

DR. GILBERTO CARREÑO AGUILERA
DIRECTOR DE LA DIVISION DE INGENIERIAS.
CAMPUS GUANAJUATO
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
P R E S E N T E:

AT'N.
ING. SALVADOR MOSQUEDA JUAREZ
COORDINADOR DE LOS PROGRAMAS
ESPECIALIDAD EN VALUACIÓN INMOBILIARIA.
ESPECIALIDAD EN VALUACIÓN DE INMUEBLES, MAQUINARIA Y EQUIPO
P R E S E N T E

Guanajuato, Guanajuato; a 03 de Mayo del 2024

Que por medio de la presente hacemos de su conocimiento de la terminación del trabajo para cumplir con los objetivos académicos contenidos en el Plan Curricular de la Especialidad modalidad TESINA, el cual se elaboró por los Alumnos egresados del programa de Especialidad en Valuación de Inmuebles, Maquinaria y Equipo el **Ing. Luis Alfonso Barrientos Silva y el Ing. José Antonio Sánchez Domínguez**, que ha terminado con las asesorías para el desarrollo de la Tesina, asesorías a cargo del MAESTRO Y ESP. VAL. INM. FERNANDO MUÑOZ OLIVARES catedrático de la especialidad; como tema propuesto **“Análisis de servidumbre de paso para infraestructura hidráulica: delimitación geográfica, consideraciones legales y su aplicación en la valuación.”**.

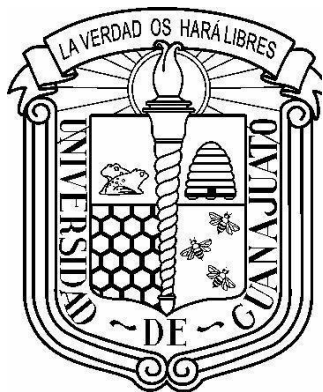
Informamos lo anterior para los efectos académicos correspondientes.

Sin más por el momento, le reiteramos las seguridades de nuestra más alta consideración.

Asesor y profesor de la Especialidad



MAESTRO Y ESP. EN VAL. INM. FERNANDO MUÑOZ OLIVARES



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
CAMPUS GUANAJUATO
División de ingenierías

**Análisis de servidumbre de paso para infraestructura hidráulica:
delimitación geográfica, consideraciones legales y su aplicación
en la valuación.**

T E S I N A

**ESPECIALIDAD EN VALUACIÓN DE INMUEBLES, MAQUINARIA Y
EQUIPO.**

P R E S E N T A

ING. LUIS ALFONSO BARRIENTOS SILVA
ING. JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ

Asesor de tesina:
MSTRO Y ESP. EN VAL. INM. FERNANDO MUÑOZ OLIVARES

Guanajuato, GTO, 2024

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.	Concepto de servidumbre de paso	5
2.2.	Infraestructura hidráulica: definición y ejemplos	5
2.3.	Importancia de delimitar servidumbres de paso para infraestructura hidráulica.....	6
2.4.	Marco legal y normativo relacionado	7
2.5.	Consideraciones Legales para la Delimitación Geográfica.....	8
2.6.	Valuación de Propiedades	8
3.	DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DE SERVIDUMBRES DE PASO.....	10
3.1.	Métodos y técnicas de delimitación geográfica	10
3.1.1.	Sistemas de Información Geográfica (SIG)	10
3.1.2.	Análisis Geoespacial	10
3.1.3.	Teledetección	10
3.1.4.	Fotogrametría	10
3.1.5.	Levantamientos Topográficos.....	11
3.1.6.	Consultas a Expertos Locales	11
3.1.7.	Revisión de Documentación Legal y Normativa	11
3.1.8.	Validación en Campo	12
3.2.	Análisis cartográfico y geoespacial.....	12
3.2.1.	Delimitación Geográfica.....	12
3.2.2.	Mapeo de Infraestructura Hidráulica.....	13
3.2.3.	Análisis Espacial.....	13
3.3.	Caso practico.....	13
4.	VALOR DE LA SERVIDUMBRE DE PASO DEL PREDIO AFECTADO.....	20
4.1.	Metodologías para la Valuación de un Inmueble	20
4.1.1.	Método de Comparación de Muestras de Mercado.....	20
4.1.2.	Método de Costo de Reposición Nuevo	20
4.1.3.	Método Residual.....	21
4.2.	Valoración de servidumbres de paso.....	21
4.2.1.	Parámetros por afectación.....	21

4.3. Valor de indemnización para un inmueble con servidumbre de paso para infraestructura hídrica	23
4.3.1. Descripción y antecedentes.....	23
4.3.2. Metodología por utilizar para la asignación de valor.....	26
4.3.3. Valor de predio afectado.....	27
4.3.4. Determinación de los parámetros por afectación	28
4.3.5. Determinación de los porcentajes de afectación	29
4.3.6. Resultados y conclusión de indemnización	30
5. CONCLUSIONES.....	31
6. BIBLIOGRAFÍA	32

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto del desarrollo y mantenimiento de infraestructuras hidráulicas, la adquisición y gestión de servidumbres de paso emerge como un elemento crucial. Estas servidumbres, que otorgan el derecho de paso sobre terrenos privados para la instalación y mantenimiento de infraestructuras vitales, son fundamentales para garantizar la eficiencia y la funcionalidad de sistemas hidráulicos. Sin embargo, su establecimiento y gestión se enfrentan a una serie de desafíos geográficos, legales y de valoración que requieren un análisis exhaustivo y una comprensión integral.

La presente tesina se propone explorar en profundidad el tema de las servidumbres de paso para infraestructuras hidráulicas, centrándose en dos aspectos fundamentales: la delimitación geográfica y las consideraciones legales, así como su aplicación en el proceso de valoración. A través de un enfoque interdisciplinario que combina la cartografía, el derecho y la economía, se buscará proporcionar un marco integral que permita abordar los desafíos inherentes a la adquisición y gestión de estas servidumbres.

En primer lugar, se examinará la importancia de una delimitación geográfica precisa en el establecimiento de servidumbres de paso, considerando factores topográficos, hidrográficos y ambientales que influyen en su trazado. Posteriormente, se analizarán las implicaciones legales y jurídicas asociadas a la creación y administración de estas servidumbres, incluyendo aspectos relacionados con la propiedad, los derechos de uso y las responsabilidades de las partes involucradas.

Asimismo, se abordará el desafío de valorar adecuadamente las servidumbres de paso, considerando tanto su impacto en el valor de los terrenos afectados como los costos y beneficios asociados a su establecimiento. Se explorarán diferentes metodologías de valoración, incluyendo enfoques basados en el mercado, en la depreciación del valor de la tierra y en la evaluación de los beneficios derivados de la infraestructura hidráulica.

En última instancia, esta tesina aspira a proporcionar una visión integral y práctica sobre el análisis de servidumbres de paso para infraestructuras hidráulicas, destacando la importancia de una gestión efectiva y equitativa de estos recursos fundamentales para el desarrollo sostenible de las comunidades y el aprovechamiento responsable de los recursos hídricos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Concepto de servidumbre de paso

La servidumbre de paso se refiere a un derecho real¹ limitado que permite a su titular (dominante) el paso a través de una propiedad ajena (sirviente) con el propósito de acceder a otra propiedad o para el uso y disfrute de una servidumbre en la propiedad sirviente. En el contexto de infraestructura hidráulica, la servidumbre de paso se vuelve esencial para garantizar el acceso y mantenimiento de las instalaciones necesarias para la gestión del agua, como canales, tuberías, estaciones de bombeo, entre otras.

2.2. Infraestructura hidráulica: definición y ejemplos

La infraestructura hidráulica se refiere al conjunto de obras y sistemas construidos por el ser humano para gestionar y controlar el agua, ya sea para su suministro, distribución, tratamiento, almacenamiento o disposición. Esta infraestructura puede incluir una variedad de elementos, desde represas y embalses hasta sistemas de irrigación, redes de distribución de agua potable y sistemas de alcantarillado.

Ejemplos de Infraestructura Hidráulica:

1. Represas y Embalses: Son estructuras construidas para regular el flujo de agua en los ríos, almacenar agua y generar energía hidroeléctrica. Ejemplos incluyen la presa de Hoover en Estados Unidos o la presa de las Tres Gargantas en China.
2. Sistemas de Irrigación: Estos sistemas permiten el suministro controlado de agua a los cultivos para aumentar la producción agrícola. Ejemplos incluyen sistemas de riego por goteo, aspersión o por gravedad utilizados en diferentes regiones agrícolas del mundo.
3. Redes de Distribución de Agua Potable: Son sistemas de tuberías y estaciones de bombeo que transportan agua potable desde fuentes de suministro hasta los

¹ Son los derechos que permiten a una o varias personas el goce o disfrute de un bien del que no son propietarios. Se diferencia entre: usufructo, derecho de uso y habitación, servidumbres o derecho de superficie, entre otros.

consumidores. Ejemplos incluyen las redes de distribución de las ciudades principales, como la red de distribución del municipio de Guanajuato.

4. **Sistemas de Alcantarillado:** Son sistemas de tuberías y estructuras diseñadas para recolectar y transportar aguas residuales y pluviales lejos de las áreas urbanas para su tratamiento y/o disposición adecuada. Ejemplos incluyen el sistema de alcantarillado de París, conocido como el sistema de alcantarillado más antiguo del mundo.
5. **Plantas de Tratamiento de Agua:** Son instalaciones diseñadas para purificar el agua contaminada, haciéndola segura para su consumo humano o para su retorno al medio ambiente. Ejemplos incluyen la planta de tratamiento de agua residuales del municipio de Guanajuato.

2.3. Importancia de delimitar servidumbres de paso para infraestructura hidráulica

La delimitación de servidumbres de paso para infraestructura hidráulica es un aspecto crucial en el desarrollo y mantenimiento de sistemas de agua y saneamiento. Estas servidumbres son áreas de acceso necesarias para la instalación, operación, mantenimiento y reparación de infraestructuras hidráulicas, como tuberías, canales, embalses y estaciones de bombeo. Su correcta delimitación garantiza el funcionamiento eficiente y seguro de dichas instalaciones, así como el cumplimiento de normativas legales y la protección de los derechos de propiedad.

- **Acceso y Mantenimiento de Infraestructura Hidráulica:**
 - Las servidumbres de paso aseguran un acceso adecuado a la infraestructura hidráulica, facilitando su inspección, mantenimiento y reparación de manera eficiente y oportuna.
 - Sin una delimitación clara de estas servidumbres, el acceso a la infraestructura puede verse obstaculizado, lo que puede resultar en retrasos en la detección y resolución de problemas, aumentando el riesgo de averías y fallos en el suministro de agua y saneamiento.
- **Protección del Medio Ambiente:**

- La delimitación adecuada de servidumbres de paso también contribuye a la protección del medio ambiente al facilitar la gestión sostenible de recursos hídricos y la prevención de daños ambientales.
- Esto permite implementar medidas de conservación y restauración en áreas circundantes a la infraestructura hidráulica, mitigando así impactos negativos en ecosistemas sensibles.
- Seguridad y Prevención de Conflictos:
 - La delimitación clara de servidumbres de paso ayuda a prevenir conflictos entre propietarios de terrenos y operadores de infraestructuras hidráulicas, al establecer los límites y derechos de acceso de manera transparente.
 - Esto reduce la posibilidad de disputas legales y minimiza riesgos de interrupción en la prestación de servicios esenciales de agua y saneamiento debido a litigios.
- Cumplimiento Normativo y Legal:
 - La delimitación de servidumbres de paso es fundamental para garantizar el cumplimiento de normativas y regulaciones legales relacionadas con la instalación y operación de infraestructuras hidráulicas.
 - Esto incluye el respeto de derechos de servidumbre establecidos por la ley, así como el cumplimiento de requisitos de seguridad, protección ambiental y planificación territorial.
- Valuación de Terrenos y Compensación Justa:
 - La correcta delimitación de servidumbres de paso es esencial para una valuación precisa de terrenos afectados por la presencia de infraestructura hidráulica.
 - Esto asegura que los propietarios de terrenos reciban una compensación justa por los derechos de servidumbre y posibles impactos en el valor de sus propiedades.

2.4. Marco legal y normativo relacionado

Las servidumbres de paso para infraestructura hidráulica están reguladas por diversas leyes y regulaciones en México y en el estado de Guanajuato. A continuación, se mencionan las principales normativas relacionadas:

- El código civil federal en el título sexto: En este apartado establece los principios generales relacionados con las servidumbres de paso, su creación, extinción y regulaciones específicas para la infraestructura hidráulica.
- El código civil para el estado de Guanajuato en el título séptimo: Este apartado establece los principios generales relacionados con las servidumbres de paso, su creación, extinción y regulaciones específicas para la infraestructura hidráulica.

2.5. Consideraciones Legales para la Delimitación Geográfica

La delimitación geográfica de las servidumbres de paso para infraestructura hidráulica está sujeta a diversas consideraciones legales, que incluyen:

- Límites y Conflictos de Propiedad: Se debe considerar la titularidad de los terrenos afectados y resolver cualquier conflicto de propiedad que pueda surgir.
- Normas Municipales y Zonificación: Es importante cumplir con las normativas municipales y de zonificación al delimitar las servidumbres de paso, asegurando la conformidad con los planes de desarrollo urbano.
- Derecho de Expropiación: En casos donde sea necesario, se debe tener en cuenta el derecho de expropiación de tierras para la infraestructura hidráulica y las servidumbres de paso, de acuerdo con la legislación aplicable.

2.6. Valuación de Propiedades

La valuación de propiedades afectadas por servidumbres de paso para infraestructura hidráulica implica consideraciones específicas, incluyendo:

- Valoración de la Servidumbre: Métodos y criterios para determinar el valor de la servidumbre de paso sobre las propiedades afectadas, teniendo en cuenta su impacto en el valor del terreno.
- Compensación y Reclamaciones: Procedimientos para la determinación de compensaciones a los propietarios afectados y el manejo de posibles reclamaciones legales relacionadas con la valuación de propiedades.
- Legislación Tributaria: Consideraciones tributarias asociadas con la valuación de propiedades afectadas por servidumbres de paso, incluyendo impuestos sobre la propiedad y otros gravámenes.

3. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DE SERVIDUMBRES DE PASO

3.1. Métodos y técnicas de delimitación geográfica

Para llevar a cabo esta tarea de manera efectiva y precisa, se emplean diversos métodos y técnicas que permiten identificar, definir y establecer los límites geográficos pertinentes. A continuación, se describen los principales enfoques utilizados:

3.1.1. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los SIG son herramientas fundamentales para la delimitación geográfica. Permiten la integración y análisis de datos espaciales, facilitando la visualización y manipulación de información geográfica. En este contexto, se utilizan para la superposición de capas de información, tales como mapas de propiedad, infraestructura hidráulica existente, y datos topográficos. La combinación de estas capas proporciona una representación detallada del área de estudio, lo que facilita la identificación de las servidumbres de paso y sus límites.

3.1.2. Análisis Geoespacial

El análisis geoespacial implica la aplicación de técnicas estadísticas y matemáticas a datos geográficos. Esto incluye métodos como el análisis de proximidad, que permite identificar áreas que se encuentran a una distancia determinada de la infraestructura hidráulica. Asimismo, se pueden emplear algoritmos de clasificación para diferenciar entre diferentes tipos de terreno y uso del suelo, lo que ayuda a definir los límites de las servidumbres de paso de manera más precisa.

3.1.3. Teledetección

La teledetección proporciona una visión global del área de estudio mediante la captura de imágenes satelitales y aéreas. Estas imágenes pueden utilizarse para identificar características geográficas relevantes, como cuerpos de agua, vegetación, y asentamientos humanos. La interpretación de estas imágenes ayuda a contextualizar la ubicación de la infraestructura hidráulica y a definir los límites de las servidumbres de paso de manera más precisa.

3.1.4. Fotogrametría

La fotogrametría es una técnica fundamental en la delimitación geográfica, ya que permite obtener información detallada y precisa sobre la superficie terrestre a partir de imágenes capturadas desde el aire o desde satélites. Esta técnica se basa en el análisis y procesamiento de fotografías para medir distancias, altitudes y características del terreno.

En el contexto de la delimitación geográfica, la fotogrametría se utiliza para cartografiar y delimitar áreas geográficas con alta exactitud. Por ejemplo, en la demarcación de fronteras entre países, la fotogrametría proporciona datos cruciales para determinar con precisión los límites territoriales, ayudando a evitar disputas y conflictos.

Además, la fotogrametría es esencial en la planificación urbana y el ordenamiento territorial, permitiendo la creación de mapas detallados que muestran la distribución de recursos naturales, infraestructuras y zonas de riesgo. Esto facilita la toma de decisiones informadas en el desarrollo y gestión de territorios.

3.1.5. Levantamientos Topográficos

Los levantamientos topográficos se realizan en el terreno para obtener datos precisos sobre la configuración de este. Estos datos incluyen la altitud, la pendiente del terreno y la ubicación de características naturales y artificiales. Los levantamientos topográficos son fundamentales para la delimitación precisa de las servidumbres de paso, ya que proporcionan información detallada sobre la ubicación y extensión de la infraestructura hidráulica y su entorno.

3.1.6. Consultas a Expertos Locales

La experiencia y el conocimiento de expertos locales, como ingenieros hidráulicos, topógrafos y funcionarios gubernamentales, son recursos valiosos para la delimitación geográfica. Estos expertos pueden proporcionar información específica sobre la ubicación y los límites de la infraestructura hidráulica, así como sobre consideraciones legales y normativas relevantes.

3.1.7. Revisión de Documentación Legal y Normativa

La revisión de la documentación legal y normativa es esencial para comprender las regulaciones relacionadas con las servidumbres de paso y la infraestructura hidráulica.

Esto incluye la identificación de leyes y regulaciones aplicables a nivel local, regional y nacional, así como la revisión de documentos de propiedad y permisos de construcción. Esta información ayuda a establecer los límites legales de las servidumbres de paso y a garantizar su cumplimiento.

3.1.8. Validación en Campo

Finalmente, la validación en campo es crucial para verificar la precisión de los límites geográficos identificados mediante métodos y técnicas remotos. Este proceso implica visitar el área de estudio para confirmar la ubicación de la delimitación del paso de servidumbre y su entorno, así como para identificar posibles discrepancias entre los datos recopilados y la realidad del terreno. La validación en campo garantiza la exactitud de los resultados y proporciona una base sólida para la toma de decisiones.

3.2. Análisis cartográfico y geoespacial

El análisis cartográfico y geoespacial es fundamental en el estudio de servidumbres de paso para infraestructura hidráulica, ya que permite comprender la distribución espacial de los elementos involucrados y evaluar su impacto en el entorno geográfico. Este análisis se basa en el uso de herramientas cartográficas y tecnologías de información geográfica para representar, analizar y visualizar los datos espaciales relevantes.

Se llevó a cabo una operación de vuelo utilizando un dron diseñado específicamente para aplicaciones topográficas. Este dispositivo se utilizó con el propósito de generar una ortofoto² que facilita la visualización y análisis detallado de la disposición de los elementos relevantes en el proyecto, tales como el trazado de las tuberías y la delimitación de los predios afectados. La ortofoto resultante proporciona una representación precisa y georreferenciada de la zona, permitiendo una mejor planificación y toma de decisiones en el desarrollo del proyecto.

3.2.1. Delimitación Geográfica.

Identificación de Áreas de Estudio

² La Ortofoto (del griego Orthós. correcto, exacto) es una presentación fotográfica de una zona en la superficie terrestre, donde todos los elementos presentan la misma escala, libre de errores y deformaciones, con la misma validez de un plano cartográfico.

Se procederá a identificar y delimitar las áreas de estudio pertinentes para el análisis de servidumbres de paso. Esto incluirá la ubicación de la infraestructura hidráulica existente y propuesta, así como las áreas geográficas afectadas por las servidumbres de paso.

3.2.2. Mapeo de Infraestructura Hidráulica

Se llevará a cabo un mapeo exhaustivo del trazado planificado para la infraestructura hidráulica que atraviese terrenos de propiedad privada. El objetivo es identificar y documentar con precisión la disposición geoespacial de la infraestructura y su interacción con el entorno circundante.

3.2.3. Análisis Espacial.

Análisis de Accesibilidad

Se realizará un análisis de accesibilidad para evaluar la capacidad de acceso a las áreas afectadas por las servidumbres de paso. Esto ayudará a identificar posibles restricciones en el acceso y su impacto en la utilización del territorio.

Modelado de Servidumbres de Paso

Se utilizarán técnicas de modelado geoespacial para delimitar las servidumbres de paso requeridas para la infraestructura hidráulica. Esto implicará la consideración de factores como la distancia mínima requerida, la topografía del terreno, las restricciones legales, entre otros.

3.3. Caso práctico

En el marco del caso 1 de afectación, se encuentra involucrado el proyecto denominado 'Proyecto Ejecutivo para la Rehabilitación de la Red de Alcantarillado Sanitario en la localidad de los Nicolases'. El presente proyecto, desarrollado en 2022, sigue en fase de planeación y todavía no ha sido implementado a la fecha de 2024, ya que aún están en trámites de liberación de afectaciones. Su propósito principal es recolectar las aguas residuales generadas por la comunidad de Los Nicolases, ubicada en el municipio de Guanajuato, con el fin de reducir los impactos ambientales y mejorar las condiciones sanitarias en la región.

A continuación, se presenta la ortofoto generada correspondiente a la zona de estudio.



Figura 3.1.Ortofoto de la zona de estudio. (Ortofoto realizada por medios propios).

En el contexto del trazado de los colectores hidráulicos, es habitual que se busque seguir rutas que transiten por propiedades públicas, como banquetas, arroyos vehiculares, entre otros. Sin embargo, debido a las particularidades topográficas del proyecto en cuestión, se hizo necesario trazar el colector a través de terrenos de propiedad privada. En consecuencia, se llevó a cabo la elaboración de una ficha de afectación para la parte del terreno donde se encuentra esta afectación.

A continuación, se proporciona una imagen que ilustra el trazado de la infraestructura hidráulica, así como los terrenos que serán impactados en virtud de la ejecución del proyecto de construcción de la red de atarjeas.

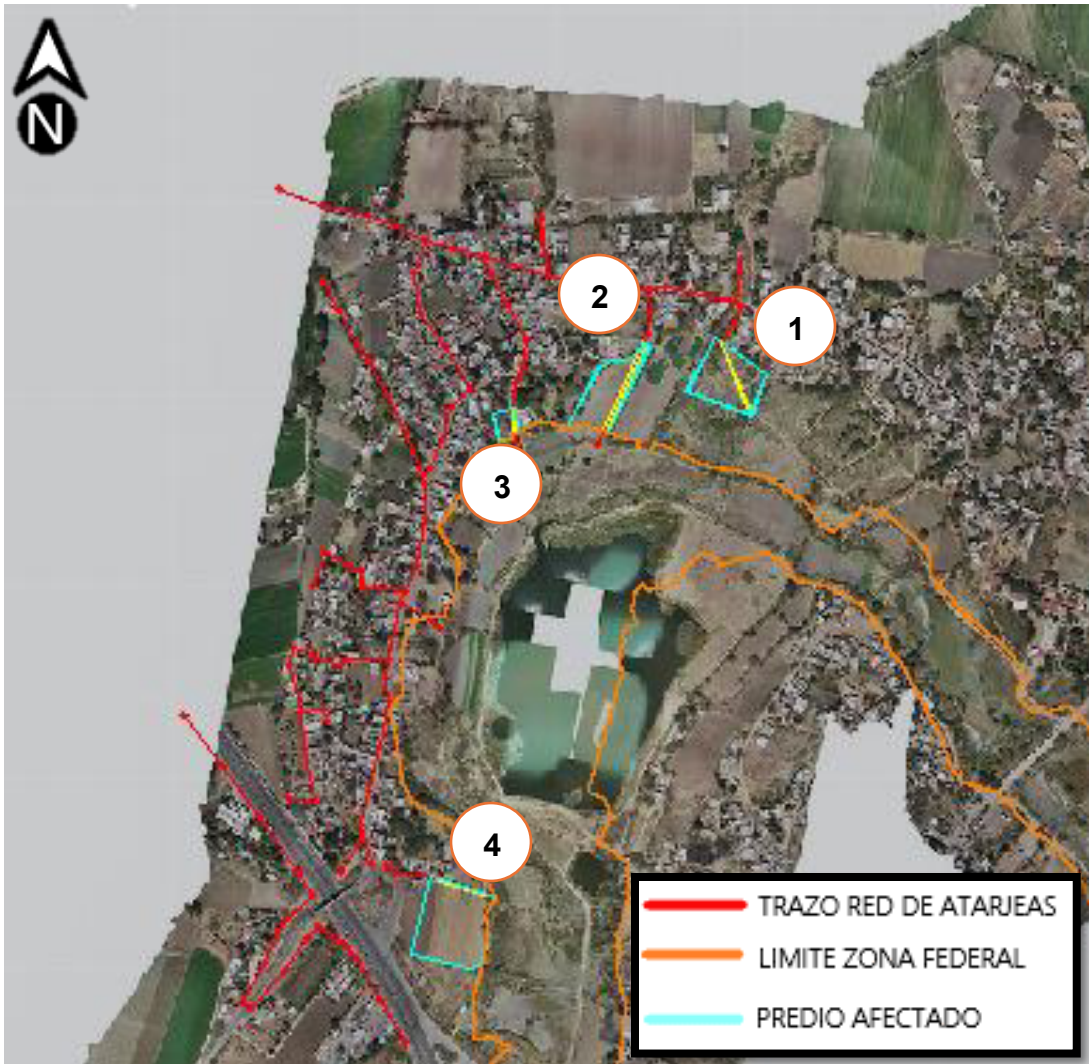


Figura 3.2. Ortofoto con trazo de atarjeas y predios afectados. (Elaboración propia)

Para este análisis, se implementará la metodología de valuación seleccionando únicamente un predio. El predio elegido para esta valuación es el identificado con el número 1. Para este caso específico se requiere afectar una superficie de 184 metros cuadrados del predio que tiene una superficie total de 5,765.96 metros cuadrados el cual pertenece a la comunidad de San José de Llanos.

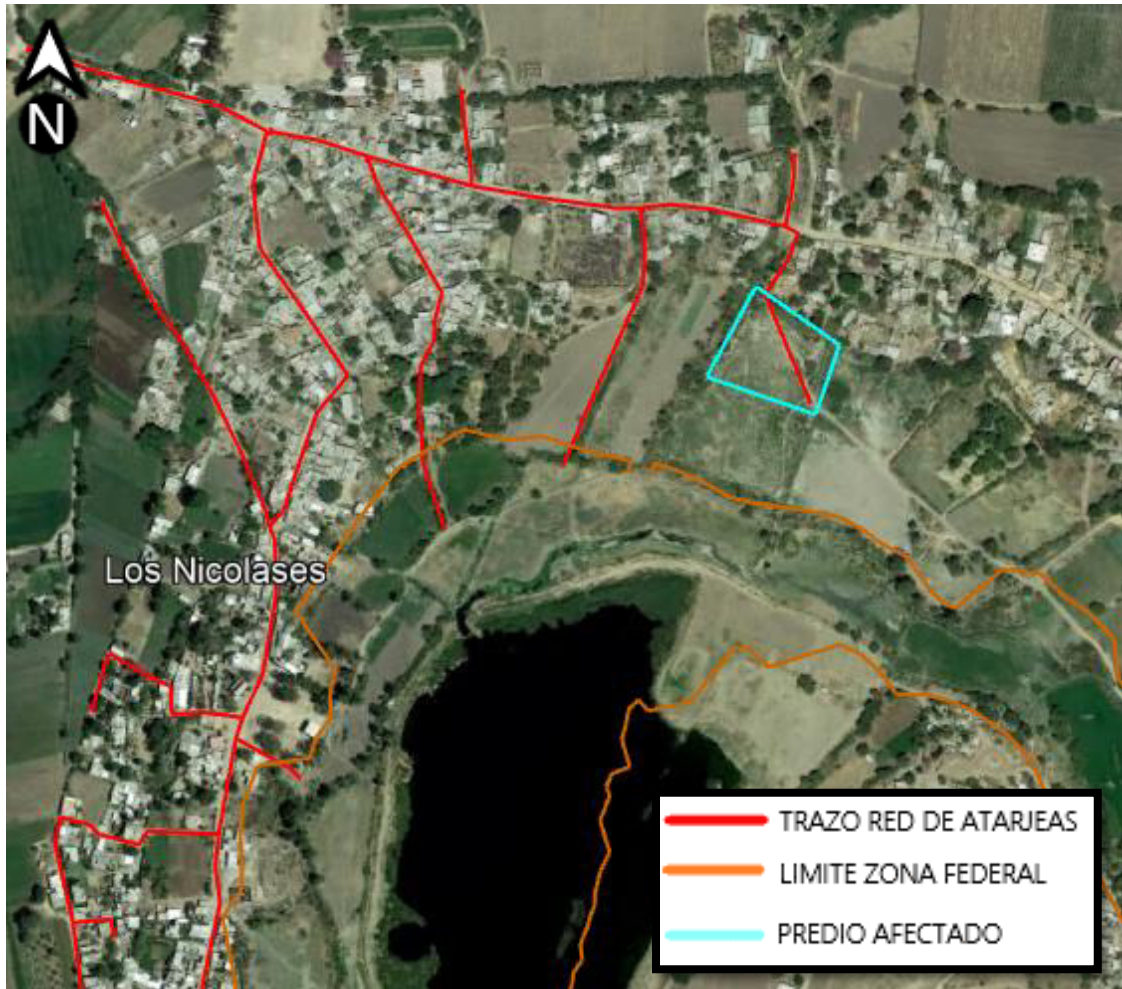


Figura 3.3. Visualización general afectación necesaria para la red de atarjeas de la comunidad de Los Nicolás. (Elaboración propia utilizando el servicio de imágenes satelitales de Google Earth).

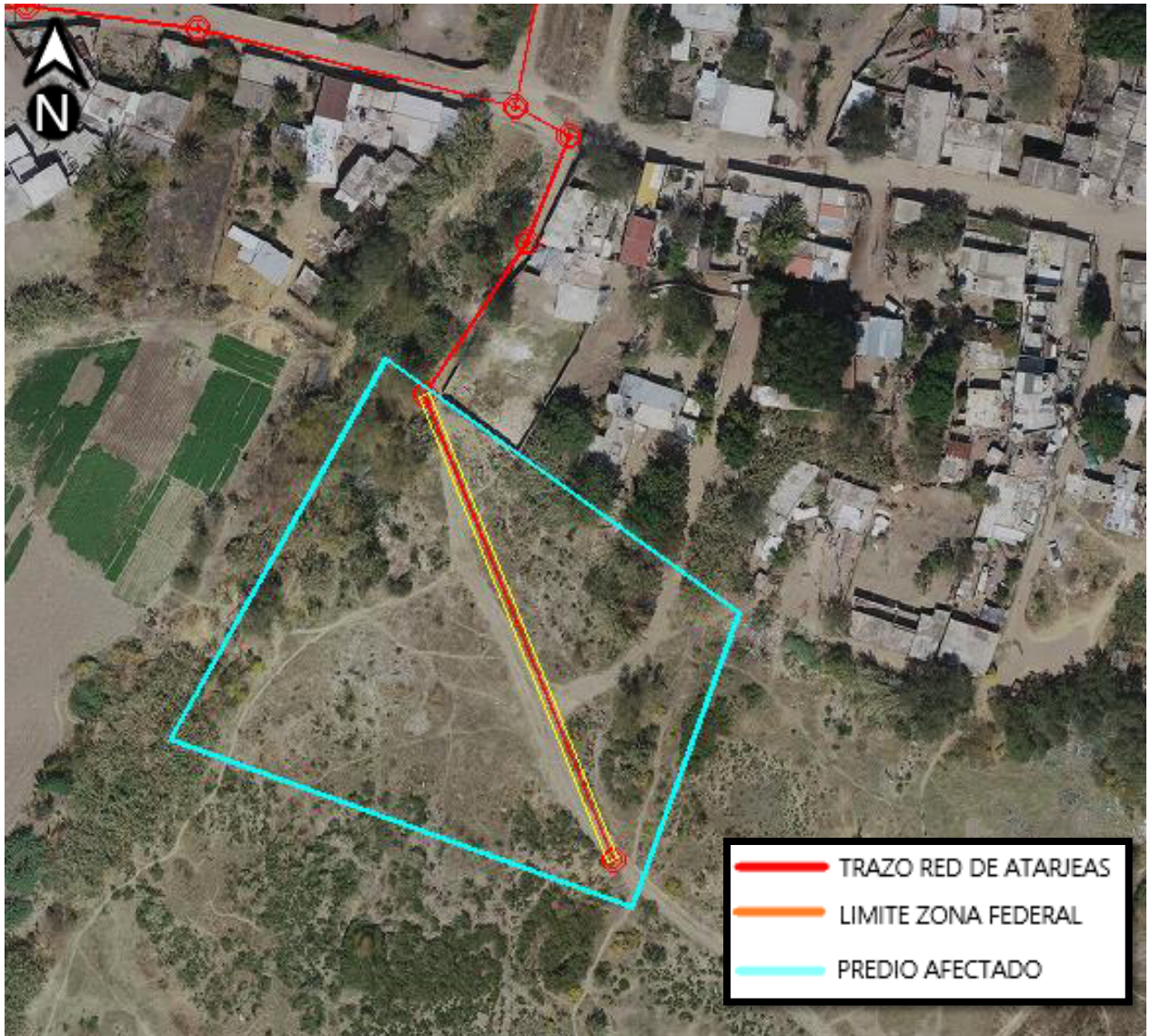


Figura 3.4. Visualización específica afectación necesaria para la red de atarjeas de la comunidad de Los Nicolases. (Elaboración propia utilizando el servicio de imágenes satelitales de Google Earth).

A continuación, se presentan imágenes de las fichas técnicas elaboradas con la información más relevante del predio que se verá afectado. Se puede observar que estas fichas están debidamente firmadas y selladas por el delegado de la comunidad.


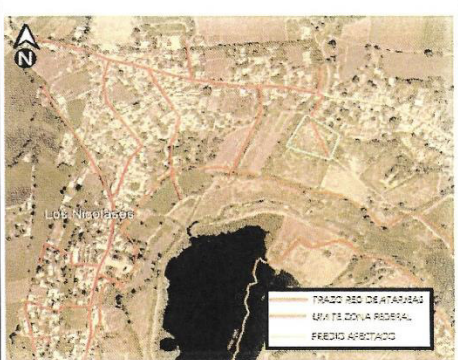
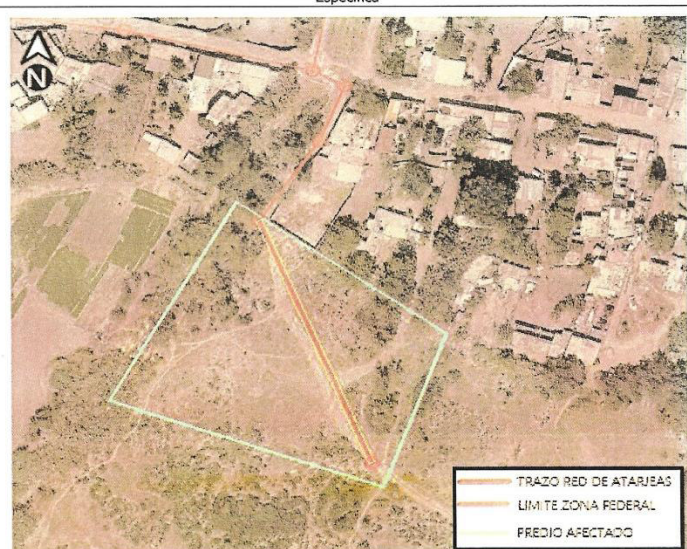
	FICHA TÉCNICA DE AFECTACIÓN		INVENTARIO DE AFECTACIÓN	
			NO. DE FICHA: 004	
			Fecha: 09/06/2022	
I. PROYECTO				
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO, EN LA LOCALIDAD DE LOS NICOLASES.				
CONTRATO	LOCALIDAD	ORIGEN	UBICACIÓN	
	LOS NICOLASES		PREDIO PRIVADO QUE CRUZA LA RED DE ALCANTARILLADO EN TRAYECTO HACIA EL COLECTOR SANITARIO. LOS NICOLASES, GUANAJUATO.	
II. DATOS DE AFECTACIÓN				
ÁREA REQUERIDA (m ²)	ÁREA REMANENTE (m ²)	ÁREA SOBRANTE (m ²)	ÁREA TOTAL DE AFECTACIÓN (m ²)	
184			184	
BIENES DISTINTOS DE LA TIERRA AFECTADA				
CERCAS		ml	TIPO	
CULTIVOS		m ²	TIPO	
ARBOLES		pza	TIPO	
CONSTRUCCIONES		m ²	TIPO	
OTROS		m ²	TIPO	
CLASIFICACIÓN DE SUELO				
RIEGO <input checked="" type="checkbox"/>	TEMPORAL <input type="checkbox"/>	AGOSTADERO <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>	
TENENCIA DE LA TIERRA				
PROPIEDAD PEQUEÑA <input type="checkbox"/>	EJIDAL <input checked="" type="checkbox"/>	COMUNAL <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>	
No. DE TÍTULO O ESCRITURA:				
NOMBRE DEL PROPIETARIO:	LOS NICOLASES			
EJIDO O COMUNIDAD:	LOS NICOLASES			
DOMICILIO :				
MUNICIPIO :	GUANAJUATO, GTO.			
TELÉFONO :				
III. LOCALIZACIÓN PREDIO				
General	Específica			
				

Figura 3.5. Pagina 1 de la ficha de afectación necesaria para la red de atarjeas de la comunidad de los Nicolases. (Elaboración propia).

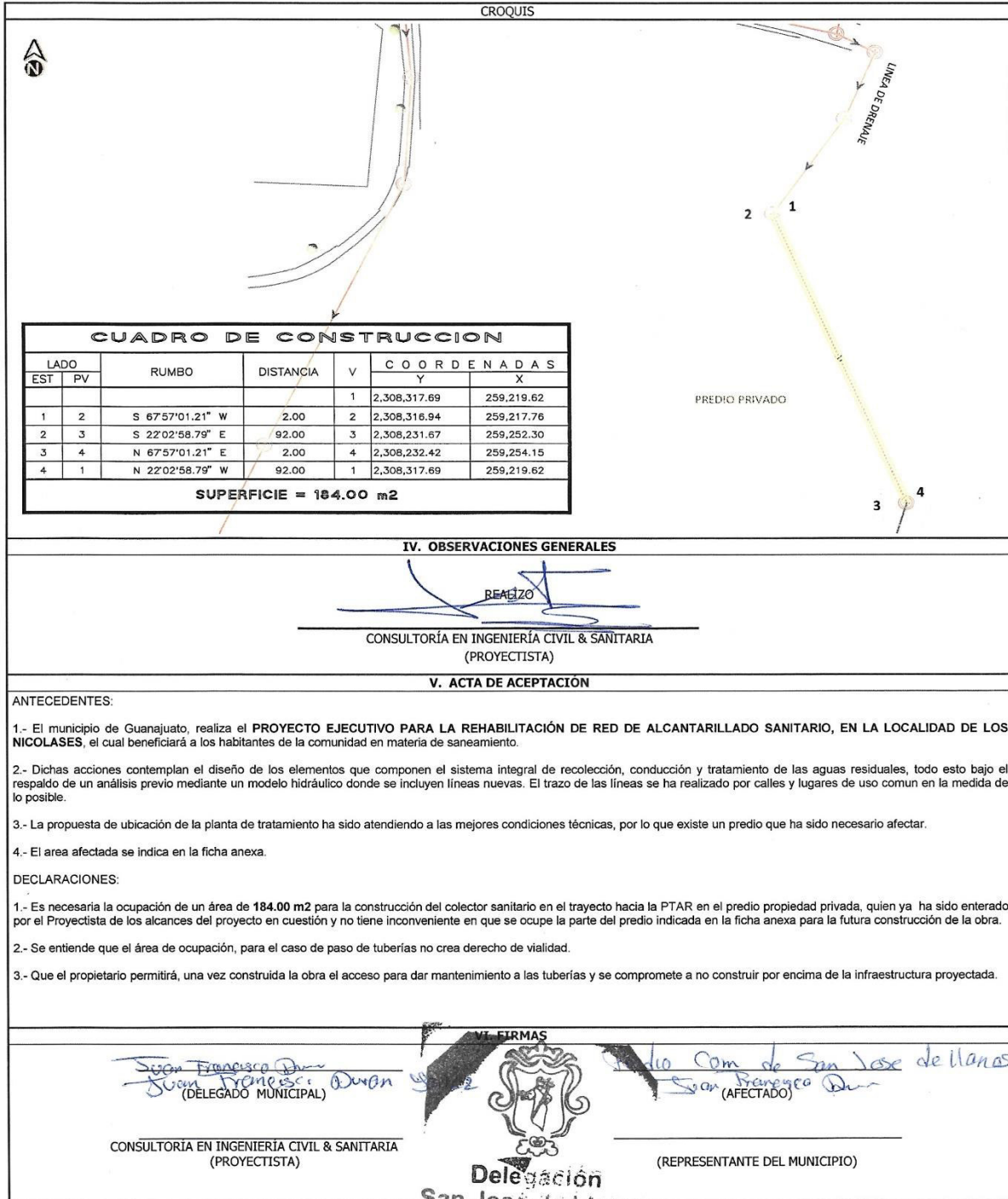


Figura 3.6. Página 2 de la ficha de afectación necesaria para la red de atarjeas de la comunidad de los Nicolases. (Elaboración propia).

4. VALOR DE LA SERVIDUMBRE DE PASO DEL PREDIO AFECTADO

4.1. Metodologías para la Valuación de un Inmueble

4.1.1. Método de Comparación de Muestras de Mercado

El método de comparación de muestras de mercado, también conocido como método comparativo, es uno de los enfoques más utilizados para la valuación de bienes raíces. Se basa en comparar el inmueble en cuestión con otras propiedades similares que se hayan vendido recientemente en la misma área o en áreas comparables.

Pasos para aplicar el método:

Identificación de propiedades comparables: Encuentra propiedades que sean similares al inmueble a evaluar en términos de ubicación, tamaño, características, uso, edad, estado, entre otros factores relevantes.

Análisis de transacciones recientes: Recolecta información sobre ventas recientes de propiedades comparables para determinar el precio por metro cuadrado y otras características clave.

Ajustes por diferencias: Ajusta el valor de las propiedades comparables para tener en cuenta las diferencias con el inmueble que estás valorando, como el tamaño, las mejoras, la antigüedad, la ubicación exacta, etc.

Cálculo del valor del inmueble: Una vez realizados los ajustes, calcula el valor del inmueble como una media ponderada de los valores ajustados de las propiedades comparables.

4.1.2. Método de Costo de Reposición Nuevo

El método de costo de reposición nuevo consiste en estimar el costo que tendría reconstruir el inmueble desde cero, considerando los precios actuales de materiales y mano de obra, y luego ajustarlo por la depreciación o el desgaste existente.

Pasos para aplicar el método:

Determinación del costo de construcción: Calcula el costo actual para construir el inmueble en términos de materiales, mano de obra, costos de permisos y otros gastos relacionados.

Incorporación de costos indirectos: Incluye costos adicionales como honorarios profesionales, gastos administrativos, y otros costos incidentales asociados a la construcción.

Ajuste por depreciación: Aplica un factor de depreciación para tener en cuenta el desgaste del inmueble, que puede deberse a la antigüedad, el uso, u otros factores.

Cálculo del valor del inmueble: Suma el costo de reposición ajustado por depreciación al valor del terreno para obtener el valor final del inmueble.

4.1.3. Método Residual

El método residual es comúnmente utilizado para propiedades con potencial de desarrollo o con uso futuro previsto. Este método se basa en calcular el valor residual del inmueble después de estimar el costo del desarrollo y el valor final esperado.

Pasos para aplicar el método:

Estimación del valor final del proyecto: Estima el valor de mercado del inmueble una vez que se haya desarrollado completamente según el uso previsto.

Estimación de costos de desarrollo: Calcula todos los costos asociados con el desarrollo del proyecto, incluyendo costos de construcción, permisos, estudios, entre otros.

Cálculo del valor residual: Resta los costos de desarrollo estimados del valor final del proyecto para obtener el valor residual del inmueble.

Ajustes por riesgos e incertidumbre: Debido a la naturaleza de este método, puede ser necesario ajustar el valor residual para tener en cuenta los riesgos asociados con el desarrollo y la volatilidad del mercado.

4.2. Valoración de servidumbres de paso

4.2.1. Parámetros por afectación

Según Loria (2011), quien hace referencia al valuator colombiano Francisco Ochoa, este último ha contribuido significativamente al campo de la valuación de inmuebles mediante la publicación de artículos sobre servidumbres. Ochoa ha desarrollado tablas con factores de ajuste que se deben aplicar para calcular el impacto económico de las servidumbres en los bienes inmuebles.

Su método clasifica las servidumbres en tres categorías, según el grado de afectación al valor del inmueble:

1. Categoría Baja: Indicando un impacto mínimo o marginal.
2. Categoría Media: Representando un nivel moderado de afectación.
3. Categoría Alta: Señalando un impacto sustancial en el valor del inmueble.

Estos factores y categorías permiten a los valuadores realizar estimaciones más precisas y equitativas al determinar el costo asociado con la imposición de servidumbres.

Categoría baja

“Las servidumbres que se han clasificado en esta categoría son las que no se observan a simple vista y no presentan un riesgo destructivo (líneas telefónicas y eléctricas). Pueden utilizarse para cierto tipo de cultivos y ganadería.

Se permite la construcción de obras civiles livianas sobre ellas (pisos de concreto).

Atraviesan zonas boscosas y montañosas (aéreas) sin causar alteración al medio. Así como pueden ser caminos de accesos, donde la afectación al inmueble es nula. Es decir, pueden ser servidumbres subterráneas, sobre el terreno y aéreas”. Loria (2011).

Categoría media

“Se clasifican aquellas líneas aéreas que deterioran el paisaje y que afectan zonas de fumigación.

Sobre nivel que afectan cultivos y ganadería en mediana escala.

Subterráneo donde las tuberías no son de diámetro considerable y el líquido que transportan no es de alto riesgo para la contaminación de la zona, en caso de rompimiento de estas.” Loria (2011).

Categoría alta

“Se consideran las que pasan por zonas urbanas, lo que obliga a que predios con alto grado de deseabilidad para el desarrollo de proyectos civiles, tengan que ser modificados. Casos de líneas de alta tensión, tuberías para oleoductos tanto sobre el terreno como subterráneas con el riesgo de explosiones e incendios.

Canales de riego, donde los pasos limitan el libre tránsito peatonal y vehicular en la finca, así como el de animales.

Cortes de terrenos para pasar tuberías o construir caminos, con el riesgo de derrumbes o deslizamientos.” Loria (2011).

Tabla 4.1. Tabla de porcentajes de afectación. Loria (2011).

Categoría	Porcentaje de afectación
Categoría Baja	30% - 40%
Categoría Media	45% - 70%
Categoría Alta	75% - 100%

4.3. Valor de indemnización para un inmueble con servidumbre de paso para infraestructura hídrica

4.3.1. Descripción y antecedentes

El terreno objeto de estudio, está ubicado en la localidad de Los Nicolases, en el municipio de Guanajuato, fue investigado para identificar a su propietario. Tras consultar con el delegado de la comunidad, se confirmó que el terreno pertenece a la vecina comunidad de San José de Llanos. Como se explicó en la sección 3.3, es necesario intervenir en este predio para permitir el paso de una tubería que formará parte de la red de alcantarillado, destinada a evacuar las aguas residuales de la comunidad.

Macro localización



Figura 4.1. Macro localización del predio de caso de estudio. (Elaboración propia utilizando el servicio de imágenes satelitales de Google Earth).

Micro localización



Figura 4.2. Micro localización del predio de caso de estudio. (Imagen generada con dron elaboración propia)

Cuadro de construcción medidas y colindancias del predio

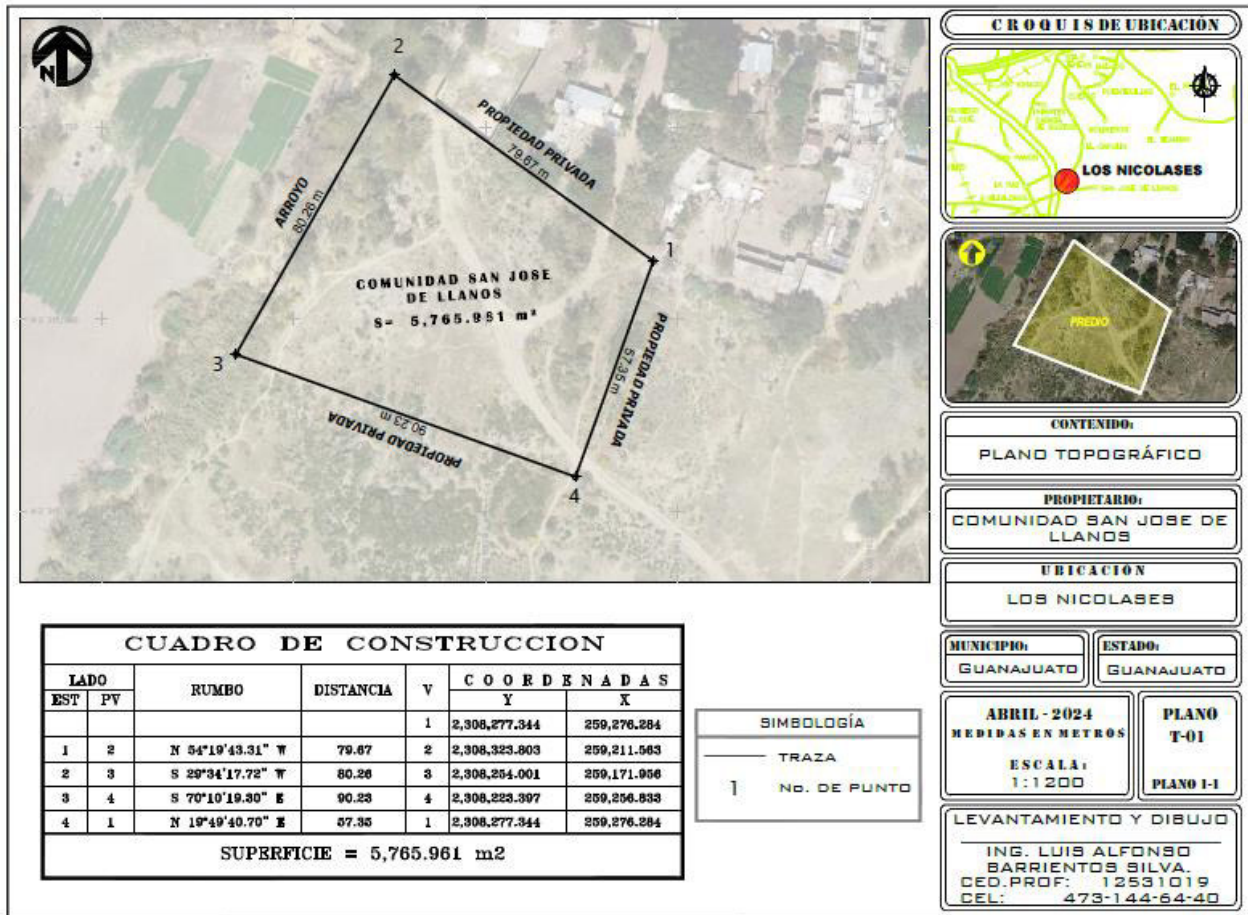


Figura 3.3. Plano topográfico del predio de estudio. (Elaboración propia)

El terreno tiene una superficie total de 5,765.961 metros cuadrados y presenta las siguientes medidas y colindancias perimetrales: al noreste, se extiende por 79.67 metros colindando con propiedad privada; al sureste, tiene una longitud de 57.35 metros limitando también con propiedad privada; al suroeste, el tramo es de 90.23 metros, nuevamente con propiedad privada; y finalmente, al noroeste, mide 80.26 metros y limita con un arroyo.

Cuadro de construcción medidas y área de la servidumbre de paso dentro del predio

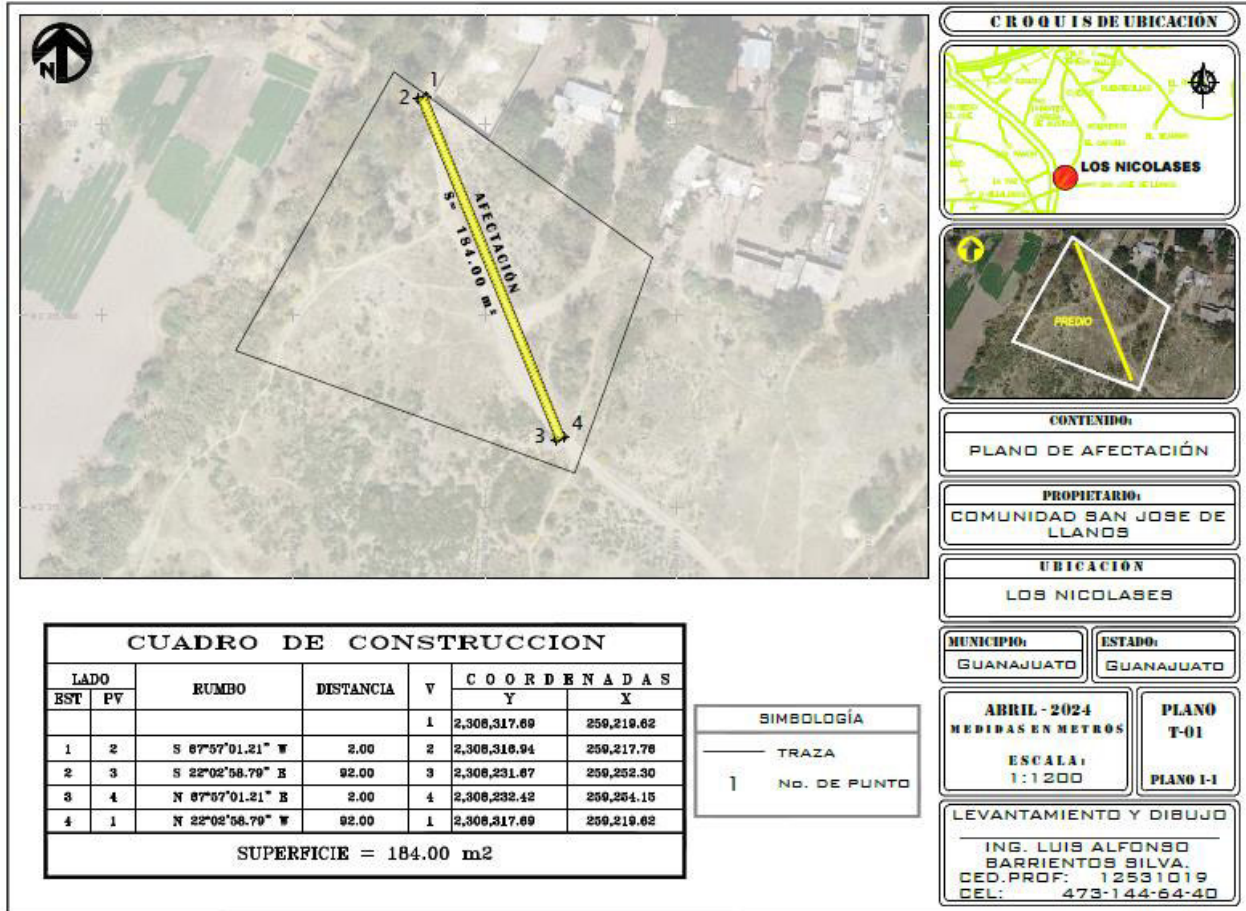


Figura 4.4. Plano topográfico de afectación. (Elaboración propia).

La superficie afectada abarcaría un total de 184.00 m², dimensiones adecuadas para llevar a cabo las maniobras necesarias para la instalación de una tubería de 20 cm de diámetro.

4.3.2. Metodología por utilizar para la asignación de valor

Para establecer el valor del caso de estudio, se emplea un método de comparación de muestras de mercado, con el fin de determinar el costo del terreno afectado. Este proceso toma en cuenta diversos factores, como ubicación, zona, superficie, forma y características comerciales de propiedades similares.

La determinación del valor del Daño Remanente, que se usará para calcular el monto de la indemnización que deberá reintegrarse al propietario del terreno, se realizará siguiendo la metodología propuesta por Francisco Ochoa, según lo mencionado por Loria (2011). En este caso, el propietario es la comunidad de San José de Llanos.

4.3.3. Valor de predio afectado





Terrenos a homologar		
Comparable 1		
Información del comparable 1		
Ubicación:	Camino Cañada de bustos - Capulin de bustos, Guanajuato, Gto.	
Superficie:	4739.82 m ²	
Forma:	Irregular	
Topografía:	Inclinado	
Precio:	\$ 5,924,775.00	
Información del vendedor		
Nombre:	J. Merced Meza Ortega	FOTOGRAFÍA
Cel:	473-119-4194	
Comparable 2		
Información del comparable 1		
Ubicación:	Calle principal, S/N, Cañada de bustos, Guanajuato, Gto.	
Superficie:	3084.77 m ²	
Forma:	Irregular	
Topografía:	Plano	
Precio:	\$ 4,627,155.00	
Información del vendedor		
Nombre:	Manuel Diaz Olmos	FOTOGRAFÍA
Cel:	472-144-8865	
Comparable 3		
Información del comparable 1		
Ubicación:	San Jose de Llanos, Guanajuato, Gto.	
Superficie:	2704.89 m ²	
Forma:	Irregular	
Topografía:	Plano	
Precio:	\$ 2,163,912.00	
Información del vendedor		
Nombre:	Teodoro Garnica lozano	FOTOGRAFÍA
Cel:	473-560-6269	
Comparable 4		
Información del comparable 1		
Ubicación:	San Jose de Llanos, Guanajuato, Gto.	
Superficie:	4607.61 m ²	
Forma:	Irregular	
Topografía:	Plano	
Precio:	\$ 3,686,088.00	
Información del vendedor		
Nombre:	Teodoro Garnica Lozano	FOTOGRAFÍA
Cel:	473-560-6269	

Figura 4.5. Comparables y su valor de mercado. (Elaboración propia)


Valor del predio afectado											
I.- Informacion del sujeto											
Informacion del sujeto								FOTOGRAFÍA			
Ubicación:	San Jose de Llanos, Guanajuato, Gto.										
Superficie:	5765.96 m ²										
Forma:	Irregular										
Topografía:	Plano										
Propietario:	Comunidad de San Jose de Llanos										
Solicitante:											
II.- Enfoque de mercado (valor comparativo de mercado)											
No.	Calle/Colonia/Fraccionamiento			No. Of	Forma	Topografía		Fuente de informacion			
I	Camino Cañada de bustos - Capulin de bustos, Guanajuato, Gto.			S/N	Irregular	Inclinado		J. Merced Meza Ortega 473-119-4194			
II	Calle principal, S/N, Cañada de bustos, Guanajuato, Gto.			S/N	Irregular	Irregular		Manuel Diaz Olmos 472-144-8865			
III	San Jose de Llanos, Guanajuato, Gto.			S/N	Irregular	Irregular		Teodoro Garnica lozano 473-560-6269			
IV	San Jose de Llanos, Guanajuato, Gto.			S/N	Irregular	Irregular		Teodoro Garnica Lozano 473-560-6269			
II.I.- Analisis de coparable en venta											
No.	Precio	Sup. m ²	Indicador \$/m ²	Factores de homologacion					Factor Result	Pond. %	Indicador \$/m ²
				Ubic.	Zona	Superficie	Forma	Comer			
I	\$ 5,924,775.00	4739.82 m ²	\$ 1,250.00	0.95	1.05	0.95	1.00	1.00	0.998	30%	\$1,246.88
II	\$ 4,627,155.00	3084.77 m ²	\$ 1,500.00	0.95	1.05	0.85	1.00	1.00	0.893	30%	\$1,338.75
III	\$ 2,163,912.00	2704.89 m ²	\$ 800.00	1.00	1.00	0.8	1.00	1.00	0.800	20%	\$ 640.00
IV	\$ 3,686,088.00	4607.61 m ²	\$ 800.00	1.00	1.00	0.95	1.00	1.00	0.950	20%	\$ 760.00
Valor ponderado:										\$1,055.69	
"MIL CINCUENTA Y CINCO PESOS 69/100 M.N."											

Figura 4.6. Avalúo para obtener el indicador de precio por m² del predio afectado.
(Elaboración propia, 27/04/2024)

De acuerdo con el informe de avalúo, el precio por metro cuadrado del terreno afectado se ha determinado en 1,055.69 pesos (Mil cincuenta y cinco pesos con sesenta y nueve centavos, moneda nacional).

4.3.4. Determinación de los parámetros por afectación

Como se indicó en capítulos previos, se estableció un ancho mínimo de 2 metros para la zanja, considerando que esta medida es suficiente para llevar a cabo las maniobras necesarias para la instalación de la tubería. En este proyecto, se utilizará tubería sanitaria de PVC con un diámetro de 20 cm.



Figura 4.7. Vista aérea de servidumbre dentro del predio. (Elaboración propia, imagen generada con dron)

4.3.5. Determinación de los porcentajes de afectación

El nivel de afectación se ha determinado conforme a las categorías definidas por Loria (2011), situándose en la categoría media. Esta evaluación se fundamenta en la necesidad de una servidumbre de paso destinada a una tubería subterránea de diámetro modesto, transportando líquido cuyo potencial contaminante ante una eventual ruptura no representa un riesgo significativo para la zona circundante. Dentro de esta categoría, el rango de afectación oscila entre el 45% y el 70%.

Tabla 4.2. Valor total del predio a afectar. (Elaboración propia)

Valor del predio total (sujeto)	
Área	5765.96 m ²
Valor de mercado	\$ 1,055.69

Valor del predio:	\$6,087,051.90
-------------------	----------------

Tabla 4.3. Valor del área de la servidumbre. (Elaboración propia)

Afectación	Área (m ²)	Indicador de valor \$/m ²	Coefficiente	Categoría	Valor ajustado \$/m ²	Valor total \$
1	184.00 m ²	\$ 1,055.69	0.45	Media	\$ 475.06	\$ 87,410.93
Total						\$ 87,410.93

Tabla 4.4. Valor del predio. (Elaboración propia)

Sección	Área (m ²)	Indicador de valor \$/m ²	Coefficiente	Categoría	Valor ajustado \$/m ²	Valor total \$
Restante	5581.96 m ²	\$ 1,055.69	0.9	Área	\$ 950.12	\$ 5,303,524.86
1	184.00 m ²	\$ 1,055.69	0.55	Media	\$ 580.63	\$ 106,835.58
Total						\$ 5,410,360.43
						Total \$ 5,497,771.36

Tabla 4.5. Daño al remanente. (Elaboración propia)

Valor del predio total (sin servidumbre):	\$ 6,087,051.90
Valor del predio afectado por la servidumbre (Después):	\$ 5,497,771.36
Monto del daño remanente:	\$ 589,280.54

4.3.6. Resultados y conclusión de indemnización

El valor del daño remanente se determina proporcionalmente en función de los perjuicios sufridos al predio afectado, dado que éste experimenta afectaciones a lo largo de una sección transversal del terreno. Además, al tratarse de una tubería enterrada, el propietario se compromete a abstenerse de construir sobre dicha franja de terreno, lo cual limitaría el desarrollo óptimo del predio en el futuro. El valor resultante del daño remanente se establece como la cuantía de la indemnización, la cual será abonada al propietario para mitigar los perjuicios ocasionados al predio afectado.

5. CONCLUSIONES

En este caso específico, es imperativo atravesar la franja de terreno mencionada en el desarrollo del tema. Para proceder, es esencial identificar al propietario o propietarios del predio con el fin de negociar un acuerdo que permita la construcción de la red de atarjeas de manera óptima. Esto garantizará que la ejecución de la obra no se vea demorada por la liberación de afectaciones. Por consiguiente, se opta por llevar a cabo una valoración de servidumbre para proceder con la correspondiente indemnización por el daño ocasionado por este gravamen. Con base en este análisis previo, se ha llegado a una conclusión respecto al valor del área afectada.

En la actualidad, la construcción de infraestructura hidráulica suele implicar la afectación de terrenos y propiedades. A menudo, se alcanzan acuerdos con los propietarios de los terrenos afectados, ya que esta infraestructura puede proporcionar beneficios significativos a las comunidades locales. Debido a esto, generalmente es posible negociar soluciones que resulten satisfactorias para ambas partes.

Sin embargo, es fundamental establecer con precisión los límites geográficos de los predios involucrados para garantizar la claridad en el proceso de delimitación. Del mismo modo, es esencial calcular de manera justa el valor de compensación correspondiente para cada propietario afectado. Este enfoque meticuloso ayuda a asegurar que los acuerdos sean equitativos y a mantener relaciones positivas con las comunidades locales, facilitando la implementación de proyectos de infraestructura hidráulica.

En este caso particular, se entabló comunicación con el delegado de la comunidad de San José de Llanos debido a que el predio afectado está ubicado dentro de su jurisdicción además de que el predio pertenece a la comunidad. El delegado, junto con los habitantes de la comunidad, manifestó su disposición para proceder con la constitución de la servidumbre de paso necesaria para este proyecto.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Valoración de servidumbres, Roberto Gonzales
- Código civil para el estado de Guanajuato, *Expidió: XLVI Legislatura, Publicada: P.O. Núm. 39, 14-05-1967, Reforma: P.O. Núm. 254; Segunda Parte;* 21-12-2023. Recuperado de: <https://www.congresogto.gob.mx/codigos/codigo-civil-para-el-estado-de-guanajuato>. (Fecha de acceso 28/04/2024).
- Código civil federal. Texto vigente, ultima reforma publicada DOF 17-01-2024. Recuperado de: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CCF.pdf> (Fecha de acceso 28/04/2024)
- Loria, R. (2011). Peritazgos y avalúos Roberto Loria. Recuperado de: <http://robertoloriaavaluos.com/wpcontent/uploads/2011/09/Valoraci%C3%B3n-de-Servidumbres.pdf> (Fecha de acceso 28/04/2024).
- PROCEDIMIENTO Técnico PT-TCC para la elaboración de trabajos valuatorios que permitan dictaminar el valor comercial y/o valor de realización ordenada de terrenos con construcción comercial (edificios de productos). DOF:12/01/2009. Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5077211&fecha=12/01/2009#gsc.tab=0(Fecha de acceso 28/04/2024).
- AZ hogar inmobiliaria. Métodos de valoración inmobiliaria. Que es y que tipos hay. Recuperado de: <https://azhogar.com/blog/metodos-de-valoracion-inmobiliaria/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20residual%20se%20enfoca%20en%20estimar,no%20ha%20sido%20construida%20o%20est%C3%A1%20s>iendo (Fecha de acceso 28/04/2024).
- Certicalia. Método de costes para calcular el coste de reposición. Recuperado de: <https://www.certicalia.com/blog/metodo-de-costes-para-calcular-el-coste-de-reposicion> (Fecha de acceso 28/04/2024).
- AEGRA. Tipos de infraestructuras hidráulicas. Recuperado de: <https://www.aegra.es/tipos-de-infraestructuras-hidraulicas/#:~:text=Las%20infraestructuras%20hidr%C3%A1ulicas%20son%20un%20conjunto%20de,agua%20potable%20y%20para%20controlar%20las>

[%20inun](#) (Fecha de acceso 28/04/2024).

- Ar. Ma. Isabel Zavala Gutiérrez y Arq. Paulina Baeza Niño (2023). Asignación del valor de indemnización en servidumbre de paso para un inmueble ubicado en la ciudad de Uriangato, Guanajuato. (Tesina). Especialidad en Valuación de inmuebles, Maquinaria y Equipo, Universidad de Guanajuato.