



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**MAGÍSTER EN GESTIÓN TECNOLÓGICA CON ÉNFASIS EN BIOTECNOLOGÍA**

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS TICS EN LA  
RESOLUCIÓN DE LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES**

**ANALYSIS AND EVALUATION OF THE APPLICATION OF ICTs IN THE  
RESOLUTION OF SOCIO-ENVIRONMENTAL CONFLICTS**

**PROYECTO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN  
TECNOLÓGICA**

**ALUMNA: ALICIA SABINA ALARCÓN VALDÉS**  
**PROFESOR GUÍA: PABLO VILLALOBOS MATELUNA**

**TALCA-CHILE**  
**2021**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022

## **Agradecimientos**

Quisiera agradecer primero a Dios, quien es mi fiel compañero en el camino de mi vida...

A mis amados hijos Sebastián y Benjamín Reyes que son el pilar de mi vida, los mejores hijos que pude tener y los amo con todo mi corazón.....

A mis padres María y Gerardo que desde el cielo todos los días me acompañan y sé que están muy orgullosos de su hija....

A mis queridas hermanas que sin duda han sido las madres que tengo en la tierra Gladys y Ximena, por su amor incondicional.....

A mis hermanos Iván y Carlos, los padres que cuidaron de mí.....

A mi prima Carmencita, por tu apoyo siempre.....

A mis compañeros de trabajo, grandes amigos que fueron parte fundamental en este aprendizaje; Mary, Felipe Ramos, Felipe Gómez, Manuel, Joaquín y Roberto...

Quisiera agradecer a las personas que me acompañaron durante este importante camino....

Finalmente me gustaría agradecer al profesor Pablo Villalobos que confió siempre en mis capacidades, mi mentor y que me guió en este proceso.

## **Resumen**

El objetivo de esta investigación consistió en analizar y evaluar la aplicación de las Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (TICs) en la resolución de los conflictos socioambientales. El análisis y evaluación de estos conflictos se realizó en la comuna de Mostazal, a través de la aplicación de un Sistema de Información Geográfico (SIG), con el fin de brindar un marco de referencia para la gestión ambiental orientada al ordenamiento del territorio. Para ello, se realizó una investigación de carácter cualitativo.

Se describe cada uno de los problemas ambientales que dan origen a los conflictos socioambientales, identificándose cuatro tipos de conflictos asociados a problemas ambientales en la comuna, estos son: malos olores, ruidos molestos, extracción ilegal del recurso hídrico y pérdida de flora/fauna nativa. Los conflictos socioambientales se clasifican como: estructurales, por divergencia de intereses, por falta de información y conflicto por relaciones.

Se pudo determinar que los factores y las causas que desencadenan los conflictos socioambientales disminuyen sustancialmente utilizando las TICs, proporcionando a todas las partes, información de fuentes confiables y especializadas, que fijan criterios de legitimidad a la hora de abordar un conflicto, disminuyendo las asimetrías de conocimiento presente en el territorio.

## **Abstract**

The objective of this research was to analyze and evaluate the application of Information Technology and Telecommunications (ICTs) in the resolution of socio-environmental conflicts. The analysis and evaluation of these conflicts was carried out in the commune of Mostazal, through the application of a Geographic Information System (GIS), in order to provide a frame of reference for environmental management oriented to land use planning. For this, a qualitative research was carried out.

Each of the environmental problems that give rise to socio-environmental conflicts is described. Four types of conflicts associated with environmental problems in the commune were identified, these are: bad smells, annoying noise, illegal extraction of

water resources and loss of native flora/fauna. Socio-environmental conflicts in the commune are classified as: structural, due to divergence of interests, lack of information and relationships.

It was determined that the factors and causes that trigger socio-environmental conflicts decrease substantially using ICTs, providing all parties with information from reliable and specialized sources, which set criterion of legitimacy when addressing a conflict, decreasing the asymmetries of knowledge present in the territory.

### **Palabras Claves**

Ordenamiento Territorial Ambiental, Resolución de Conflictos Socioambientales, Sistemas de Información Geográfica SIG.

Environmental Territorial Ordering, Resolution of Socio-environmental Conflicts, Geographic Information Systems GIS.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
<b>3. ESTADO DEL ARTE</b> .....	<b>9</b>
3.1 ANÁLISIS DEL CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL .....	9
3.1.1 PRINCIPALES CAUSAS Y TIPOS DE CONFLICTOS.....	9
3.1.2 TIPOLOGÍA DE LOS CONFLICTOS.....	11
3.2 ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL, CON EL USO DE LAS TICs .....	13
3.3 USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) .....	15
<b>4. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>16</b>
4.1 MATERIALES Y MÉTODO .....	18
4.1.1 MATERIALES .....	18
4.1.2 MÉTODO.....	18
4.1.2.1 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA EL ANÁLISIS DEL CONFLICTO .....	19
4.1.2.3 DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO.....	20
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>21</b>
5.1 RESULTADO OBJETIVO.....	21
5.1.1 ANÁLISIS DE CONTENIDO DE LOS GRUPOS FOCALES .....	21
5.1.2 CRITERIO 1 .....	
5.2 RESULTADOS .....	28
5.2.1 HERRAMIENTA TECNOLÓGICA 1: FORMULARIO INTELIGENTE DE DENUNCIAS .	28
5.2.2 HERRAMIENTA TECNOLÓGICA 2: DISEÑO DE MAPAS SIG INTERACTIVOS .....	29
5.3 RESULTADO OBJETIVO 3:.....	31
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>35</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA CITADA</b> .....	<b>37</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>38</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dimensiones que agrupan los factores que originan los conflictos.....	10
Tabla 2 Problemas ambientales de la comuna.....	22
Tabla 3 Análisis de los principales conflictos socioambientales de la comuna .....	25
Tabla 4 SIG interactivo asociado a cada conflicto socioambiental .....	30

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Diagrama Metodológico .....	17
Figura 2 Identificación espacial de las denuncias ambientales .....	28
Figura 3 Cruce de datos denuncias y conflictos socioambientales de la comuna.....	29
Figura 4 Ubicación proyecto Parque Eólico La Punta .....	31
Figura 5 Cruce de datos Parque Eólico .....	32
Figura 6 Plataforma de participación.....	34
Figura 7 Empresas identificadas como fuentes de emisión de olores .....	38
Figura 8 Cargas ambientales .....	39
Figura 9 Punto de conflicto y áreas de relevancia ambiental afectadas .....	39
Figura 10 Conflicto de ruidos comuna de Mostazal.....	40
Figura 11 Cruce de datos con información ambiental relevante.....	40

## 1. Introducción

La relación entre crecimiento económico y medio ambiente es uno de los problemas de mayor interés en la economía moderna, el desarrollo del sistema capitalista ha llevado a una contaminación generalizada del medio ambiente, a la destrucción de la capa de ozono y destrucción de recursos naturales (Boletín IIE, julio-septiembre del 2003). En Chile las reformas estructurales que se implementaron durante la década del '80 dejaron como consecuencia la instalación de un modelo macroeconómico de corte neoliberal que trajo consigo la aparición y surgimiento de externalidades, consecuencias y costos a nivel ambiental, social y cultural (Rosas, 2012).

Por una parte, a raíz de estas problemáticas se ha tomado conciencia de que el territorio no es un factor neutro que pueda utilizarse libremente para realizar cualquier actividad que materialice las aspiraciones de la humanidad. Por otro, existe también una gran variedad de actividades deseables aun, lo que inevitablemente origina una conflictividad considerable (Ávila, 2015).

Generalmente, por las condiciones del exacerbado centralismo chileno, los proyectos económicos privados ligados a la explotación de recursos naturales obtienen la venia del Estado sin haber desarrollado mecanismos de consulta vinculante de las decisiones y consideraciones de los actores locales. Esta situación desencadena un fuerte rechazo de la comunidad que se ve directamente afectada y que, al mismo tiempo, valoriza y resignifica el cuidado del medio ambiente. Cuando esa comunidad logra organizarse en términos de sociedad civil, es cuando inicia un conflicto socioambiental (Costa, 2012).

Hablar de un conflicto socioambiental, es describir un conflicto que tiene una fusión de factores antropocéntricos con aspectos de la naturaleza, pero al hacerlo no deja de ser paradójico que en el intento por aunar todas las dimensiones del problema se destaca a su vez la distancia irreconciliable que las separa, es una disputa pre-consciente entre lo natural, sólido, en contraposición a aquello maleable y construido, social o culturalmente (Revista latinoamericana Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social, 2012).

El enfoque territorial no ha sido muy aplicado desde el punto de vista de la gestión de conflictos y esto ha causado problemas estructurales por deficiente planificación



territorial ambiental. En Chile, no existe una política nacional de ordenamiento territorial que sea vinculante, siendo múltiples los instrumentos normativos e indicativos existentes que operan con diversas regulaciones y bajo la supervisión de diferentes organismos sectoriales, lo que genera un marco institucional complejo que dificulta la coordinación y articulación de la planificación multiescalar y la consideración de las particularidades territoriales (Cordero, 2011).

El ordenamiento territorial (OT) en este sentido surge como una herramienta fundamental para la ocupación sustentable del territorio. El nuevo paradigma de desarrollo sostenible impone la necesidad de abordar el ordenamiento territorial, desde un enfoque integral y multidisciplinario y no, tal y como venía haciéndose, aislado y segmentado.

El proyecto de tesis que se presenta propone analizar y evaluar la aplicación de las TICs en la resolución de los conflictos socioambientales, demostrando que la aplicación de estas tecnologías contribuiría a la resolución y ayudarían en la toma de decisiones finales de los actores claves involucrados en los conflictos.

En esta investigación se responden las siguientes preguntas ¿Cómo las TICs contribuyen a disminuir la conflictividad socioambiental en el territorio? y ¿De qué manera las TIC orientan las decisiones de las personas en la resolución de los conflictos socioambientales?

Las TIC, son herramientas que permiten entender el conflicto desde su complejidad y dimensionarlo con un enfoque sistémico, demostrando que no solo ayudan a resolver problemas, sino a prevenirlos con estrategias de ordenamiento territorial ambiental.

## **2. Objetivos**

Los objetivos general y específicos se describen a continuación:

### **2.1 Objetivo General**

Analizar y evaluar la aplicación de las TICs en la resolución de los conflictos socioambientales a nivel local.

## **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar y describir los conflictos socioambientales en la comuna de Mostazal.
- Aplicar las tecnologías de la información acorde a los conflictos identificados en el territorio.
- Evaluar la aplicación de las TICs en un conflicto seleccionado.

## **3. Estado del Arte**

Los conflictos socioambientales son complejos de gestionar, en estos se combinan características biofísicas, condiciones humanas, acciones institucionales y una alta dosis de incertidumbre y en algunos casos, una total incerteza o desconocimiento de los factores incidentes. En esta sección se presentan diversos elementos bibliográficos que sustentan el marco teórico de este trabajo. Se aborda el concepto de conflictos socioambiental, sus características y tipología, así como también la importancia del enfoque territorial en la resolución de conflictos y la relevancia del uso de las TICs en la búsqueda de la solución de los conflictos socioambientales.

### **3.1 Análisis del Conflicto Socioambiental**

#### **3.1.1 Principales causas y tipos de conflictos**

Prodiálgo (2010) plantea que el conflicto es una situación que se produce cuando dos o más actores, que se encuentran en relación, se perciben mutuamente como un obstáculo para la satisfacción de sus respectivos intereses y necesidades. Como consecuencia, cada parte realiza diversas acciones que buscan neutralizar, controlar o en un extremo destruir a su contraparte. Un conflicto es una situación normal (hasta natural) pues está presente siempre que haya una relación entre individuos, grupos u organizaciones. Que un conflicto esté de forma latente, es que no se han manifestado conductas o expresiones verbales que evidencien una lucha de poderes. En materia medioambiental, un conflicto sucede cuando existen externalidades ambientales negativas y un individuo o grupo social toma consciencia de dichos efectos, a partir de lo cual decide defender o proteger el medio ambiente (Martínez, 2011).

Sin embargo, un aspecto importante a destacar es que el conflicto aparece no solo como un choque entre dos partes y en ese sentido no debe ser solo visto como un obstáculo para las relaciones sociales, sino que también como una oportunidad de cambio y de mejora a un problema determinado (Arana, 2002).

Desde la teoría transformacional se identifican cuatro dimensiones que agrupan los factores que originan y movilizan los conflictos. La tabla 1 describe tales dimensiones.

**Tabla 1. Dimensiones que agrupan los factores que originan los conflictos.**

Dimensiones	Factores que originan los conflictos
Personal	Intereses, necesidades, expectativas, motivaciones, conocimientos, actitudes, emociones, habilidades interpersonales de los actores.
Relacional	Historia, confianza, comunicación, información y poder.
Cultural	Valores y creencias, cosmovisiones, idiosincrasias, costumbres y hábitos
Estructural	Política, económica, sociocultural, ambiental, legal, institucional.

**Fuente: Elaboración Propia, 2021.**

Por su parte, uno de los teóricos más importantes en el análisis y resolución de conflictos, Moore (2010) plantea 5 razones que explican la aparición de un conflicto, muy similares a las planteadas anteriormente, a saber:

- a) Por información: Es decir, entre las partes hay discrepancias en la interpretación de un dato o bien se maneja información distinta.
- b) Por relaciones: Este punto se refiere a que la relación entre ambas partes surge de una desconfianza o desacreditación a priori.
- c) Por intereses: La característica central de esta razón es que los actores perciben incompatibilidad en sus posiciones, lo cual a su vez puede surgir necesidades, temores y preocupaciones.
- d) Estructurales: Vale decir, hay elementos externos a los actores que hacen

distanciarlos, tales como aspectos físicos, institucionales o el tiempo. También influye la distribución de recursos de poder.

- e) Valores: Aquí lo importante son los sistemas de creencias que tienen los actores y en los que probablemente el conflicto socioambiental opere como una excusa dada la incompatibilidad de prioridades valoricas asignadas a un territorio o un recurso determinado.

Un conflicto no es mono-causal, el conflicto rara vez se da por una de estas variables, siempre hay una o dos más poderosa(s). Consecuentemente con esa mirada, Moore (2010) plantea determinados tipos de intervenciones a partir de cada causa.

En general, los estudios sobre los conflictos han evidenciado que este fenómeno cumple un ciclo (Astete, 2017), pasando por las siguientes etapas: a) escalada; b) estancamiento; c) desescalada. En una línea similar, para el caso de conflictos socioambientales derivados de problemas mineros en Perú, Arana (2002), plantea que las etapas del conflicto parten por un estado de latencia o incubación, en la que aún no es claro el choque intereses, continúa por una manifestación del conflicto a través de la presencia o ausencia de violencia; y le sigue por la búsqueda de la mediación, intervención de mediadores, endurecimiento de posiciones por parte de los actores y una culminación en resolución de conflictos.

### **3.1.2 Tipología de los Conflictos**

Existen distintos tipos de conflictos, según la dimensión desde el cual se clasifiquen. Cabe señalar, que no se trata de una clasificación rígida, sino de la identificación de ciertas dimensiones recurrentes que pueden convivir y que permiten una mejor aproximación al entendimiento de los mismos. Walter (2009), plantea que existen clasificaciones según **los actores implicados, la fuente del conflicto y según los efectos del conflicto.**

Una primera clasificación basada en los actores implicados Lewicki (1994), señala que un conflicto puede ser intrapersonal, interpersonal, intragrupal o intergrupala.

En la mayoría de los conflictos y en especial en contextos socioambientales, estos

adquieren el carácter de multiparte, es decir, involucran múltiples actores. Por ejemplo, un conflicto por la instalación de una central hidroeléctrica en un determinado territorio, donde interactúa la empresa, la comunidad o las comunidades a nivel local, las autoridades del gobierno local y regional, servicios administrativos, ONGs ambientalistas y organismos internacionales, cada uno con sus propios intereses y necesidades. También es posible clasificarlos según la fuente del conflicto (Moore 1989, en Walter, 2009 y en Moore, 2010), en este caso, es posible hablar de **conflicto de datos o información, de relación, estructural, de valores y de interés**. En relación con los conflictos socioambientales en muchas ocasiones, tienen vinculación con estudios de impacto ambiental y su contraparte, generándose la conflictividad a partir de la discusión de la validez de la fuente utilizada (**conflicto de datos o información**). Asimismo, existe **conflicto de relación** cuando la reputación de la empresa, o bien, la industria a nivel territorial está cuestionada.

A nivel latinoamericano, también es posible identificar **conflictos estructurales**, en la desprestigiada institucionalidad ambiental existente, así como también, en las desigualdades sociales existentes entre los implicados, que conlleva a asimetrías de poder en la toma de decisiones cuando existen las instancias que definirán si un proyecto se llevará a cabo en determinado territorio o no.

**El conflicto de valores** se refleja claramente cuando se habla de conflictos socioambientales, produciéndose choques de cosmovisiones y formas de ver y entender el problema y el territorio. Esto sucede, por ejemplo, cuando los actores involucrados son comunidades indígenas quienes poseen un fuerte arraigo a la naturaleza y la visión de desarrollo que poseen es en su mayoría muy distinta a la visión de desarrollo occidental. Finalmente, algo similar ocurre cuando existe un conflicto de intereses, donde estos pueden surgir por: cuestiones sustanciales (recursos, tiempo, entre otros) cuestiones de procedimiento (la manera en cómo se ha de resolver la disputa) y cuestiones psicológicas (percepciones de confianza, deseo de participación, respeto, entre otros).

Una tercera forma de clasificarlos es por sus efectos. En este caso se puede visualizar como **conflictos constructivos o conflictos destructivos**. La apuesta, es poder avanzar en la visión de conflictos constructivos que se presentan como oportunidades para expresar e identificar las diferencias entre actores y eventuales situaciones de justicia, así como motivar e introducir cambios inspirados en la

posibilidad de incrementar el bienestar de todos. Visibilizan y abren la posibilidad de una búsqueda creativa y conjunta de soluciones que mejoran una condición basal (Abogabir, 2017).

### **3.2 Ordenamiento territorial ambiental, con el uso de las TICs**

El ordenamiento territorial surge a mediados del siglo XX como una herramienta vinculada a la planificación física del territorio que involucra la distribución espacial de todas las actividades humanas y la toma de decisiones respecto de los usos óptimos del espacio regional o nacional. Hasta ese momento había sido un tema fundamentalmente sectorial, ligado al urbanismo y la planificación urbana (Leyton, 2011). Sin embargo, fue menester comenzar a hacer esfuerzos teóricos y prácticos para vincular la planificación económica con la planificación física del territorio. Esto debido a que “la ordenación del territorio se justifica conceptualmente como un mecanismo de prevención y resolución de los conflictos generados por los desequilibrios territoriales y las externalidades provocadas por el espontaneo crecimiento económico, donde los mecanismos del mercado resultan insuficientes” (Gasto, 1996).

El ordenamiento territorial (OT) en este sentido surge como una herramienta fundamental para la ocupación sustentable del territorio. El nuevo paradigma de desarrollo sostenible impone la necesidad de abordar el ordenamiento territorial, desde un enfoque integral y multidisciplinario no tal y como venía haciéndose, aislado y segmentado.

El nuevo contexto económico, social y cultural que desde principios de la década de los setenta caracteriza a las sociedades modernas, está siendo analizado desde un nuevo paradigma (Gasto, 1996), “el paradigma tecnológico”, que fija su análisis e interpretación, centrado en torno a las tecnologías de la información y de la comunicación (TICs).

En este contexto de plena eclosión informática, surgen los que genéricamente se han denominado Sistemas de Información Geográfica (SIG). Estos nacen de la necesidad constante de la sociedad de obtener información acerca de los territorios, constituyéndose en uno de los campos más dinámicos y novedosos de aplicación de la informática, con un indudable efecto en la sociedad (Serón, 2008). El objetivo que

vincula a las distintas aplicaciones desarrolladas con tecnología SIG no es otro que el de resolver situaciones complejas en cuanto a la toma de decisiones, convirtiendo a la planificación en un proceso racional que busca ante todo optimizar los respectivos recursos.

Un visionario que siguió este enfoque de planificación fue el Dr. Ian McHarg, arquitecto paisajista y renombrado escritor sobre planificación regional mediante sistemas naturales. En su libro fundamental "Proyectar con la naturaleza" (McHarg, 1969) desarrolló conceptos de planificación ecológica que aplicaban principios de superposición de mapas, utilizando los Sistemas de Información Geográfica (SIG). En esta misma época, el Dr. Roger Tomlinson (1969), conocido como el padre del SIG, desarrolló sus primeras ideas para los sistemas de información geográfica. Entre otros aspectos, propuso el concepto de superposiciones y capas temáticas como piedra angular del sistema.

Estos pioneros estudiaron el modo en que la información geográfica podía dividirse en una serie de capas lógicas de información, en lugar de una mera colección aleatoria de objetos. Organizaban la información en temas de datos individuales que describían la distribución de un fenómeno y como debía representarse cada tema por una extensión geográfica, ambos previeron colecciones homogéneas de representaciones que era posible administrar como capas.

Estas capas de datos simples se podían combinar a través de la ubicación, es decir, georreferenciando (datos) concretos para que se combinaran en un mapa o se mostraran superpuestos mediante operaciones de geoprocésamiento como la superposición de polígonos. Del mismo modo, establecieron un protocolo para la recopilación de datos y el modo de gestión de las colecciones como capas de datos geográficos. Lo específico de un SIG reside en rasgos tales como su capacidad para almacenar grandes masas de información georreferenciada o su potencia para el análisis de la misma, que le hacen idóneo para abordar problemas de planificación y gestión, es decir para la toma de decisiones (Serón, 2008).

Los sistemas de información están contemplados para elevar la calidad de análisis de las distintas variables y relaciones que distinguen cada territorio y han sido, sin duda una notable contribución para los procesos de Ordenamiento Territorial en el mundo. La reducción de los tiempos de análisis y la eficiencia que conlleva el uso de

sus herramientas, ya permiten vislumbrar un cambio en el método manual tradicionalmente utilizado para analizar y ordenar el territorio.

### **3.3 Uso de los sistemas de información geográfica (SIG) en la resolución de conflictos socioambientales**

El aporte de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en las ciencias ambientales (según UNESCO (1989) “El termino ciencias ambientales implica más bien una orientación hacia la articulación de las ciencias naturales y sociales para abordar operacionalmente los problemas de medio ambiente”), en particular en la resolución de conflictos socioambientales, está vinculado principalmente al tipo de información que estos manejan y a la perspectiva de la realidad que proporcionan. Son estas dos propiedades las que han permitido hacer comparables en un mismo sistema (espacial) información de la más diversa naturaleza. Aunque esto se hace efectivo en todas las aplicaciones SIG, en las ciencias ambientales toman más relevancia debido al carácter holístico e integrador de su objeto de estudio, “El medio ambiente”. En los conflictos socioambientales, los SIG ayudan no solo a resolver conflictos, sino a prevenirlos con estrategias y planificación.

La resolución de conflictos, tal como ha definido Arana (2002), es “un proceso por el cual el comportamiento conflictivo coercitivo se termina y se llega a algún acuerdo con respecto a los temas en disputa y que permite a las partes la coexistencia sin violencia física evidente. Es importante considerar que cuando se habla de resolución de conflictos, existe una solución de fondo del problema, compartida por ambos actores. Esto permite la comunicación, la confianza y la interacción horizontal.

Llegar a acuerdos únicamente con base en la voluntad suele ser difícil y costoso, por lo que la utilización de criterios objetivos facilita la legitimidad de las opciones y de los acuerdos. Estos criterios deben ser objetivos, legítimos e independiente de la voluntad de las partes. Es cuando los SIG toman protagonismo al momento de compartir información ordenada y sistematizada con datos abiertos que es esencial y sirve para potenciar la transparencia y proveer de datos contextuales a todas las partes en conflicto.

En el marco del manejo de conflictos socioambientales, existen cuatro aspectos importantes y que generalmente son descuidados en el marco de generar acuerdos



entre la comunidad local y actores foráneos, estos son:

- a) Representación o percepción de los actores locales respecto a los actores externos;
- b) Grado de legitimidad y aceptación de los actores locales respecto a los medios para gestionar los conflictos, tales como, por ejemplo, aquellos mecanismos como la mediación arbitraje;
- c) Estructura política interna de las comunidades locales, es decir, las formas de elegir a líderes (autoridad política/religiosa/carisma), de llegar a acuerdos (democracia/consenso), entre otros elementos; y
- d) Interferencias en la comunicación, es decir, la heterogeneidad en el lenguaje oral, gestual, corporal influye en la eficiencia para llegar a acuerdos.

Con respecto a la aplicación de la tecnología SIG en la resolución de conflictos socioambientales, la misma constituye una valiosa herramienta para evaluar los Estudios de Impacto Ambiental (conflictos por la instalación de un proyecto de inversión que ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental), proporciona alternativas de análisis para la investigación y facilita el abordaje de las interrelaciones sociedad-naturaleza ya que ofrece la posibilidad de combinar mapas, variables y datos provenientes de diversas fuentes. Permite además la actualización periódica de datos integrados, importante para el análisis predictivo al considerar las relaciones espacio-temporales en este tipo de conflictos.

#### **4. Diseño metodológico**

A continuación se presenta el diseño metodológico que se aplicó en esta investigación. Este acápite se divide en dos componentes: Materiales y métodos de la investigación. En este caso en particular, la investigación se enfocó en analizar y evaluar la aplicación de las TICs en la resolución de los conflictos socioambientales en la comuna de Mostazal. La investigación fue desarrollada bajo una estructura secuencial siguiendo los objetivos planteados. En el diagrama 1 se describe sucintamente la secuencia lógica del diseño metodológico.

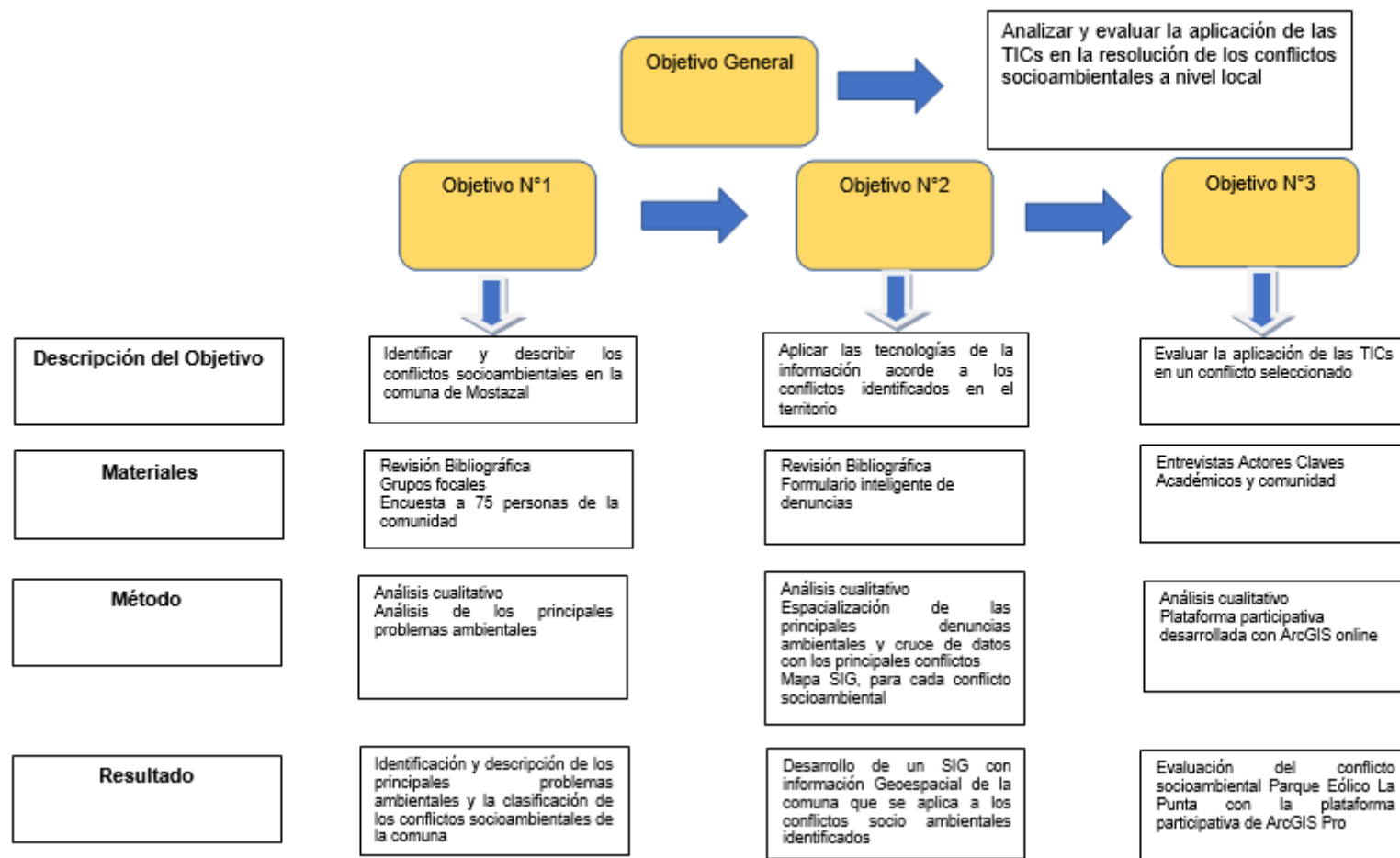


Figura 1. Diagrama de desarrollo metodológico.

Fuente: Elaboración propia.

## **4.1 Materiales y método**

### **4.1.1 Materiales**

El trabajo de investigación se desarrolló en la comuna de Mostazal, la que cuenta con una población de 25.343 habitantes (CENSO, 2017), abarcando una extensión de 523,9 km<sup>2</sup>. Se encuentra ubicada en el sector nororiente de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins (en la Provincia de Cachapoal). Sus principales actividades productivas son la agricultura, representada por la fruticultura de exportación, los cultivos tradicionales y hortícolas, la ganadería porcina y de engorda bovina; junto con el sector de servicios (comerciales, financieros e institucionales) y la actividad turística, asociada a la vitivinicultura, al patrimonio histórico y a las manifestaciones de la tradición huasa y la cultura campesina del territorio.

La fuente de información primaria se obtuvo por medio de entrevistas a especialistas, quienes son personas ligadas al mundo académico, sector público y privado, así como también a representantes de las comunidades pertenecientes a distintos sectores de la comuna. Para obtener fuentes de información secundaria, se revisó: informes técnicos sectoriales, marco regulatorio, bibliografías, tesis de grados, entre otras.

### **4.1.2 Método**

El objetivo general de esta investigación es analizar y evaluar la aplicación de las TICs en la resolución de los conflictos socioambientales a nivel local. Para ello, se realizó una investigación de carácter cualitativo. De acuerdo con Hernández (2006), la perspectiva cualitativa se entiende como aquel enfoque que utiliza la recolección y análisis de los datos para llevar a cabo las preguntas de la investigación y revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. En el caso particular de este enfoque, se buscó comprender la percepción que los participantes tienen sobre una potencial afectación del medio ambiente, estas percepciones surgen, debido a que la contaminación es un fenómeno muy complejo que puede ser causado por diversos factores.

El enfoque cualitativo permitió identificar, analizar y clasificar los conflictos socioambientales que se generan en la comuna de Mostazal, a partir de la descripción y priorización de los principales problemas ambientales y la identificación de las causas y factores que originan los conflictos.

#### 4.1.2.1 Herramientas tecnológicas para el análisis del conflicto

Se utilizaron tres herramientas tecnológicas: Formulario inteligente de denuncias, SIG interactivos y plataforma Hub participativa. En el caso de la primera, el formulario permitió realizar denuncias en línea a la comunidad, además de capturar información clave para planificar mejor la fiscalización, priorizar denuncias más graves y así acelerar la investigación de los distintos problemas ambientales identificados. Para el caso de esta investigación la información obtenida se utilizó para determinar el sector de mayor denuncias y conflictos de la comuna. Los SIG interactivos, son un conjunto de mapas que se utilizaron como una valiosa alternativa de análisis y evaluación de los conflictos identificados en la comuna, esta herramienta se utilizó para abordar las interrelaciones sociedad-naturaleza. El análisis permitió la posibilidad de combinar mapas, variables y datos provenientes de diferentes fuentes que permitió dimensionar los conflictos socioambientales.

La plataforma Hub participativa, consistió en desarrollar una plataforma participativa, con información geoespacial de la comuna que permitió explorar y descargar datos SIG y hacer participar a los vecinos para diagnosticar, evaluar y gestionar el conflicto socioambiental elegido como caso de estudio. Para el análisis se utilizó el software ArcGIS Pro y las aplicaciones de ArcGIS online.

#### 4.1.2.2 Análisis de contenido de los grupos focales y encuestas realizadas

Como parte del enfoque cualitativo fue necesario efectuar un análisis de contenido de los 2 grupos focales trabajados con los representantes de la comunidad y 75 encuestas realizadas a distintas personas, que tuvo como objeto procesar datos relevantes sobre la gestación de los conflictos socioambientales.

El análisis contempló dos criterios. El primero de ellos correspondiente a la “**Generación del conflicto**”, en donde se identificaron variables como: el problema ambiental y los factores que originan los conflictos socioambientales. El segundo criterio de análisis corresponde al “**Desarrollo del Conflicto**”, el cual fue definido con el objeto de obtener información respecto a cinco variables específicas:

**Características del conflicto:** Se hace referencia básicamente al contexto en el cual el o los conflictos se desarrollan en Mostazal, se analizaron los recursos

naturales que están vinculados, la descripción del conflicto.

**Partes del conflicto:** Aquí se trató básicamente de poder identificar a los actores que forman parte del conflicto.

**Causas del conflicto:** Se analizaron las principales variables que según Moore (1989, en Walter, 2009 y en Moore, 2010) explicarían la aparición de los conflictos socioambientales.

**Interacción entre las partes del conflicto:** Se identificó cuál ha sido el tipo de relación con la que se han vinculado las partes.

**Marcos de sentido involucrados en el conflicto:** Se evidenció si existen visiones disímiles entre las partes en conflicto.

**Estado del Conflicto:** Se analizó si se trata de un conflicto latente, incipiente o manifiesto.

#### **4.1.2.3 Definición y análisis del caso de estudio**

Para analizar y evaluar la aplicación de las TICs en la comuna, el conflicto seleccionado fue un proyecto energético que pretendía instalarse en la alta cordillera de la comuna, generando externalidades ambientales negativas. El caso de estudio fue elegido para demostrar que la aplicación de las TICs contribuye a la resolución de los conflictos socioambientales y disminuye sustancialmente los factores que originan este.

Este análisis consistió en:

1. Entender los orígenes, la dinámica y la naturaleza del problema.
2. Comprender cómo se desarrolló el conflicto y todos los aspectos que lo componen.
3. Establecer herramientas y estrategias que permitió solucionar cada aspecto determinado.

En este análisis se identificaron los factores que desencadenaron el conflicto y se respondió a la pregunta de investigación ¿de qué manera las TICs contribuyen a disminuir la conflictividad socioambiental en la comuna? La tecnología utilizada como herramienta, fue ArcGIS Pro y aplicaciones de

ArcGIS online. Se desarrolló una plataforma Hub participativa, con información geoespacial de la comuna, que permitió explorar y descargar datos SIG y hacer participar a los vecinos para diagnosticar, evaluar y gestionar el conflicto socioambiental elegido como caso de estudio.

## **5. Resultados**

A continuación se presentan los resultados del trabajo de campo, tomando en consideración los objetivos específicos descritos.

### **5.1 Resultado Objetivo 1: Identificar y describir los conflictos socioambientales en la comuna de Mostazal.**

En esta sección se realizó un análisis de contenido de los grupos focales y encuestas realizadas a la comunidad, buscó comprender la percepción que tienen los vecinos sobre la afectación del medio ambiente y comprender las principales causas que originan los problemas ambientales. El análisis contempló dos criterios. El primero de ellos correspondiente a la “**Generación del Conflicto**”, en la que se identifica el problema ambiental y factores que originan los conflictos socioambientales, y el segundo fue el “**Desarrollo del Conflicto**”, donde se realizó un análisis de los principales conflictos socioambientales en la comuna y se obtuvo la información de las variables que interactúan en estos.

#### **5.1.1 Análisis de contenido de los grupos focales y encuestas realizadas**

##### **Análisis Grupos focales**

Se realizó un total de 6 reuniones con representantes de los sectores de, Angostura, Candelaria, Pablo Neruda, Cordillera, Country, Orlando Letelier, la invernada, Casas de Peuco, el Conquistador, La independencia, Alto La Candelaria, Reserva La Candelaria, Comité Ambiental de Mostazal y la ONG Acción Local, que brindaron información de importancia y dieron sus opiniones, percepciones y creencias. En las reuniones se describen los principales problemas ambientales de la comuna y los principales factores que influyen en la gestación de los conflictos socioambientales priorizando las problemáticas ambientales que más los aquejan.

**5.1.2 Criterio 1 “Generación del Conflicto”:** Se identifica el problema ambiental y los factores que originan los conflictos socioambientales.

Sobre las problemáticas ambientales que más aquejan a los vecinos se encuentran las relacionadas a: 1) Malos olores y escasez hídrica como los más importantes, 2) Contaminación atmosférica 3) Los ruidos que afecta ciertos sectores, 4) La gestión de los residuos domiciliarios y una pérdida de la flora y fauna nativa, esto se traduce a la percepción de una falta de identidad comunal. Estos resultados son coincidentes con la realidad del desarrollo industrial asentado en la comuna.

En la tabla 2 según las respuestas proporcionadas por los vecinos, se presenta un resumen de los principales problemas ambientales y se analizan los principales factores que influyen en la gestación de los conflictos socioambientales.

**Tabla 2. Problemas ambientales de la comuna y sus principales factores desencadenantes de conflictos socioambientales.**

<i>Problemas ambientales</i>	<i>Descripción del problema</i>	<i>factores que originan los conflictos socioambientales</i>
<b>Malos olores</b>	El olor se genera por una mezcla compleja de gases, vapores y polvo, donde la composición de la mezcla influye en el tipo de olor percibido por el receptor. Este problema se le atribuye al sector silvoagropecuario de la comuna.	Fuentes difusas de contaminación.
		No existe Información sobre exposición de vecinos a la contaminación.
		Plantas de tratamiento de purines con tecnologías obsoletas respecto del abatimiento de los contaminantes orgánicos e inorgánicos.
		Manejo ineficiente de guanos y de las técnicas de aplicación de la fracción sólida y líquida de los purines.
		Tecnologías insuficientes.
		Deficiente fiscalización.
<b>Escasez hídrica y Contaminación del agua</b>	Presunto robo del recurso hídrico, contaminación difusa	Falta de regulación y fiscalización.

	del agua y contaminación de los acuíferos.	Falta de monitoreos actualizados del recurso hídrico. Falta de soluciones de conectividad al alcantarillado. Desconfianza de la comunidad en las instituciones del Estado y las Empresas del sector. Deficiente gestión de cuencas hidrográficas.
<b>Contaminación atmosférica</b>	Quemas ilegales en la época invernal, con la finalidad de salvaguardar las plantaciones producto de las heladas. Es importante destacar que dentro de la comuna se encuentran situadas una gran cantidad de industrias contaminantes. Mostazal se encuentra en una zona saturada por PM 10 y 2,5 perteneciente al plan de descontaminación de la región de O'Higgins.	Falta de fiscalización ambiental. Deficiente plan de compensación de emisiones por parte de las empresas. Incumplimiento de parte de las empresas al Plan de descontaminación Ambiental del Valle Central. Falta de educación ambiental.
<b>Problemas ambientales</b>	<b>Descripción del problema</b>	<b>Causas que originan los conflictos socioambientales</b>
<b>Ruidos molestos</b>	Ruidos molestos atribuibles a las aspas de control de las heladas en plantaciones agrícolas.	Deficiente fiscalización. Falta de información, no existen monitoreos en los predios denunciados por falta de instrumento certificado. Deficiente regulación ambiental al sector agrícola. Falta de empatía hacia la comunidad por parte de los infractores.
<b>Gestión de Residuos sólidos domiciliarios y residuos industriales</b>	Microbasurales ilegales y deficiente gestión de residuos industriales de las empresas (mediana y pequeña), la autoridad solo fiscaliza a las empresas asociadas a una RCA por el tamaño y dimensiones de sus procesos.	Deficiente fiscalización. Falta de educación ambiental. Inexistencia de una estrategia comunal de economía circular.



<b>Pérdida de flora y fauna</b>	En los últimos años ha existido una tala indiscriminada de flora nativa, con la consecuencia de una pérdida en la biodiversidad de las especies.	Deficiente fiscalización.
		Información disímil.
		Falta de instrumentos de protección y conservación ambiental.
		Poca conciencia ambiental de los dueños de predios con flora y fauna nativa.
		Falta de identidad comunal.

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se aprecia en la tabla 3, Los impactos ambientales y sociales de la comuna, que dan origen a los conflictos socioambientales surgen de muchos factores como: tecnologías insuficientes, falta de información sobre exposición de vecinos a contaminación, fuentes difusas de contaminación, deficiente fiscalización como las más importantes.

### 5.1.3 Criterio 2 “Desarrollo del conflicto”

En la tabla 4 se identifican los principales conflictos socioambientales y se obtuvo la información de las variables que interactúan en estos.

**Tabla 3. Análisis de los principales problemas y conflictos socioambientales.**

Problema ambiental	Características del conflicto (contexto y recursos naturales asociados)	Partes del conflicto	Tipo de conflicto	Interacción entre las partes del conflicto	Marcos de sentido involucrados en el conflicto	Estado del conflicto
<i>Malos Olores</i>	Este conflicto se desarrolla en los sectores de Angostura, Camino los Lagarto y Candelaria. Componente afectado, aire. Los habitantes de los sectores afectados ya no resisten la exposición constante a los malos olores, esto les afecta gravemente la calidad de vida.	1. Empresas del sector Silvoagropecuario. 2. Comunidad 3. <i>Municipalidad</i> 4. <i>Servicios Públicos</i> 5. <i>ONG</i> 6. <i>Gobierno Regional</i>	- Estructurales	Mesa de olores Talleres participativos Fiscalización de los Servicios públicos Mesa de sustentabilidad	Visiones disimiles respecto a la protección de los recursos naturales y ordenamiento territorial.	Conflicto se desencadenó en el 2009, y desde la fecha se ha mantenido en estado de latencia.
<i>Gestión del Agua</i>	Usuarios del agua del estero Tronco secaron el recurso hídrico por malas prácticas que en este momento se encuentran en investigación. (estero representativo de la identidad comunal). Se presume robo del agua de parte de empresas del sector y a esto se suma la pérdida de flora y fauna nativa representativa de la comuna asociada al Estero.	1. Empresas Agrícolas 2. Municipalidad 3. DGA 4. PDI 5. Comunidad 6. ONG	-Divergencia de intereses	Solo existe interacción entre los vecinos, Municipio y entes fiscalizadores. Se han realizado denuncias a la DGA, PDI y hasta la fecha no existen sanciones de parte de los organismos competentes. Esto genera desconfianza de parte de los vecinos en la institucionalidad responsable del cuidado el recurso.	Existen visiones disimiles en lo que significa el estero para la identidad de los habitantes de la comuna. Visiones disimiles en torno a la protección de los recursos naturales.	Conflicto desencadenado en el 2019 y hasta la fecha se mantiene latente.
<i>Ruidos molestos</i>	En los sectores: Cordillera, los Marcos, La Punta, la Candelaria y Reserva la Candelaria. El conflicto se desarrolla en gran parte de	1. Empresas del sector agrícola 2. Comunidad	- Falta de información y Conflictos estructurales	La municipalidad ha realizado fiscalizaciones en los predios agrícolas constatando en terreno	Visiones disimiles entre las partes en torno a la noción de desarrollo.	Conflicto latente desde 2019 a la fecha

	<p>la comuna por el uso de aspas en predios agrícolas por control de heladas y termoeléctrica de la comuna. El conflicto se acentúa en el sector Candelaria y Reserva la Candelaria. Los vecinos de ambos sectores se ven perjudicados por malos olores, el ruido de la termoeléctrica y el autódromo de Codegua.</p>	<p>3.Municipalidad 4.Superintendencia del Medio Ambiente 5.Termoeléctrica Candelaria 6.Comité ambiental comunal 7.Autódromo de Codegua</p>		<p>el incumplimiento de la normativa, sin embargo, un factor importante a la hora de validar la información ante el juzgado de policía local es la validez del instrumento utilizado, ya que no cuentan con la certificación correspondiente.</p> <p>La termoeléctrica y el autódromo han sido fiscalizados por la Superintendencia de medio ambiente.</p>		
<p><b>Pérdida de Flora y fauna</b></p>	<p>Consiste en un proyecto que ingresó al Sistema de evaluación Ambiental (SEIA) y contempla la construcción y operación de una central generadora de energía que aprovecha la energía cinética del viento, por medio de la instalación de 65 aerogeneradores con una potencia máxima de 5,6 MW por unidad</p>	<p>1. Empresas del sector eléctrico 2. Municipalidad 3. SEIA 4. ONG Acción Local 5. Comunidad 6. ONG La Leonera Libre 7. Concejo Comunal 8. Comité Ambiental Comunal 9. Seremi de energía</p>	<p>- Falta de información y de relaciones</p>	<p>Tuvieron la instancia de participación ciudadana por que el proyecto ingreso al SEIA, como Estudio de Impacto Ambiental, instancia que la comunidad tuvo la posibilidad de presentar sus inquietudes y observaciones. Sin embargo, la forma que la empresa se acerca a la comunidad genera desconfianza y más incertidumbre sobre el proyecto (mal manejo comunitario)</p>	<p>Visiones disímiles respecto a la cosmovisión y el territorio.</p> <p>Visiones disímiles respecto a la protección de los recursos naturales y la fauna nativa de la comuna.</p>	<p>Conflicto desencadenado en el 2020, ahora se mantienen de manera latente, por posible reingreso al SEIA</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 3, se identificaron cuatro conflictos socioambientales asociados a problemas ambientales que impactan y afectan a la comunidad. Los principales tipos de conflictos son: **Por problemas estructurales, divergencia de intereses, por falta de información y por relaciones.**

El primero de ellos, **conflicto por problemas estructurales**, se manifiesta por una falta de legislación ambiental que regule los malos olores en Chile que repercute a nivel comunal. Se visualiza una descoordinación entre las distintas entidades que participan en los procesos de fiscalización, atribuciones y competencias que demuestran una clara limitación en los alcances de poder que pueden tener los actores involucrados en un conflicto socioambiental. Al respecto, se destaca la vulnerabilidad del poder a escala comunal representado por el Municipio para tomar las decisiones que se relacionan con su propio territorio.

**Los conflictos por divergencias de intereses** por su parte evidencian un escenario de confrontación entre distintos actores participantes en la problemática de gestión del recurso hídrico, produciéndose un choque de cosmovisiones en la forma de ver y entender el problema y el territorio. Este tipo de conflicto en particular posee un origen que se materializa a través de los efectos o impactos negativos que estas empresas generan sobre el territorio y que ponen en juego la calidad de vida de sus habitantes.

En el caso de los **conflictos por falta de información**, este se generó a raíz de una deficiencia en los mecanismos utilizados para transmitir distintos tipos de información. En consecuencia, la dificultad en el acceso de información genera una desigualdad en las condiciones en que cada actor participa del proceso de toma de decisiones, siendo los vecinos de la zona de concentración de proyectos los más afectados.

**Conflicto por relaciones**, este conflicto inició por una desconfianza que surgió de un mal relacionamiento con la comunidad y discrepancias en la información que manejaba la empresa que pretendía instalarse en la alta cordillera de la comuna con un proyecto energético.

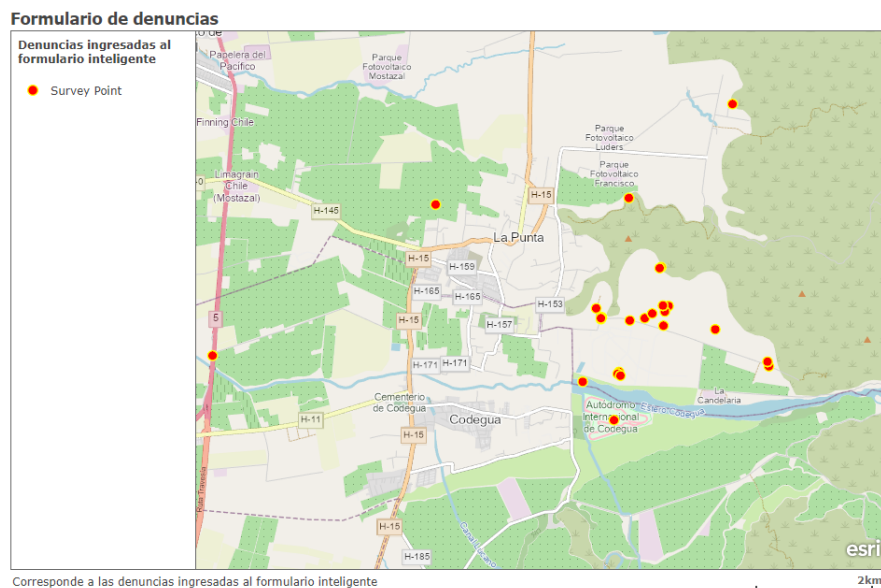
## 5.2 Resultados Objetivo 2: Aplicar las tecnologías de la información acordes a los conflictos socioambientales

Se describen las principales tecnologías utilizadas para analizar las distintas variables que se ven involucradas en los conflictos socioambientales. En este apartado, se desarrolló para cada conflicto un SIG y se evaluó de una manera integrada la capacidad de carga territorial. Las tecnologías utilizadas fueron dos: formulario inteligente de denuncias y los SIG interactivos. El formulario se encuentra disponible en el siguiente link <https://arcg.is/1u9GK50>.

### 5.2.1 Herramienta tecnológica 1: Formulario inteligente de denuncias

El formulario inteligente de denuncias fue utilizado para obtener información sobre las principales denuncias y problemas que aquejan a la comunidad. La información recopilada, fue georreferenciada y permitió conocer la variable social y componente holístico de cada conflicto identificado, ya que se conoce el dolor y las reales necesidades de las personas afectadas.

En la figura 3, se identificó la georreferencia de las principales denuncias realizadas, el 68,89% de las denuncias corresponde a olores molestos y le sigue con un 62,22% ruidos molestos.

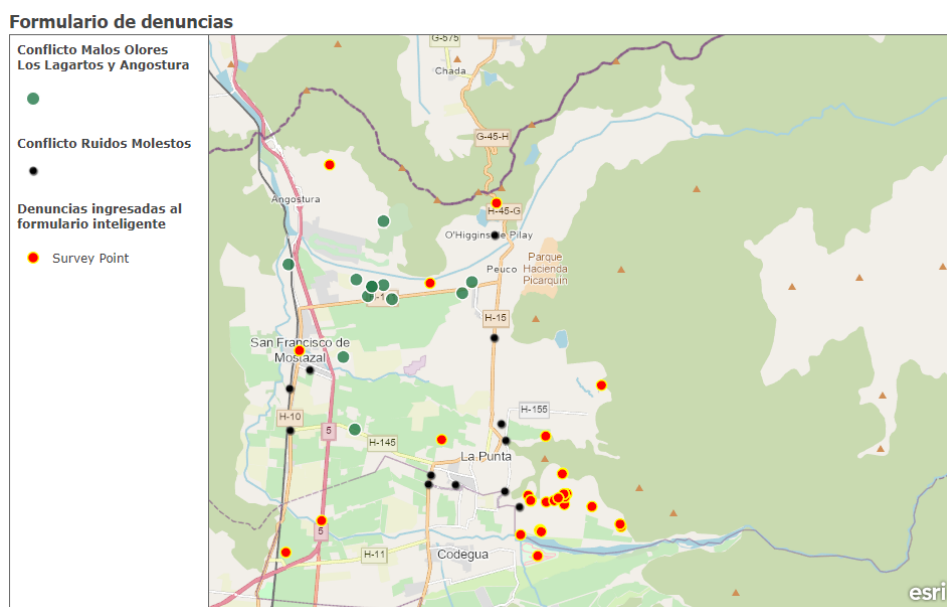


**Figura 2. Identificación espacial de las denuncias ambientales.**

Elaboración propia: En base información de los formularios inteligentes de denuncias.

La figura 2 identificó el sector la Candelaria como el de mayor conflictividad de la comuna. Los habitantes de Candelaria son afectados por malos olores de las empresas del sector silvoagropecuario, ruidos molestos de la Central termoeléctrica Candelaria, las aspas de los campos agrícolas, el autódromo de Codegua y los camiones de las empresas de alimentos. Además de encontrarse en una zona saturada por PM 10 y 2.5, se ha desencadenado en el sector una alta concentración de industrias, superando la capacidad de carga del territorio, desencadenado una serie de conflictos y detrimento de la calidad de vida y de la salud de los vecinos del sector.

La figura 3 muestra un cruce de datos con las denuncias realizadas y los principales conflictos de la comuna asociados a problemas ambientales que generan externalidades negativas a los vecinos.



**Figura 3. Cruce de datos denuncias y conflictos socioambientales de la comuna.**  
Elaboración propia: En base información de los formularios inteligentes de denuncias.

### 5.2.2 Herramienta tecnológica 2: Diseño de mapas SIG Interactivos

Los mapas SIG se utilizaron como una valiosa alternativa de análisis y evaluación, esta tecnología facilitó el abordaje de las interrelaciones sociedad-naturaleza, y se pudo combinar mapas, variables y datos provenientes de diversas fuentes.

Principalmente se buscó dar respuesta a la necesidad que existía en los habitantes respecto a información ambiental relevante. Otro punto importante fue el diseño de herramientas que permitió elaborar estrategias para abordar los

conflictos socioambientales. Estos mapas fueron compartidos con la comunidad para transmitir toda la información de forma organizada y los vecinos pudieran conocer y entender toda la información ambiental relevante y estratégica del territorio.

En la tabla 4 se presenta el resumen de los SIG interactivos utilizados para analizar cada conflicto identificado. (una visual de los mapas se puede observar en anexos).

**Tabla 4. SIG interactivo asociado a cada conflicto socioambiental.**

<b>Tipo conflicto Socioambiental</b>	<b>Resumen mapas interactivos desarrollados para el análisis de cada conflicto</b>
<b>Estructural, asociado al problema de malos olores</b>	<p>Empresas identificadas como fuentes de emisión de olores en la comuna de Mostazal</p> <p><a href="https://arcg.is/1uyzy9">https://arcg.is/1uyzy9</a></p> <p>Cargas Ambientales de la comuna (contienen información de levantamiento de línea base ambiental que permitió identificar y analizar los efectos sinérgicos de los proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).</p> <p><a href="https://arcg.is/1XOm4b0">https://arcg.is/1XOm4b0</a></p> <p>Este análisis permitió definir las zonas de mayor conflictividad y los componentes ambientales afectados, información relevante que se comparte con los actores involucrados en el conflicto, sirvió para la obtención de alternativas de solución entre la empresa, la comunidad y el municipio. La empresa contaminante se comprometió a firmar un acuerdo de producción limpia y mejorar sus tecnologías.</p>
<b>Divergencia de intereses, asociado a la gestión del agua</b>	<p>Punto de conflicto y áreas de relevancia ambiental afectadas</p> <p><a href="https://arcg.is/1abTLG">https://arcg.is/1abTLG</a></p> <p>Este análisis sirvió para identificar las zonas de relevancia ambiental de la comuna y comenzar acciones de protección a favor del ecosistema que está siendo afectado. Para disminuir la conflictividad en el territorio, es necesario protegerlo.</p>
<b>Falta de información, asociado a ruidos molestos</b>	<p>Conflicto de ruidos comuna de Mostazal: identificación de puntos conflictivos</p> <p><a href="https://arcg.is/OruHim">https://arcg.is/OruHim</a></p> <p>Cruce de datos con cargas ambientales comuna de mostazal: Esto permite identificar los efectos sinérgicos del problema de ruido.</p> <p><a href="https://arcg.is/1j5m8z">https://arcg.is/1j5m8z</a></p> <p>Este análisis contribuye a disminuir la conflictividad de falta de información, identificando las zonas que se ven más afectadas por el problema ambiental.</p>
<b>De relaciones asociado al problema ambiental pérdida</b>	<p>Cruce de datos con información ambiental relevante</p> <p><a href="https://arcg.is/XrKP5">https://arcg.is/XrKP5</a></p>

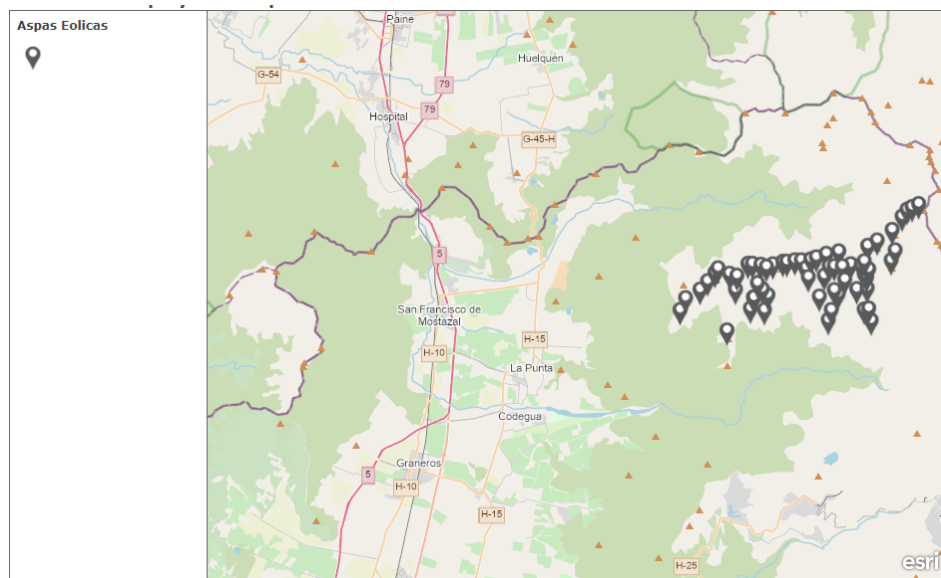
<p><b>de flora y fauna (proyecto energético que será evaluado en caso de estudio)</b></p>	<p>Este análisis, es muy útil para aclarar las dudas que la comunidad presenta frente al proyecto presentado, evidenciando el real impacto y el efecto sinérgico que se generaría en el territorio.</p>
---	---

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3 Resultado Objetivo 3: Evaluar el resultado de la aplicación de las TICs en un conflicto seleccionado

#### Entender los orígenes, la dinámica y la naturaleza del problema:

El origen del conflicto surge por la instalación de un proyecto energético que pretendía construirse en la alta cordillera de la comuna de Mostazal. Este proyecto fue ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el 22 de octubre del año 2020 y contemplaba la construcción y operación de una central generadora de energía que aprovecharía la energía cinética del viento, por medio de la instalación de 65 aerogeneradores con una potencia máxima de 5,6 MW por unidad, ubicado en la alta cordillera. En la figura 4, se visualiza las aspas eólicas, el color verde identifica las zonas de alta relevancia ambiental según el libro rojo de la CONAF.



**Figura 4. Ubicación Proyecto Parque Eólico La Punta.**

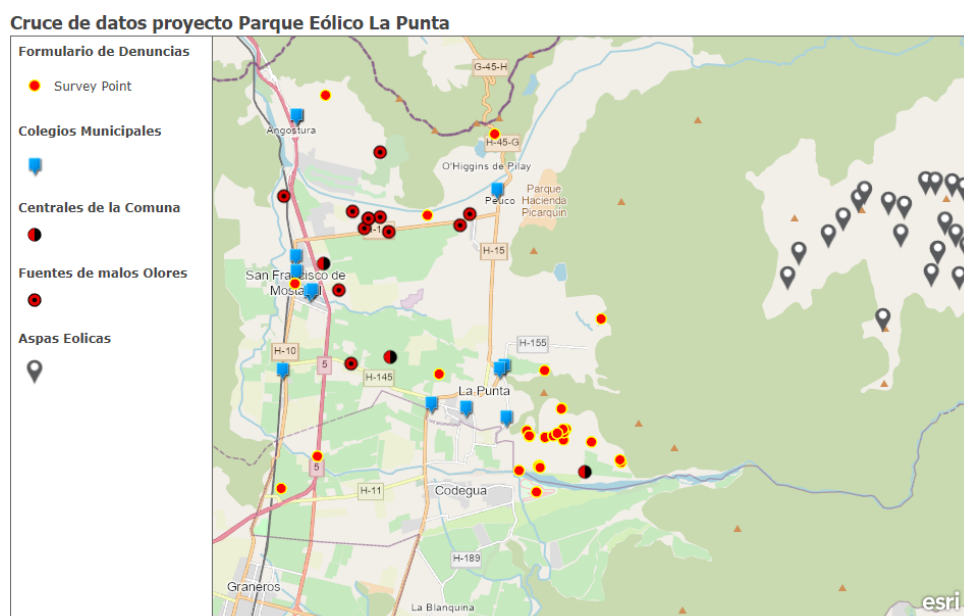
Fuente: Elaboración Propia.



El proyecto intercepta un importante corredor de vuelo de cóndores, constatado en el trabajo de más de 30 años de los expertos internacionales y nacionales del trabajo de campo y mediante la aplicación de tecnología satelital (Pávez, 2021).

Como consta en el propio EIA presentado por la empresa, el impacto por colisión de cóndores con los aerogeneradores se calificó como significativo, planteando que implicaría la muerte de 120 cóndores durante la vida útil del proyecto, es decir, prácticamente la mitad de la población de cóndores que habitan Venezuela, Colombia y Ecuador. Se pudo constatar que las medidas de mitigación y compensación que planteaba la empresa en el EIA eran absolutamente insuficientes y mal orientadas lo cual contraviene la legislación ambiental de Chile y Argentina.

En la figura 5, se realizó un cruce de datos con información de: colegios municipales, centrales de la comuna, fuentes que generan malos olores y se identificó la ubicación de las principales denuncias en temas ambientales referente a olores y ruidos molestos. El titular del proyecto no analizó el efecto sinérgico de otros proyectos que ya se encuentran en el área de influencia, sin embargo, la ley indica que los proyectos que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto ambiental deben considerar el efecto sinérgico de otros proyectos que estén operando en la zona de influencia.



**Figura 5. Cruce de datos Parque Eólico la Punta.**

Fuente: Elaboración propia.

## **Comprender cómo se desarrolló el conflicto y todos los aspectos que lo componen**

El conflicto se inició cuando el titular comenzó la participación ciudadana anticipada en la comuna, la política de relacionamiento comunitario fue deficiente, los actores claves y representativos no fueron considerados lo que generó desconfianza de parte de la comunidad y discrepancias en torno al proyecto. Otro aspecto importante que se debe considerar es que el titular presentó una cartografía en formato PDF a una escala general sin el detalle para visualizar las rutas de acceso, específicamente las rutas H-155 y H-173, la información presentada fue insuficiente para determinar localización exacta y realizar un adecuado análisis territorial, por parte del Municipio.

Las razones que explican la aparición de este conflicto son: la falta de información por parte de la empresa, la discrepancia en la interpretación de datos y la relación entre la empresa y la comunidad. Surgió desconfianza y desacreditación porque no se generaron las confianzas a través de mecanismos formales de participación ciudadana que permitieran ir definiendo el proyecto en conjunto con la comunidad local.

## **Herramientas y estrategias que permitieron solucionar cada aspecto determinado**

La herramienta para establecer una estrategia de resolución de conflicto fue el desarrollo de una plataforma de participación basada en la nube, con mapas SIG. La tecnología fue utilizada para analizar el proyecto con mapas temáticos y su combinación permitió obtener la identificación y espacialización de las cargas ambientales y externalidades negativas que generaría el proyecto. Existían claras desigualdades sociales entre los implicados que conllevan a asimetrías de poder en la toma de decisiones en la instancia que definiría si el proyecto se llevaría a cabo o no. El uso de las TICs resultó ser un apoyo a los planificadores y analistas del municipio, los que estuvieron mejor situados para tomar la decisión de rechazo del proyecto. La plataforma fue utilizada para compartir información ambiental relevante con la comunidad, fijar criterios de legitimización a la hora de negociar con la empresa, exponer los impactos ambientales y externalidades negativas del proyecto. Este trabajo buscó equilibrar las asimetrías de conocimiento que se presentan en los conflictos socioambientales, comprobando su efectividad en disminuir las causas y características que han significado a un nivel histórico el origen de los conflictos.

A continuación, en la figura 6, se muestra la plataforma participativa con los mapas SIG incorporados y el siguiente link que permite visualizar la plataforma participativa de resolución de conflictos: <https://ilustre-municipalidad-de-mostazal-mostazal.hub.arcgis.com/>



**Figura 6. Plataforma de participación.**

**Fuente:** Elaboración propia.

La alta conflictividad socioambiental en torno a proyectos de inversión se debe principalmente a la falta de espacios de diálogo legítimos y vinculantes, que han significado a un nivel histórico un quiebre de confianzas entre los diversos actores. En este caso estudio, se prueban las dos hipótesis planteadas, primero que la aplicación de las TICs contribuiría a la resolución de los conflictos socioambientales en el territorio y las TIC ayudarían en la toma de decisiones finales de los actores claves involucrados en los conflictos.

El uso de las tecnologías SIG, no solo ayuda a resolver conflictos, sino a prevenirlos con estrategias y planificación territorial ambiental.

A raíz de la información analizada, el municipio pudo emitir un informe al Servicio de Evaluación Ambiental en contra de la construcción de este proyecto, manifestando que el Estudio adolecía de antecedentes críticos, básicos y fundamentales que definen el proyecto, sus impactos y que son indispensables para su evaluación. Señalando que el proyecto contaba con defectos de fondo, que impiden que el Estudio pueda predecir, identificar e interpretar el impacto ambiental del proyecto y realizar una adecuada evaluación de la forma en que este se hace cargo de los efectos, características y circunstancias del artículo 11. El SEIA, emite Resolución de término anticipado al proyecto el 20 de enero 2021, siendo el único proyecto en la región que no es calificado y se termina anticipadamente su evaluación.

## **6. Conclusiones**

De acuerdo con los resultados expuestos se concluye que el uso de las TICs es un apoyo a la planificación territorial, entregando a los planificadores y analistas del municipio un marco de referencia para la gestión ambiental orientada al ordenamiento territorial.

Una de las dificultades que se identificó en el manejo de los conflictos socioambientales, es la vulnerabilidad de la comunidad afectada, asociada a la baja presencia de dirigentes representativos, existe una historia de no acuerdos, asimetrías de poder y distintas posiciones en torno al acceso y disponibilidad de los recursos naturales. El uso de la plataforma participativa y la información contenida en los SIG disminuyó sustancialmente las asimetrías de conocimiento presentes históricamente en los conflictos y recuperar las confianzas en las autoridades comunales.

Tras la modificación de la institucionalidad ambiental en el 2010, Chile integra el acceso a la información ambiental, como un derecho y un mecanismo para promover la participación ciudadana en la toma de decisiones. El desarrollo de la plataforma participativa promovió la participación ciudadana informada y vinculante al transmitir una gran cantidad de información de forma ordenada y sistematizada que permitió mantener a la comunidad informada del desarrollo de las distintas problemáticas a la cual se enfrentan, haciéndolas partícipes del proceso de resolución de conflictos. El trabajo realizado demostró que el uso de estas herramientas disminuye la escalada de los conflictos y mitiga las principales causas estructurales que los generan.

Es preciso reflexionar sobre la eficacia de los marcos normativos vigentes y las medidas que adoptan los Municipios para prevenir y enfrentar oportunamente una serie de conflictos socioambientales que afectan la calidad de vida de los vecinos. El impulso definitivo debe darse a través de una política nacional integrada que proponga la aplicación de mecanismos de manejo de conflicto anticipados utilizando las TICs y diseñe un plan de acción a nivel regional con acción local que aborde este tipo de problemáticas, contando con recursos necesarios para mantener un sistema de manera continua durante las distintas fases del conflicto, permitiendo que exista un seguimiento capaz de reflejar las dinámicas de comportamiento durante su trabajo.

En lo que respecta al estudio realizado, las brechas y desafíos que supone la adopción de estas tecnologías digital, es que no se encuentran aún incorporada masivamente en los organismos de planificación y en los casos en que lo está, no se aprovechan al máximo sus potencialidades, siendo utilizado simplemente como un medio para producir cartografía automatizada de base.

Un factor limitante es que no existe una base única de datos que contenga el caudal de información que se maneja desde las distintas áreas municipales, como tampoco una integración y homogeneización de los sistemas cartográficos utilizados.

Este trabajo demuestra que el análisis realizado con las TICs entrega resultados objetivos y facilita la legitimidad de las acciones fijando criterios objetivos para todas las partes involucradas en el conflicto a la hora de negociar y buscar soluciones en conjunto.

## 7. Bibliografía Citada

- Ávila, J. (2015), Panel de expertos del sector eléctrico: lecciones para el diseño e implementación de políticas públicas en otras áreas reguladas. *Revista Estudios de Políticas Públicas*, 2: 204-210.
- Astete, B. (2017), *La Escalada del Conflicto*.
- Arana, M. (2002), *Resolución de Conflictos Medioambientales en la Microcuenca del Río Porcón, Cajamarca, 1993-2002*. Tesis para Optar el Grado de Maestría en Sociología, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Abogabir, X. (2017), "Conflictos Socioambientales: Una travesía Azarosa".
- Boletín IIE, julio-septiembre (2003).
- CENSO, (2017), Consulta página INE página web: [www.ine.cl](http://www.ine.cl)
- Cordero, E. (2011), *Ordenamiento territorial, justicia ambiental y zonas costeras*. *Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*. XXXVI (Valparaíso, Chile, 1° semestre).
- Costa, E. (2012), *¿El SEIA en crisis? Conflictos ambientales y ciudadanía*. *Revista Derecho y Humanidades*. N° 20.
- Gasto, J. (1996), *Ordenamiento Territorial Rural en Escala Comunal. Bases Conceptuales y Metodología*. Centro de Estudios Regionales Universidad de La Serena, *Monografías de Ecología y Territorio*, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica, Serena.
- Hernández, S. (2006), "Metodología de la Investigación". Cuarta Edición. Editorial McGraw- Hill Interamericana. México.
- Leyton, P. (2011), *Estudio análisis de la institucionalidad, la regulación y los sistemas de gestión y ordenamiento del territorio en Chile*. Informe final Ordenamiento Territorial. Santiago: Ministerio de Economía.
- Lewicki, R. (1994), *Negotiation*. Burr Ridge, Illinois, Irwin Press.
- Martínez, J. (2011), "Conflictos socio-ambientales, Democracia y Ciudadanía ecológica". *Revista Española de Ciencias Políticas* N°28. España.
- McHarg, I. (1969), libro fundamental "Proyectar con la naturaleza".
- Moore, C. (2010), *El Proceso de Mediación. Métodos prácticos para la resolución de conflictos*. Ediciones Granica de Chile, Santiago.
- Pávez, E. (2021) Equipo Investigador del Condor Andino Universidad de Chile
- Rosas, M. (2012), trabajo para optar grado de Magister gestión tecnológica Universidad de Talca.

- Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social, (2012).
- Serón, C. (2008), Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio. Editorial Club Universitario.
- Tomlinson, R. (1969), Propuso el concepto de superposiciones y capas temáticas como piedra angular del sistema. Disponible en
- <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000006000000.htm>
- Walter, M. (2009), Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico distributivos, de contenido ambiental... Reflexionando sobre enfoques y definiciones.

## 8. Anexos

### Mapas Interactivos tabla 5

Empresas identificadas como fuentes de emisión de olores en la comuna de Mostazal



Figura 7. Empresas identificadas como fuentes de emisión de olores en la comuna de Mostazal.

### Cargas Ambientales Mostazal

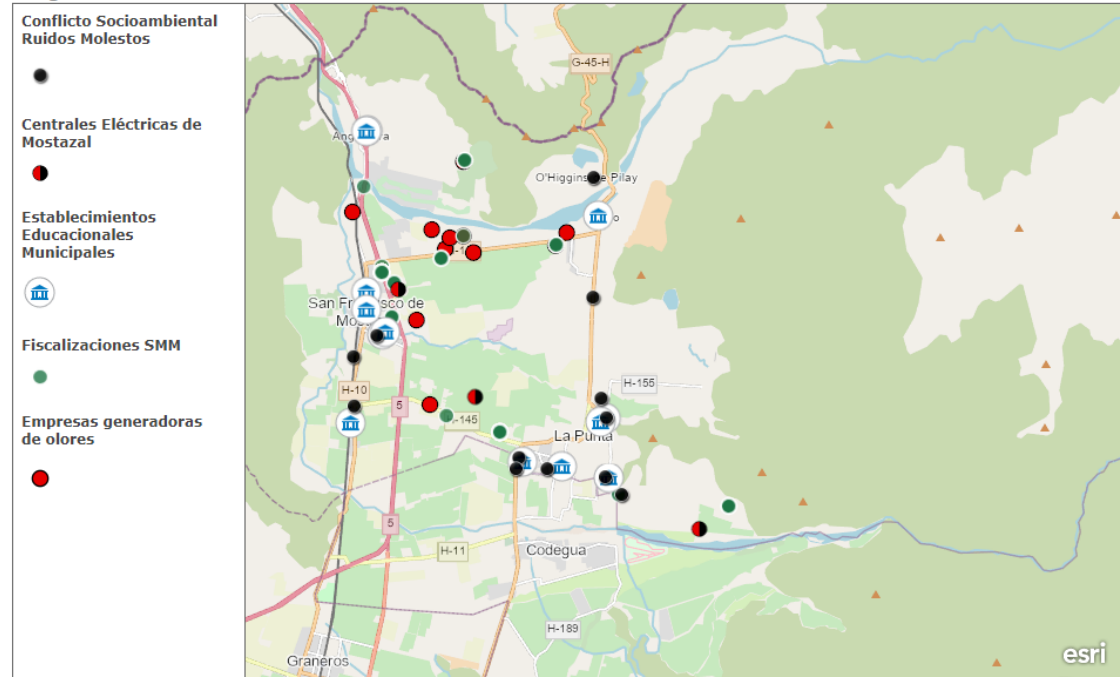


Figura 8. Cargas ambientales.

### Conflicto Hídrico



Figura 9. Punto de conflicto y áreas de relevancia ambiental afectadas.

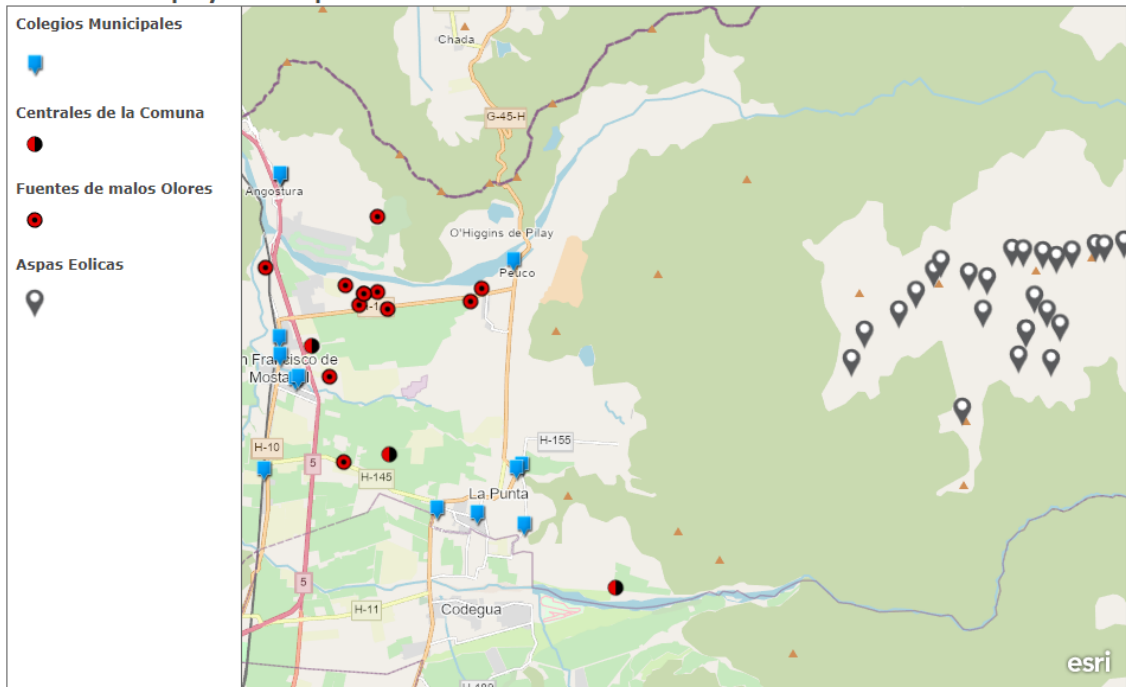


**Conflicto de ruidos en la comuna de Mostazal**



**Figura 10. Conflicto de ruidos comuna de Mostazal: identificación de puntos conflictivos**

**Cruce de datos proyecto Parque Eólico La Punta**



**Figura 11. Cruce de datos con información ambiental relevante**