente que uno puede ser factor condicionante del otro. Además la asociación entre estas dos problemáticas puede ser de vital importancia, ya que en el caso que exista un sitio eriazo con presencia de un pequeño asentamiento informal y además se encuentre un microbasural en el mismo lugar, puede significar que ese sector se convierta en una zona potencial para la consolidación de un asentamiento informal mayor, como lo son los campamentos.

De acuerdo con lo mencionado, los asentamientos informales en sectores donde hay presencia constante de microbasurales son capaces de generar impactos negativos, tanto sobre la calidad de vida de las personas que allí habitan, como también a las personas de residencias cercanas. Esto fundamentalmente por la precariedad de las condiciones sanitarias, las deficiencias de infraestructura, las viviendas en malas condiciones, la asociación como punto de delincuencia y el impacto visual que también provoca. CONAMA (2001), hace referencia a algo similar e indica que la existencia de este tipo de lugares provoca que se vea menos atractivo, se asocie a actividades delictuales, generando un aumento en el nivel de desconfianza, disminuyendo la calidad de vida y que a largo plazo contribuye a una desintegración social importante entre los vecinos.

Por otra parte, todos los impactos ya mencionados, afectan directa o indirectamente a la salud de las personas (Municipalidad de San Joaquín, 2016), la presencia de microbasurales se traducen en un aumento de focos de insalubridad, aumento de plagas, emisiones de gases y enfermedades perjudiciales para la salud, pudiendo ser varias de estas corroboradas en terreno. CONAMA (2001), también indica que los riesgos e impactos en la salud pueden ser muy graves en el caso de personas que viven en estos lugares y quienes están cerca de estos, ya que quedan expuestas directamente a las características físicas y químicas de los residuos, que en algunos casos pueden ser peligrosos.

Es a causa de todos estos impactos que provienen de la formación de microbasurales , que a modo de complementar el análisis mencionado en los párrafos anteriores, se consideró además las distintas acciones que está realizando la municipalidad para la adecuada gestión y control de residuos y microbasurales. Con respecto a este último punto tratado en los resultados, la gestión de residuos a nivel local, se pudo detectar a través de revisión bibliográfica pertinente, que el énfasis de las políticas relacionadas a este tema, históricamente ha estado centrado en la

disposición final de estos (AMCHAM, 2012), es decir, en dónde se dejan los residuos para que estos no se vean a simple vista. No obstante, es fundamental reflexionar sobre cuantos residuos se producen y como es la mejor manera de hacerse cargo de estos bajo el paradigma del desarrollo sustentable. En relación a este tema, la municipalidad muestra serias deficiencias, ya que se solicitó información por transparencia sobre la cantidad de residuos que genera la comuna, las principales gestiones que se realizan para el control de microbasurales y la información básica de estos, obteniéndose como respuesta, que la municipalidad no cuenta con este tipo de información, y tampoco poseen un catastro actualizado de microbasurales.

A pesar de la falta de información concreta respecto a los microbasurales, se logró demostrar que el municipio ha manifestado a través de distintas acciones o actividades la preocupación por la problemática de los residuos en la comuna. Dentro de las más destacadas y relacionada directamente con la gestión de microbasurales se encuentran los “operativos de retiro de cachureos”, modalidad que busca que las personas tengan la posibilidad de disponer de los residuos de gran volumen que usualmente el camión recolector no se lleva. Sin embargo, la iniciativa de esta actividad se ve mermada ya que se realiza sólo una vez al año por sector de la comuna y en día de semana, lo que dificulta que las personas puedan eliminar sus residuos más voluminosos de manera más constante y efectiva.

Otra acción que se lleva a cabo por parte del municipio, es la mantención de los denominados “Puntos limpios”, estos tienen como objetivo sensibilizar a la ciudadanía respecto a la importancia de reducir, reutilizar y reciclar los residuos (Municipalidad de Colina, 2018). Esto se ve contrarrestado con las conversaciones derivadas de los encuestados, ya que varios de ellos mencionaron que estas infraestructuras muchas veces se encontraban cerradas o no recibían los residuos por la saturación del punto limpio. A modo de complementar esta acción, la municipalidad creó estaciones de contenedores soterrados para resolver las condiciones insalubres que se generan por los microbasurales, intentando mejorar la calidad de vida de las personas que habitan cercanos a estos y optimizando a su vez el sistema de recolección de residuos.

Con todo lo anteriormente descrito, se logra entender que la municipalidad de Colina a través de distintas actividades busca dar solución a problemas ambientales como los microbasurales. Sin embargo, no existe un manejo integral de los residuos y buscan, por lo general, eliminarlos sin considerar estrategias como fomentar la prevención de su generación o su potencial valoración.

Finalmente, este estudio deja en evidencia la gran cantidad de microbasurales presentes en el área de estudio, sus características y factores condicionantes de formación, además entrega la percepción que la población tiene sobre la temática y los principales impactos socioambientales a los que la población y el ecosistema se están viendo expuestos actualmente. Integrando a su vez, la gestión que se está realizando por parte de la municipalidad para controlar, disminuir y erradicar los microbasurales, todo esto en búsqueda de ser un aporte tanto para la institucionalidad local como para la comunidad respecto a la futura gestión de residuos en la comuna.

Para un futuro fortalecimiento del análisis de los microbasurales y de las dificultades que enfrentan las municipalidades y la comunidad en sí, es que se vuelve de gran necesidad complementar con datos estadísticos sobre los residuos que generan, como se manipulan y la cantidad que se recolectan a nivel comunal, además de ser necesario una mayor preocupación respecto a los microbasurales, ya que de estos tampoco se cuenta con algún tipo información. Es necesario también, implementar medidas de contención y fiscalización más efectivas, e incorporar a la población como actor fundamental en la temática. De esta forma, se pueden evidenciar en mayor profundidad las ventajas y desventajas que construyen la actual gestión de residuos en la comuna.

5.2 Conclusión

Los problemas ambientales, provocados por la inadecuada gestión de los residuos son una realidad que no puede desconocerse y que actualmente se ha convertido en uno de los temas prioritarios dentro de las políticas gubernamentales de cada país. El excesivo aumento de la generación de residuos, los rellenos sanitarios, los bajos porcentajes de reciclaje, y los microbasurales entre otros, son algunos referentes visibles de estos problemas. Respecto a estos últimos, son considerados como una forma de disposición ilegal de residuos, y debido a que la actual gestión en el manejo de estos sigue presentando deficiencias en su implementación y desarrollo, es que a través de los años se ha generado la conformación de los denominados microbasurales, los cuales cada vez se vuelven más comunes y cotidianos dentro de nuestra sociedad y diario vivir, provocando consigo un aumento de conflictos en relación a cómo se está llevando a cabo el manejo y gestión de los residuos, por lo que se hizo necesario el estudio de esta problemática.

A través de este trabajo de investigación, fue posible reconocer que el problema de los residuos y por consiguiente de los microbasurales se caracteriza por las dificultades de su gestión, la baja responsabilidad ciudadana y la falta de información sobre los desafíos socioambientales y sanitarios que traen consigo.

Si bien es cierto se ha comenzado a cambiar el discurso, parece ser que las políticas de gestión de residuos aún no son del todo eficientes. Es por esto, que se postula el desarrollo sustentable como cambio estratégico desde la gestión actual de residuos hacia una valorización de estos. Con el desarrollo sustentable está contenida una voluntad política que dé preferencia a las necesidades humanas básicas, respetando los procesos ecológicos y culturales antes que a los intereses económicos, además incorpora un proceso de cambio social al tener participación activa de la población, lo cual implica un cambio de paradigma dirigido principalmente hacia una correcta relación entre naturaleza, recursos y las múltiples necesidades de la sociedad. En otras palabras, una adecuada gestión de residuos bajo un sistema sustentable recomienda un cambio cultural sobre la valorización energética o material de los residuos, el manejo integral de estos como potenciales productos económicos, así como también la participación ciudadana en el proceso.

Por lo cual, es necesario que políticas públicas nacionales, como también las actividades municipales avancen en propuestas que consideren tanto la innovación de tecnología, como también un diseño de políticas pública dirigidas hacia una adecuada y eficiente disposición de los residuos, además de buscar la disminución y mitigación de impactos socioambientales para que se reflejen en el crecimiento económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades.

Como se destaca en apartados anteriores, actualmente la gestión de residuos se constituye como un reto en la agenda pública. En este sentido, la Municipalidad de Colina ha realizado diversas acciones respecto al tema de los residuos y al control de microbasurales, pese a esto, y cómo es posible evidenciar en el estudio, hay un déficit en su gestión debido a la falta de información sobre la temática y al gran número de microbasurales catastrados en esta investigación. Como se mencionó anteriormente, los resultados de este estudio arrojaron la existencia de 138 microbasurales en el área urbana de la comuna, la situación más crítica se encontró en los sectores de Colina Centro, Reina Norte, la Ribera del Estero Colina y en Los Ingleses, esto debido a la concentración de microbasurales, su tamaño, temporalidad y composición de los mismos. Si bien se puede reconocer que el municipio realiza ciertas actividades para el manejo de residuos y el control de microbasurales, existe una carencia importante de gestiones que se enfoquen en la disminución de la generación de residuos más que en la eliminación de estos. Es decir, el tratamiento actual y sus deficiencias suponen un grave riesgo para la salud y el medio ambiente, además de ser un proceso costoso y poco efectivo, pues la gestión a través de rellenos sanitarios se limita a traspasar la contaminación de un medio a otro.

Por otro lado, surge entonces la necesidad de dar una solución viable a los productos residuales, de manera que el impacto sobre el ecosistema pueda minimizarse. Es por esto, que se vuelve fundamental enfocar el manejo de los residuos hacia el aprovechamiento y valorización de estos. En una primera instancia para disminuir la cantidad de residuos a disponer en los rellenos sanitarios, y en segundo, para lograr reinsertar dichos residuos en una nueva cadena de valor. Con esto, se lograría integrar en el marco político y económico mundial, el cual se enfoca en los esfuerzos a la disminución de la generación, la adecuada gestión de estos y finalmente el reciclaje y la valorización de los residuos. De modo que, es fundamental articular las políticas nacionales y locales, puesto que la valorización de residuos depende de la composición de estos y por ende de la zona donde se generan.

Otro punto importante de mencionar respecto a la gestión de residuos, es la necesidad de mejorar el despliegue municipal en terreno. En este sentido se hace referencia a aumentar la eficiencia y la eficacia de las fiscalizaciones, ya sea por medio de un refuerzo en las dotaciones de inspectores o una mejora en el sistema de denuncia de este tipo de actividad, perfeccionando consigo la difusión de operativos y acceso a servicios municipales relacionados con los residuos.

En cuanto al tema de la responsabilidad ciudadana es un aspecto que parece estar poco desarrollado a pesar de las distintas estrategias de reciclaje y educación ambiental que ha

brindado el municipio. Si bien se aprecia que la población tiene un alto conocimiento sobre los microbasurales presentes en la comuna, se admite la responsabilidad de las personas en la formación de estos y se reconoce la importancia de su participación en términos de control y disminución en la conformación de microbasurales, la población muestra una baja responsabilidad en relación a los residuos que se generan y existe una indiferencia respecto a la gestión de los mismos. Es indudable la falta de educación y buenas prácticas ambientales, ya que se presenta una baja disposición a realizar reciclaje y son pocas las personas que están informadas sobre los procesos de dicha actividad.

En consecuencia, es muy importante el fomento de la responsabilidad ciudadana, bajo el enfoque de la educación ambiental y el desarrollo sustentable, que favorezca y promueva las buenas prácticas ambientales. Sin embargo se da énfasis en que este tipo de educación debe estar orientada principalmente a la producción y disposición de los residuos, con la intención que la comunidad entienda la importancia de la problemática, sus consecuencias y se logre constituir con ello, que es necesario un firme compromiso entre toda la comunidad, es decir, el municipio, residentes, trabajadores y empresarios, generando conciencia colectiva sobre la importancia económica, ambiental y social de los procesos industriales de reciclaje, los cuales contribuirían de modo más eficaz a evitar un problema socioambiental mayor, estableciendo que es necesario un cambio de hábito en el cual se vele por el bienestar propio del medio ambiente, la comunidad y la calidad de vida de los propios. En otras palabras, para un mantenimiento y mejoramiento de sitios afectados por microbasurales, es necesario que se cuente con la participación activa de la comunidad en actividades de limpieza y recuperación de estos sectores, así como también con la colaboración en la denuncia de sitios ilegales, lo cual es fundamental para una paulatina erradicación de microbasurales.

Desde un punto de vista geográfico, para una adecuada gestión de residuos, se vuelve necesario el análisis de las ciudades como procesos complejos y sistemáticos, los cuales tienen una relación entre sí, donde intervienen una serie de actores y variables conectadas en un proceso de continua transformación. Es por esto, que la importancia de la gestión de residuos en ambientes urbanos es de vital importancia en la sociedad actual, debido a la complejidad de estas debe ser estudiada desde el punto de vista espacial, ya que todo evento provocado por la sociedad provoca un impacto en el territorio, por lo cual se hace necesario realizar una gestión integrada de los residuos por medio de estrategias orientadas al ámbito educacional, donde se involucren y contemplen a todos los actores involucrados logrando consigo un aumento en el conocimiento y conciencia de las personas, aumentando los niveles de reciclaje y disminuyendo los niveles de consumo y generación de residuos.

Para finalizar, es importante destacar la creación de las tipologías de microbasurales como potencial recurso para estudios más detallados. Como se menciona en esta investigación, los microbasurales son un tema poco tratado en estudios ya que existe muy poca información bibliográfica que haga referencia a ello, y mucho menos que los clasifique o identifique de acuerdo a las características intrínsecas que puedan tener.

Algunas limitaciones metodológicas del presente estudio se relacionan con la dificultad de acceder a la información, ya que en distintas instancias se solicitó la oportunidad de entrevista al departamento de Aseo y Ornato de la municipalidad de Colina y no se pudo concretar de manera efectiva. Posterior a esto, se hizo la solicitud de información a través del portal de transparencia, donde si bien hubo respuesta no existían cifras o información sobre los residuos a nivel comunal o sobre las medidas de control y mitigación de microbasurales. Otra restricción que hubo en el estudio fue la delimitación del área de estudio, ya que en un principio se tenía propuesto estudiar toda la comuna de Colina, pero debido a su gran extensión, se decidió llevar a cabo el diagnóstico solo al nivel urbano. Si bien es un área de estudio pequeña, esta investigación representa una primera aproximación al análisis de los microbasurales, sus principales características, dinámicas de formación y permanencia en el espacio, por lo que significa un importante avance en la temática a nivel local. Sin embargo, se requiere indagar en mayor profundidad en la materia a nivel nacional y en otros casos de estudio.

A partir de estas conclusiones, nacen interrogantes a profundizar en futuras investigaciones acerca de las posibles acciones a considerar frente a los microbasurales donde no se han tomado medidas de prevención respecto a sus distintos impactos, también surgen cuestionamientos sobre el rol de la municipalidad y el de la empresa de recolección en estos depósitos ilegales de residuos, además de incentivar de manera asertiva la participación ciudadana.

BILIOGRAFÍA

- **ACCIONA.** (2018) Sostenibilidad para todos “Generación y gestión de residuos”. [En línea] Recuperado el 15 de mayo de 2018, de: <https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/generacion-gestion-residuos/>
- **ADAPT Chile.** (2016). Antecedentes del Manejo y Gestión de Residuos en Chile.
- **Aguilar, D.** (2006). La contaminación ambiental y su influencia en la salud de la población de Tumbes. [En línea] Recuperado el 27 de agosto de 2018, de: https://www.academia.edu/28944820/La_contaminaci%C3%B3n_ambiental_y_su_influencia_en_la_salud_de_la_poblaci%C3%B3n_de_Tumbes
- **Albert, L.** (1995). La Contaminación y sus efectos en la salud y el ambiente. DF., México: Centro de ecología y desarrollo, A.C.
- **Albert, L.** (1997). Contaminación ambiental: origen, clases, fuentes y efectos. En Introducción a la toxicología ambiental. Pág. 37-52. Metepec: ECO.
- **Albert, L.** (2004). Contaminación Ambiental Origen, Clases, Fuentes y Efectos. DF., México: Facultad de Salud Pública y Nutrición.
- **Alianza Ambiental de Toronto.** (s/f). Benefits of Zero Waste. [En línea] Recuperado el 08 de julio de 2018, de http://www.torontoenvironment.org/zerowaste_benefits
- **Alianza Basura Cero Chile.** (s/f). ¿Qué es la basura cero? [En línea] Recuperado el 07 de julio de 2018, de: <https://alianzabasuracero.cl/que-es-basura-cero/>
- **Alianza Internacional Cero Residuos.** (2015). ZWIA History. [En línea] Recuperado el 08 de julio de 2018, de: <http://zwia.org/aboutus/zwia-history/>
- **AMCHAM.** (2012). Gestión de residuos en Chile. [En línea] Recuperado el 18 de mayo de 2018, de Sitio web: <https://www.amchamchile.cl/2012/07/gestion-de-residuos-en-chile/>
- **Arboleda, N.** (2009). Programa de manejo integral de residuos sólidos en el parque nacional natural Gorgona, Cauca, Colombia. Memoria para optar al título de administrador del medio ambiente. Pereira, Universidad Tecnológica de Pereira.
- **Atencio, R., Reyes, J. & Guevara, A.** (2013). Evaluación de riesgo ambiental en un tiradero con quema de basura. Rev. Int. Contaminación Ambiental. 29 (Sup. 3) 107-117, 2013
- **Atisba.** (2018). Mapa de la inmigración en Santiago. Reporte Atisba Monitor. [En línea]. Recuperado el 11 de mayo de 2019, de http://www.atisba.cl/wp-content/uploads/2018/07/Reporte-Atisba-Monitor_Mapa-Inmigraci%C3%B3n-en-Santiago.pdf
- **Blanc, A.** (2006). Planta de clasificación y biometanización de RSU en Iquique, Chile. Memoria de título para optar al grado de Arquitecta. Santiago, Universidad de Chile.
- **Benvenuto, O. & Benvenuto, E.** (2008). Los gobiernos municipales ante la falta de tratamiento de los residuos sólidos: la externalización de los costos y sus consecuencias ambientales. Revista del

Instituto Internacional de Costos, ISSN 1646-6896, nº 3. [En línea] Recuperado el 04 de marzo de 2019, de: http://www.revistaiic.org/articulos/num3/articulo3_esp.pdf

- **Bernache, G., Bazdresch, M., Cuéllar, J., & Moreno, F.** (1998). Basura y Metrópoli. Gestión social y pública de los residuos sólidos municipales en la zona metropolitana de Guadalajara. Guadalajara: Universidad de Guadalajara

- **Cantú-Martínez, P.** (2015). Calidad de vida y sustentabilidad: una nueva ciudadanía. Ambiente y Desarrollo, 19(37), 09-21. [En línea] Recuperado el 31 de junio de 2018 de: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd19-37.cvsn>

- **Carrasquel, G.** (2018). Lo que debemos saber sobre la quema de basura. Fundación Azul Ambientalista. [En línea] Recuperado el 02 de marzo de 2019, de: <https://blogazulambientalistas.wordpress.com/2018/01/24/lo-que-debemos-saber-sobre-la-quema-de-basura/>

- **Cerrato, E.** (2006). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Atlantic International University. Honolulu, Hawaii. [En línea] Recuperado el 22 de junio de 2018 de: <https://www.aiu.edu/publications/student/spanish/Integrated-Management-of-Residual-Solids.htm>

- **Chicuro Hoy.** (2019). “Comandante de bomberos sobre incendio en Colina”. [En línea] Recuperado el 03 de marzo de 2019, de: <http://www.chicurohoy.cl/actualidad/comandante-sobre-incendio-en-colina-el-fuego-parte-de-los-microbasurales-ubicados-en-la-ribera-del-rio/>

- **Comisión Nacional de Medioambiente, CONAMA.** (1998). Una política ambiental para el desarrollo sustentable. Santiago, Chile: Consejo directivo de ministros, Comisión Nacional del Medio Ambiente.

- **Comisión Nacional de Medioambiente, CONAMA.** (1999.) “Política regional de residuos sólidos Región Metropolitana”. Santiago, Chile

- **Comisión Nacional de Medioambiente, CONAMA.** (2001). Eliminación de Vertederos Ilegales. Santiago, Chile: Comisión Nacional del Medio Ambiente.

- **Comisión Nacional de Medioambiente, CONAMA.** (2009). XII Concurso del Fondo de Protección Ambiental. [En línea] Recuperado el 13 de marzo de 2019, de: <http://www.fpa.mma.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=781000>

- **Dirección de Estudios Sociales, DESUC.** (2018). Encuesta Nacional de Medio Ambiente 2018. Santiago, Chile. [En línea] Recuperado el 26 de noviembre de 2018 de: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Informe-Final-Encuesta-Nacional-de-Medio-Ambiente-2018.pdf>

- **División de Calidad del Aire de Carolina del Norte.** (2012). Plan de Estudios y Guía de Actividades Educación de Calidad de Aire. [En línea] Recuperado el 04 de marzo de 2019, de: <https://files.nc.gov/ncdeq/Air%20Quality/airaware/edu/OBOT%202017%20Spanish%20Curriculum-P1-45.pdf>

- **Di Virgilio, M., Guevara, T., & Arqueros, M.** (2014). Un análisis comparado sobre la implementación de políticas de regularización de asentamientos informales en Argentina, Brasil y México. *Revista INVI*, 29(80), 17-51
- **Ferrando, F.** (2014). Determinación de amenazas y análisis de riesgo del sector precordillerano de la Comuna de La Florida. Santiago: Municipalidad de La Florida.
- **Fernández, P. & Díaz, S.** (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (España). *CAD ATEN PRIMARIA* 2002; 9: 76-78.
- **Fernández, A.** (2006), Contaminación por lixiviados. [En línea] Recuperado el 04 de marzo de 2019, de: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/10/13/156373.php
- **Frers, C.** (2007). El problema de la contaminación. [Noticia en un blog]. Ecoportal. [En línea] Recuperado el 11 de noviembre de 2018 de: https://www.ecoportal.net/temas-especiales/contaminacion/el_problema_de_la_contaminacion_ambiental/
- **Fuentes, M.** (2013). Problemática ambiental en el mundo actual. Unidad Educativa Industrial Juan Crisóstomo Falcón. Barcelona, España. [En línea] Recuperado el 15 de noviembre de 2018 de: <https://www.monografias.com/trabajos94/problematika-ambiental-del-mundo-actual/problematika-ambiental-del-mundo-actual.shtml>
- **Fundación Basura.** (2016). Reporte anual academia basura cero. [En línea] Recuperado el 08 de julio de 2018, de: https://issuu.com/fundacionbasura/docs/reporte_abc_piloto_2016_final
- **Geographic Information System Company. ESRI.** (2016). Vista general del conjunto de herramientas de Densidad. [En línea] Recuperado el 28 de abril de 2019, de: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/an-overview-of-the-density-tools.htm>
- **Gutiérrez, G.** (2010). Diseño y construcción de un colector solar en V para la aplicación en el calentamiento de agua residencial: Propuesta Técnica y Económica para comunidades rurales. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería Civil. Universidad de las Américas Puebla, México.
- **Grupo de Investigación de Economía Ecológica.** (2016). La basura: Consecuencias ambientales y desafíos. Universidad Nacional del Mar del Plata. [En línea] Recuperado el 06 de marzo de 2019, de: <https://eco.mdp.edu.ar/institucional/eco-enlaces/1611-la-basura-consecuencias-ambientales-y-desafios>
- **Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M.** (2003). Metodología de la investigación, Tercera edición. México: Mc Graw-Hill.
- **Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M.** (2010). Metodología de la investigación, Quinta edición. México: Interamericana editores, s.a. de c.v.
- **Instituto Nacional de Estadísticas, INE.** (2017). Resultados Censo año 2017. [En línea] Recuperado el 25 de octubre de 2018, de: <https://resultados.censo2017.cl/Region?R=R13>

- **Instituto Geográfico Militar, IGM.** (2016). Mapa Climático de Chile. [En línea] Recuperado el 11 de julio de 2018, de Centro de recursos Educar Chile: <http://centroderecursos.educarchile.cl/bitstream/handle/20.500.12246/52234/climas.gif?sequence=1&isAllowed=y>
- **Jiménez Ballesta, R.** (1998). Comportamiento del suelo ante los procesos de contaminación. Documentación del IV Curso de Verano «Geoquímica Ambiental Aplicada», UNED.
- **Joachín, V.** (2002). "Análisis de suelos." Pág. 56. [En línea] Recuperado el 25 de junio de 2018, de: <http://www.cuautitlan2.unam.mx/comunidad/2003/num21/uc2.21.htm>
- **KDM.** (s/f.). Al servicio del desarrollo sustentable, Glosario. [En línea] Recuperado el 23 de mayo de 2018, de: <https://www.kdm.cl/glosario.html#27>
- **Kroeger, C., Macaya, V., Núñez, P., Rech, S. & Thiel, M.** (2013), Informe del Primer Muestreo Nacional de la Basura en los Ríos, Chile. Universidad Católica del Norte. [En línea] Recuperado el 14 de junio de 2018, de: https://www.researchgate.net/profile/Sabine_Rech2/publication/263372084_Report_of_the_first_national_sampling_of_riverine_litter_in_Chile/links/5552557508aeaaff3befe890.pdf
- **Lehmann, S.** (2011). Optimizing Urban Material Flows and Waste Streams in Urban Development through Principles of Zero Waste and Sustainable Consumption. [En línea] Recuperado el 03 de julio de 2018, de Sustainability: <http://www.mdpi.com/2071-1050/3/1/155/htm>
- **Méndez, C.** (2013). La contaminación visual de espacios públicos en Venezuela. Revista Gestión y Ambiente, Vol. 16, pp. 45-60.
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2011). Informe del Estado del Medio Ambiente. Santiago.
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2018). Política Nacional de Residuos 2018-2030. [En línea] Recuperado el 23 de mayo de 2018 de: <http://portal.mma.gob.cl/se-reactiva-secretaria-ejecutiva-regional-de-residuos-para-elaborar-plan-de-accion-de-manejo/>
- **Ministerio de Salud.** (2009). Manual de salud ambiental infantil para enseñanza de grado en Escuelas de Medicina. [En línea] Recuperado el 05 de marzo de 2019, de: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/89523439771f0264e04001011e0131bf.pdf>
- **Ministerio de Planificación y Cooperación.** (1996). Políticas públicas en el manejo de residuos sólidos. [En línea] Recuperado el 16 de mayo de 2018, de Ministerio de Desarrollo Social, de: <http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/btca/txtcompleto/DIGITALIZADOS/M665ppmr-1996.pdf>
- **Miranda, E.** (2011). Contaminación Ambiental producida por la quema de basura y desmonte. Universidad nacional de Ucayali. [En línea] Recuperado el 03 de marzo de 2019, de: <https://www.monografias.com/trabajos89/contaminacion-ambiental-quema-basura/contaminacion-ambiental-quema-basura.shtml>
- **Morales, M.** (2016). Diagnóstico de la localización de Microbasurales, Región Metropolitana. Nadir: Revista electrónica de geografía austral.

- **Municipalidad de Colina.** (2018). Con Programa Santiago Recicla construyen “punto limpio” en Colina. [En línea] Recuperado el 03 de marzo de 2019, de: <https://www.colina.cl/2018/04/18/con-programa-santiago-recicla-construyen-punto-limpio-en-colina/>
- **Municipalidad de Colina.** (2018). Cuenta pública de la comuna de Colina (2017-018). [En línea] Recuperado el 25 de diciembre de 2018, de: https://www.colina.cl/wp-content/uploads/2018/04/resumen_cta_2018.pdf
- **Municipalidad de Colina.** (s/f.). Noticias comunales. [En línea] Recuperado el 08 de agosto de 2018, de: <https://www.colina.cl/noticias-colina/>
- **Municipalidad de Colina.** (2018). Municipalidad de colina inauguró nuevo punto de contenedores soterrados. [En línea] Recuperado el 06 de agosto de 2018, de: <https://www.colina.cl/2017/01/20/municipalidad-inauguro-2a-etapa-de-contenedores-soterrados/#!>
- **Municipalidad de San Joaquín** (2016). Campaña comunal de erradicación participativa de microbasurales. [En línea] Recuperado el 04 de julio de 2018, de: <http://www.redsanjoaquin.cl/wp-content/uploads/2016/06/Campana-Comunal-Eradicacion-Microbasurales-San-Joaquin-2.pdf>
- **Murillo, C.** (1997). Desarrollo Sostenible: el gran reto para el próximo milenio. El concepto de Desarrollo Sostenible; Dimensiones Económica, Social, y Ambiental.
- **National Geographic.** (2018). PLANET OR PLASTIC? How People Make Only a Jar of Trash a Year. [En línea] Recuperado el 05 de julio de 2018, de: <https://news.nationalgeographic.com/2018/05/zero-waste-families-plastic-culture/>
- **Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.** (1992). Nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. [En línea] Recuperado el 07 de mayo de 2019, de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=8201>
- **Odum, E.** (1971). Fundamentos de la Ecología. Philadelphia: HB/Holt/Saunders, 1971.
- **Organización Internacional de Normalización.** (1996). En Calidad del suelo “Vocabulario, parte 1: Términos y definiciones relacionados con la protección y contaminación del suelo”. ISO 11074-1:1996 [En línea] Recuperado de: <https://www.iso.org/standard/19061.html>
- **Organización Mundial de la Salud.** (2017). Enfermedades transmitidas por vectores. [En línea] Recuperado el 02 de marzo de 2019, de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- **PLADECO.** (2015). Pladeco comuna de Colina (2015-2019). [En línea] Recuperado el 24 de mayo de 2018, de: https://www.colina.cl/wp-content/uploads/2017/06/diagnostico_comunal_colina.pdf
- **Porta, J., López-Acevedo, M. & Roquero, C.** (1994). Edafología para la agricultura y el medio ambiente.
- **Radarcarr.** (2016). Enfermedades transmitidas. [En línea] Recuperado el 04 de julio de 2018, de: <https://eu.radarcarr.com/es/blog/4-enfermedades-transmitidas-por-ratas-y-ratones-n372>

- **Ramos, M., Catena, A. & Trujillo, H.** (2004). “Manual de métodos y técnicas de investigación en ciencias del comportamiento”. Madrid. Biblioteca Nueva, S.L. [Capítulo 3]
- **Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático, RCMC.** (2015). Plan local de cambio climático comuna de colina 2015. [En línea] Recuperado el 25 de diciembre de 2018, de: <http://www.adapt-chile.org/esp/wp-content/uploads/2015/11/PLCC-COLINA.compressed.pdf>
- **Rihm, A.** (2004). Residuos sólidos, industriales y peligrosos. Santiago: Memoria para optar al título de Diplomado en Manejo de residuos sólidos. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile
- **Rondon, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E. & Gálvez, A.** (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Santiago, Chile: Manuales de la CEPAL.
- **Rosique, M.** (2016). Gestión de los residuos y suelos contaminados provenientes de la minería metálica: aspectos técnicos, problemas ambientales y marco normativo. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cartagena.
- **Sabatini, F.** (1997). Conflictos Ambientales y Desarrollo Sostenible de las regiones urbanas. Revista Prisma. Vol. 24. [En línea] Recuperado el 18 de junio de 2018 de: <http://www.prisma.org.sv/pubs/prisma24.pdf>
- **Santiago Recicla.** (2017). Estrategia regional de residuos sólidos Región Metropolitana de Santiago (2017-2021). [En línea] Recuperado el 06 de marzo de 2019, de: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/PUBLIC-Estrategia-Reg-Residuos-Solidos-Digital.pdf>
- **Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región (SEREMI).** (s/f.) Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Ley N°20.920. [En línea] Recuperado el 15 de mayo de 2018 de: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/06/Ley-REP-Ley-No20920.pdf>
- **Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región (SEREMI).** (2014). Reporte sobre la gestión de residuos sólidos 2014 en la región metropolitana. [En línea] Recuperado el 18 de mayo de 2018 de: <http://www.santiagorecicla.cl/wp-content/uploads/2017/10/REPORTE-SOBRE-LA-GESTION-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-2014-RM1.pdf>
- **Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región (SEREMI).** (2016). Modelo de gestión de reciclaje inclusivo región metropolitana “Alcances metodológicos para una estrategia comunal”. [En línea] Recuperado el 11 de marzo de 2019 de: <https://www.casadelapaz.cl/wp-content/uploads/2018/07/Recicladores-16-2016.pdf>
- **Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente Región (SEREMI).** (2017). Estrategia Regional de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana de Santiago 2017-2021. Área Residuos y Riesgo Ambiental. [En línea] Recuperado el 13 de mayo de 2018 de: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/PUBLIC-Estrategia-Reg-Residuos-Solidos-Digital.pdf>
- **Sepúlveda, D.** (2013). Una aproximación geográfica a la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Santiago: Memoria para optar al título de Geógrafa.

- **SESMA.** (s/f.). Información General Relativa a Residuos Domiciliarios. [En línea] Recuperado el 22 de junio de 2018 de: <http://www.seremisaludrm.cl/sitio/download/residuos/antecgeralresiduosd.pdf>
- **SINIA.** (2010). Primer reporte sobre manejo de residuos sólidos en Chile, basado en le estudios “Levantamiento, análisis, generación y publicación de información Nacional sobre residuos sólidos en Chile”. [En línea] Recuperado el 25 de mayo de 2018 de: http://www.sinia.cl/1292/articulos-49564_informe_final.pdf.
- **Solíz, M.** (2016). Salud colectiva y ecología política: La basura en Ecuador. Quito, Ecuador: La Tierra.
- **TECHO Chile.** (2016). Monitor de campamentos nacionales. [En línea]. Recuperado el 07 de marzo de 2019, de: <http://chile.techo.org/cis/monitor/monitor.php>
- **Unegocios.** (2017). EL VALOR DE LA BASURA, UN INDICADOR DE SOSTENIBILIDAD. [En línea] Recuperado el 31 de mayo de 2018, de: <https://unegocios.uchile.cl/valor-la-basura-indicador-sostenibilidad/>
- **Vera, A.** (s/f). Apuntes rápidos para un estudio sobre modelos, tipos y tipologías. [En línea]. Recuperado el 23 de marzo de 2019, de: http://composicion.aq.upm.es/Master/Modulo%20B/Maure/3.1._Modelos,%20tipos%20y%20tipologia.pdf
- **World Commision on Environment and Development (WCED).** (1987), Our Common Future, Oxford University Press,Oxford.

ANEXO 1: Encuesta Realizada

1. Datos de la encuesta

N° encuesta

--	--

Lugar _____

2. Caracterización general

1. Género

F	M
---	---

2. Edad

3. Conocimiento y caracterización

1. ¿Sabe lo que es un microbasural?

** (Si la respuesta es No, se le explica)

Si	No

2. ¿Conoce algún microbasural en las cercanías?

Si	
No	

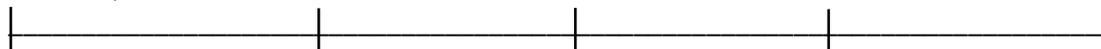
3. ¿Cuáles? (dirección aproximada)

4. ¿En qué tipo lugares los ha visto?

Lugar de construcción	
Sitio eriazo	
Calles poco transitadas	
Calles transitadas	
Plazas	
Otro ¿Cuál?	

5. ¿Podría mencionar algunas características de estos? (contenido, tamaño, riesgos, etc.)

6. ¿Con que frecuencia lo ve?



Todos los días Algunas veces por semana Cada ciertas semanas Algunas veces en el año Solo una vez

7. ¿Cuál cree que es la principal causa de formación de los microbasurales?

Posible causa	
Falta de fiscalización y sanciones efectivas	
Falta de recursos municipales	
Problemas de gestión por parte de la municipalidad	
Prácticas irresponsables por parte de la población	
Presencia de sitio eriazos y lugares abandonados	
Otro ¿Cuál?	

8. ¿En cuál dimensión cree usted que los microbasurales causan mayor impacto?

Dimensión	
Salud	
Medio ambiente	
Seguridad	
Movilidad	
Otro ¿Cuál?	

9. Seleccione del 1 a 3 características negativas de los microbasurales:

No me gusta porque.....	
Perjudica el paisaje	
Genera malos olores	
Hay presencia de roedores	
Contaminación	
Foco de infecciones	
Provoca sensación de inseguridad	
Generación de incendios	
Delincuencia	
Deterioro del suelo	
Proliferación de moscas	
Otro ¿Cuál?	

10. ¿Cómo se imagina este tipo de espacios?

Espacio educativo	
Actividades recreativas	
Lugar de esparcimiento	
Parque	
Espacio residencial	
Terreno en desuso	
Otro ¿Cuál?	

11. ¿Cómo se podrían disminuir o evitar la formación de microbasurales?

Reciclaje	
Limpiezas comunitarias	
Más operativos de cachureos	

Denuncias vecinales	
Mayor fiscalización	
Centro de acopio residuos voluminosos	
Campañas de concientización	
Disminuir la generación de residuos	
Otro ¿Cuál?	

12. ¿Usted realiza alguna actividad relacionada con el reciclaje?

Si	No

ANEXO 2: Localización de las encuestas realizadas

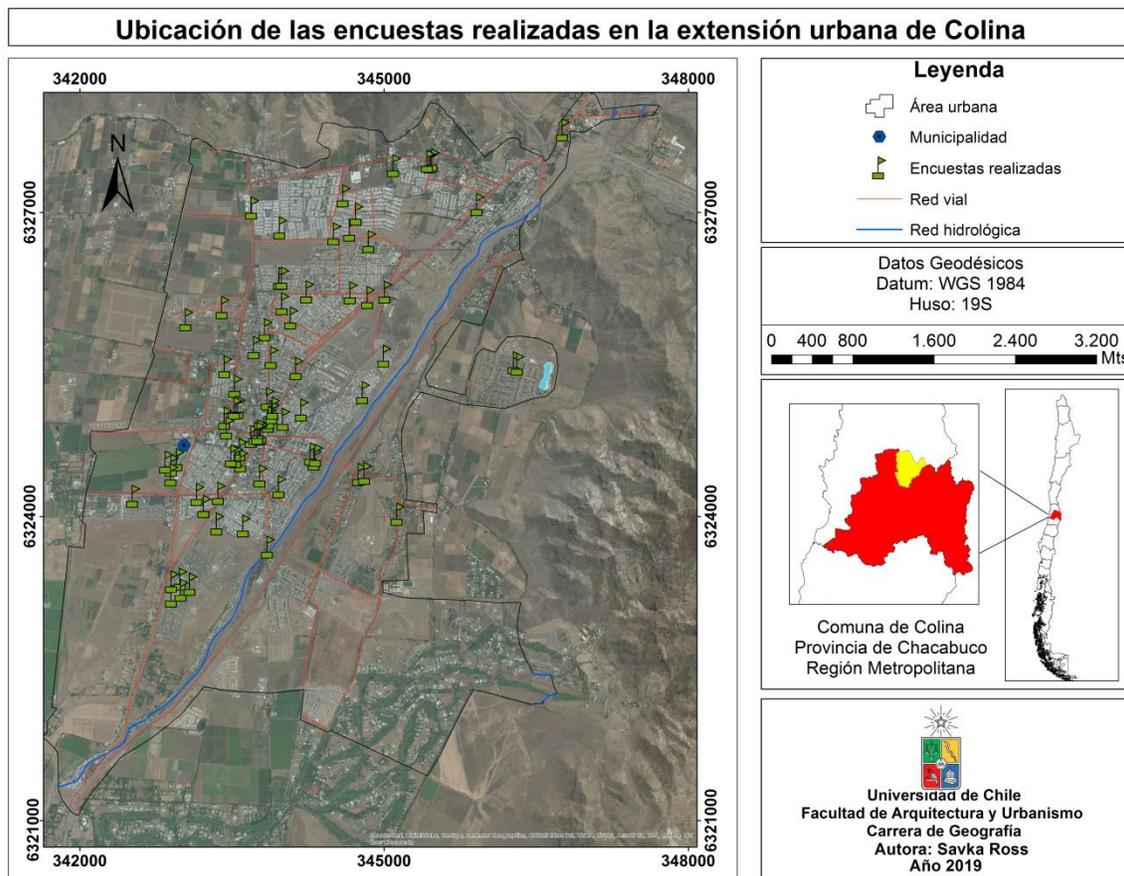


Figura 30: Localización de las encuestas realizadas. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3: Dendrograma de Clasificación de Microbasurales.

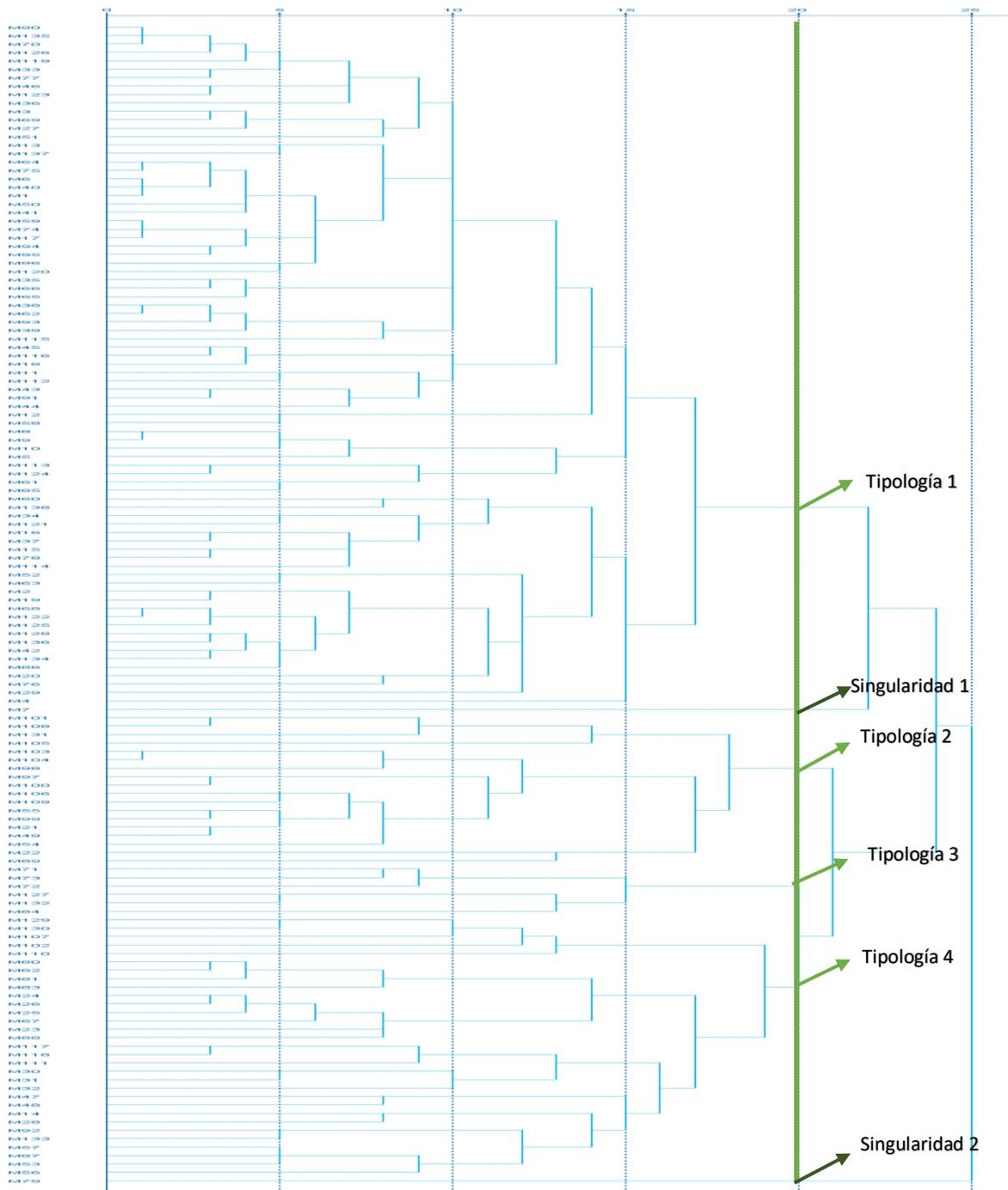


Figura 31: Dendrograma de Clasificación de Microbasurales. Fuente: Elaboración propia.