



## CAPÍTULO 4

# Dinámicas sociales regionales asociadas a temas ambientales y sanitarios

[https://doi.org/10.19052/978-628-7645-43-1\\_cap4](https://doi.org/10.19052/978-628-7645-43-1_cap4)



*Camilo Andrés Vargas Terranova\**  
*Ana María Mora García\*\**  
*Lesly Stephania Rivera Tangarife\*\*\**  
*Danna Valentina Castañeda Varón\*\*\*\**

## Resumen

Desde hace veinticinco años el programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle se ha caracterizado por formar profesionales con diversos conocimientos y habilidades para la solución de problemáticas socioambientales. En el espacio académico Taller de Servicio Municipal/Práctica de Servicio Social (TSM/PSS) los estudiantes trabajan de la mano con comunidades teniendo en cuenta las dinámicas de los diferentes municipios del territorio nacional y con una gran representatividad en Bogotá. Así, en el transcurso del semestre logran aplicar de forma integral todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica para solucionar situaciones de la zona de trabajo, según las necesidades de cada comunidad. De esta manera, se aplica la responsabilidad social lasallista

---

\* Magíster en Geología Ambiental y Recursos Geológicos de la Universidad Complutense de Madrid (España). Ingeniero ambiental y sanitario de la Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). ORCID: <https://orcid.org/00000002-1926-7026>. Correo electrónico: cvterranova@unisalle.edu.co.

\*\* Ingeniera ambiental y sanitaria de la Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). ORCID: <https://orcid.org/00000003-2507-5642>. Correo electrónico: anammora23@unisalle.edu.co.

\*\*\* Ingeniera ambiental y sanitaria de la Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). ORCID: <https://orcid.org/00000001-6252-1168>. Correo electrónico: lriviera46@unisalle.edu.co.

\*\*\*\* Ingeniera ambiental y sanitaria de la Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). ORCID: <https://orcid.org/00000001-5689-7142>. Correo electrónico: dcastaneda56@unisalle.edu.co.

en línea con el lema de la Universidad: “Educar para pensar, decidir y servir”. Esto no solo genera un beneficio para los estudiantes, que logran nutrir su experiencia académica, sino también un crecimiento y un apoyo en aquellas comunidades que desean mejorar situaciones que afectan su cotidianidad de forma paulatina. En el desarrollo de estos proyectos se encuentran diversos casos de éxito, con los cuales se consigue establecer relaciones sólidas entre las partes, logrando la correcta aplicación de los proyectos y su apropiación.

**Palabras clave:** participación comunitaria, integración social, saneamiento, gestión ambiental, problemas socioambientales, territorio.

## Introducción

Desde hace veinticinco años, el programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad de La Salle se destaca por formar profesionales con un amplio espectro de conocimientos y habilidades para la solución de problemáticas ambientales, sanitarias y sociales, abordando temas relacionados con los recursos agua, aire y suelo, y los ejes de gestión ambiental como gestión de residuos sólidos o peligrosos, gestión del riesgo, saneamiento básico, impacto ambiental, salud pública, ordenamiento territorial, entre otros.

Todo esto se ve reflejado a través de la asignatura Taller de Servicio Municipal (TSM), ahora llamada Práctica de Servicio Social (PSS), en la cual hay una sinergia entre los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria de los estudiantes y las experiencias y los conocimientos de las comunidades. Así, en conjunto, estas dos partes propician una participación en las etapas de planeación, ejecución, cierre y seguimiento de los diversos proyectos propuestos en pro de una solución práctica y sostenible a las problemáticas que se presentan en los lugares específicos de trabajo del territorio colombiano.

Por ello, es de gran importancia realizar un reconocimiento de los proyectos realizados a lo largo de los años en las diferentes zonas del país, con el fin de conocer la relevancia y las ocurrencias que ha tenido el trabajo en conjunto de los estudiantes en TSM/PSS en los diferentes municipios, localidades o comunidades, al igual que evidenciar la evolución de las herramientas y los resultados obtenidos frente

a las condiciones de cada zona. Teniendo en cuenta esto, el presente capítulo se divide según la distribución espacial que tienen los proyectos realizados, separados en regiones, con las especificaciones de los departamentos y municipios. Aquí se muestran los proyectos más significativos.

## Región Pacífica

Localizada en el occidente de Colombia, cuenta con una superficie mayor a los 116.000 km<sup>2</sup> (Defensoría del Pueblo, 2016). La región limita al noroccidente con Panamá y al suroccidente con Ecuador. Asimismo, está conformada por los departamentos de Chocó, Cauca, Valle del Cauca y Nariño; abarca 178 municipios, diez provincias y 377 corregimientos tropicales (Gutiérrez *et al.*, 2020).

La región se conoce por ser un corredor natural y formar parte del Chocó biogeográfico, lo cual le provee características y propiedades únicas que la convierten en una de las regiones más biodiversas en el mundo. Además, el 10 % de la biodiversidad funcional y estructural del mundo está representada por el Chocó biogeográfico que, a su vez, tiene cobertura vegetal sobre todo de bosque húmedo tropical (Defensoría del Pueblo, 2016; mapa 4.1).

## Departamento del Valle del Cauca

TSM/PSS ha llegado hasta el departamento del Valle del Cauca (capital: Santiago de Cali), situado al suroccidente del país. Forma parte de las regiones Andina y Pacífica, representando el 1,9 % del territorio nacional (Gobernación del Valle del Cauca, 2018). En la vereda Citronela (municipio de Buenaventura) se llevó a cabo el *Plan de saneamiento básico del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la vereda Citronela, Buenaventura*.

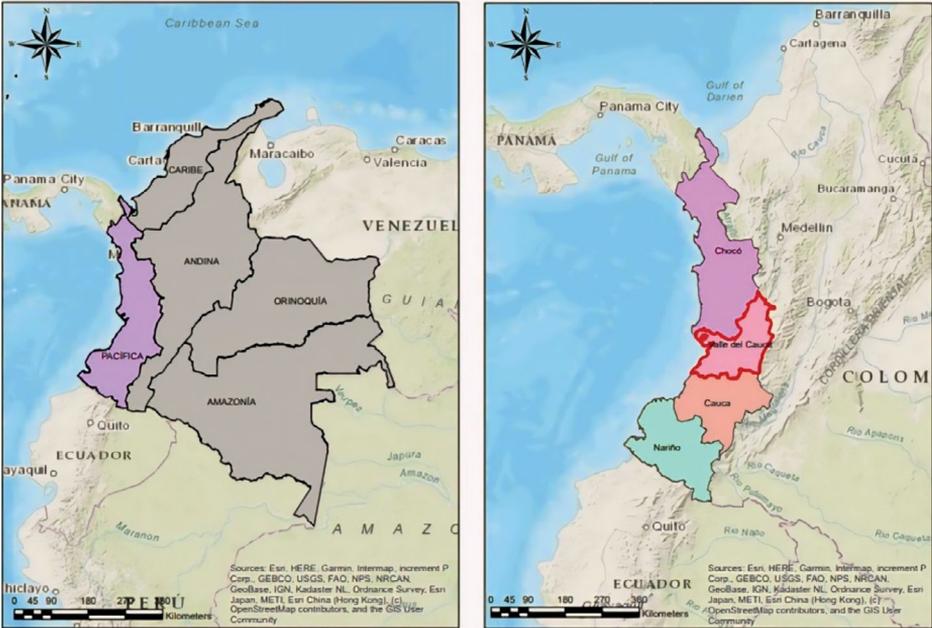
El plan benefició a una población de veintidós personas, a través de cartografía social, charlas, conversatorios y capacitaciones. Asimismo, se generaron protocolos de limpieza y desinfección que se socializaron con la comunidad. Esto tuvo un efecto positivo en los ámbitos social y ambiental, puesto que la vereda, al estar alejada del casco urbano, tenía limitaciones en el acceso a servicios públicos, tales como recolección de residuos y acueducto (Ávila *et al.*, 2020, fotografía 4.1).

**Fotografía 4.1.** Desarrollo del plan de trabajo junto a la comunidad de la vereda Citronela



Fuente: Ávila *et al.* (2020).

**Mapa 4.1.** Ubicación geográfica de la región Pacífica y los departamentos del territorio de trabajo TSM/pss

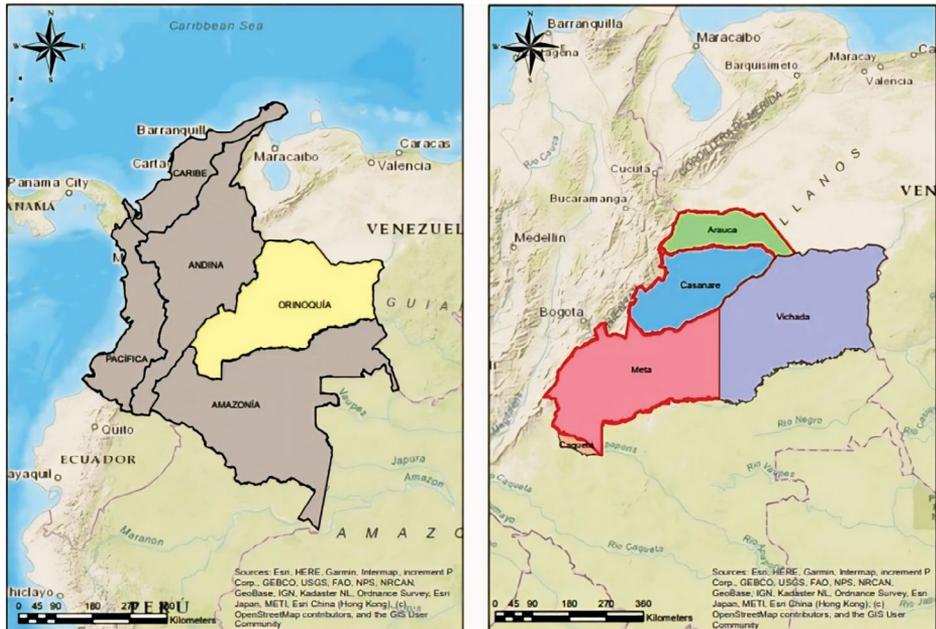


Fuente: Esri.

## Región Orinoquia

Esta región es una zona natural compartida por Venezuela y Colombia. Se encuentra compuesta por dos grandes regiones divididas por el río Meta; la margen occidental está conformada por extensas llanuras inundables de mayor fertilidad relativa, debido a los sedimentos aportados por la región Andina, y la margen oriental (altillanura) está sometida a una prolongada estación seca con suelos de menor fertilidad, cuyos ríos llegan de modo directo a la gran cuenca del Orinoco. Por lo general, los ecosistemas son frágiles con un funcionamiento complejo que se debe comprender mejor. Existe una rica dotación de paisajes de sabana, bosques, agua y biodiversidad (Benavides, 2010; mapa 4.2).

**Mapa 4.2.** Ubicación geográfica de la región Orinoquia y los departamentos del territorio de trabajo TSM/PSS



Fuente: Esri.

## Departamento de Arauca

El departamento de Arauca se sitúa en el extremo norte de la región de la Orinoquia colombiana y su capital es Arauca. Está constituido por tres conjuntos morfológicos: la cordillera Oriental, el piedemonte y la llanura aluvial. Su formación orográfica más destacada es la Sierra Nevada del Cocuy; presenta llanuras aluviales de desborde cubiertas por vegetación de sabana inundable y por bosque de galería (Gobernación de Arauca, 2016).

En este departamento se han identificado cuatro proyectos referentes al recurso suelo con una participación de las comunidades en los municipios de Arauquita, en la vereda Totumal, Tame, en la vereda de Mata de Topocho, y en todo el municipio de Saravena, de manera puntual a los sistemas productivos agrícolas. Con estos se obtuvieron diferentes manuales de evaluación de tierras de acuerdo a las políticas de la Food and Agriculture Organization (FAO), por medio de una revisión documental para obtener un documento técnico, claro y puntual para la comunidad (Alvarado *et al.*, 2018). También se generaron manuales de alternativas de producción más limpia en los procesos de agricultura, implementando conocimientos de ingeniería como balances de masa y balances hídricos para construir una guía ajustada a las condiciones de la zona (Rodríguez *et al.*, 2018).

## Departamento de Casanare

El departamento se ubica en la parte oriental del país, al noroccidente de la Orinoquia, abarcando una amplia faja de la cordillera Oriental de los Andes. Su capital es Yopal. Posee tierras bajas onduladas y planicies inundables. Además, abarca el 22,3 % de la superficie nacional, donde se asientan numerosas unidades poblacionales (Gobernación de Casanare, 2019).

En el municipio de Yopal (vereda Punto Nuevo y grupo aéreo de Casanare) se han realizado cuatro planes de trabajo, los cuales han beneficiado a 244 habitantes, por medio de la solución de problemáticas de los recursos agua (Riaño Arévalo, 2011) y suelo (Ojeda Torres y González Sánchez, 2011), y potenciando la producción más limpia en el sector agrícola (Rincón Tobón *et al.*, 2018).

En el municipio de Aguazul (vereda San Rafael) durante el periodo 2021-1 se llevó a cabo el proyecto *Plan de saneamiento básico en la vereda San Rafael, municipio de Aguazul-Casanare* (Gómez *et al.*, 2021). Se diseñaron programas de limpieza y desinfección, manejo integral de residuos, uso eficiente del agua y control de plagas y vectores. Además, se hizo un diagnóstico socioeconómico y ambiental, junto con capacitaciones en educación ambiental a la comunidad. En total se beneficiaron 62 personas.

Los programas se obtuvieron por medio de la elaboración del diagnóstico mencionado, que permitió diseñar un plan de saneamiento básico (PSB) adecuado, teniendo en cuenta los requerimientos de la vereda. En el proceso fue importante establecer jerarquía en las problemáticas identificadas. A partir del análisis de consecuencias e impactos, se determinó el énfasis en el área de residuos sólidos, con alternativas de disposición y reincorporación de diferentes materiales a un nuevo ciclo de vida productivo, por ejemplo, la limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua para el posterior consumo del líquido (Gómez *et al.*, 2021; fotografía 4.2).

**Fotografía 4.2.** Desarrollo del plan de trabajo junto a la comunidad de la vereda San Rafael



Fuente: Gómez *et al.* (2021).

## Departamento del Meta

Se localiza en el centro del país, al este de la cordillera Oriental. Su capital es Villavicencio. Cuenta con una superficie de 85.635 km<sup>2</sup>, que representan el 7,49 % del territorio nacional. Su nombre viene del río Meta, el cual recorre la parte norte del departamento (Toda Colombia, 2019b).

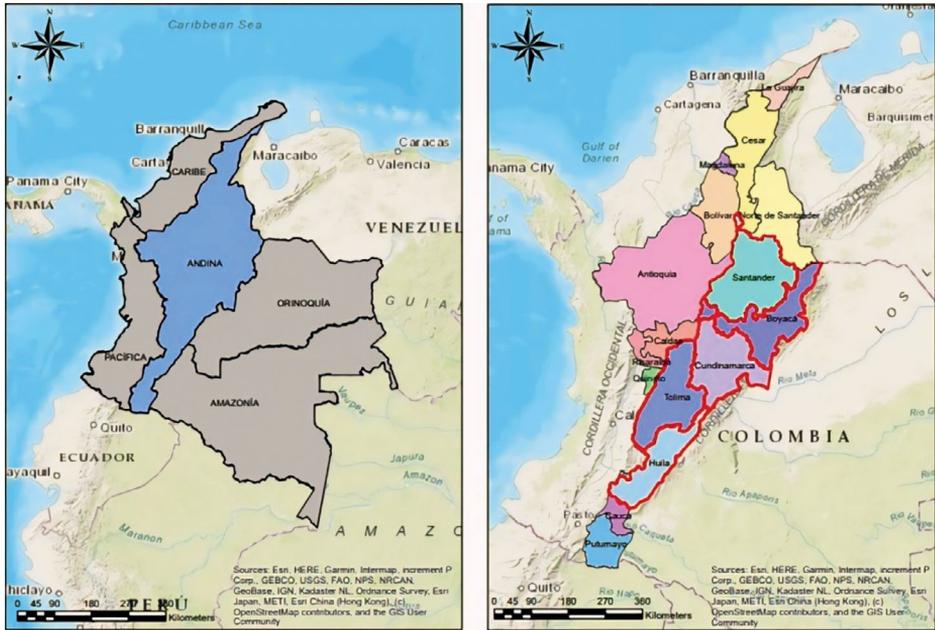
En el Meta se llevaron a cabo diversos proyectos en cuatro municipios (Villavicencio, Granada, Mesetas y Vista Hermosa) con un total de 250 personas beneficiadas. Se destaca el proyecto *Diseño, implementación y evaluación de un sistema de captación y tratamiento de agua subterránea en la vereda Don Bosco, Villavicencio* (Macías *et al.*, 2016), en el que participaron cinco familias conformadas por un total de treinta personas. Estas fueron una pieza clave para el desarrollo del proyecto bajo la categoría de “participación por contribución”, la cual define que la participación de la comunidad beneficiada se hace a través de aportes voluntarios desde su trabajo personal, es decir, apoyo en mano de obra y conocimientos sobre una mejor ejecución del proyecto.

## Región Andina

Esta región cuenta con un área de 144.651 km<sup>2</sup>, es decir, el 12,7 % del territorio nacional. La conforman los departamentos de Norte de Santander, Santander, Cundinamarca, Boyacá, Huila, Tolima y Bogotá, con 450 municipios y dos distritos. Estos comprenden el Macizo Colombiano con sus tres ramales: las cordilleras Occidental, Central y Oriental (Salazar, 2010).

La región Andina abarca la mayor parte de los proyectos ejecutados en el espacio de TSM/PSS, contando así con representatividad en cinco departamentos (Boyacá, Santander, Huila, Tolima, y Cundinamarca). Bogotá es la zona con el mayor desarrollo de proyectos con un total de 350. Boyacá es el municipio con el mayor número de municipios incluidos con un total de nueve (mapa 4.3).

**Mapa 4.3.** Ubicación geográfica de la región Andina y los departamentos del territorio de trabajo TSM/PSS



Fuente: Esri.

## Departamento de Boyacá

Localizado en la zona central del país, su capital es Tunja. Limita al norte con Santander y Norte de Santander, al este con Casanare, al sur con Cundinamarca y al occidente con Antioquia y Caldas. En su geografía cuenta con importantes ríos como el Magdalena, Arauca, Chicamocha, Meta y Suárez (El Tiempo, 2023).

Los municipios y veredas trabajados en el departamento de Boyacá son Aquitania (vereda Montecitos), Chiquinquirá (Córdoba Bajo), Duitama (Sirata), Moniquirá (Monjas Monsalve Pilagrande y Potrero Grande), Ramiriquí (barrio La Castellana) y Ráquira (Ricaurte y Candelaria Occidente). Con estos se ha trabajado desde el 2011, logrando beneficiar a 507 personas con un total de doce proyectos relacionados con agua, saneamiento básico, residuos sólidos, gestión ambiental, entre otros.

Como ejemplo se destaca el proyecto *Plan de gestión integral del recurso hídrico de la cuenca alta del río Suárez en el municipio de Chiquinquirá*, con el cual se logró identificar la baja calidad del recurso hídrico a través de una recopilación de información sobre la comunidad para la priorización de problemas y necesidades. Así, se logró realizar el programa de prevención y control de la contaminación hídrica, el programa de capacitación integral ambiental (PCIA) y el programa de uso eficiente y ahorro del agua (Monasterio Santa Clara) (Alarcón *et al.*, 2019).

Por otra parte, en los municipios de San Pablo de Borbur (vereda Chanares), Sora (vereda El Llano), Tibasosa (Central Regional de Abastos COOMPRORIENTE), Tuta (veredas de Alisal, Hato, Hacienda, San Nicolás, Leonera, Agua Blanca, Resguardo y Río de Piedras) y Ventaquemada (vereda de Parroquia Vieja) se han formulado y realizado seis proyectos que han beneficiado a 389 boyacenses con soluciones a problemáticas del recurso suelo, la gestión del riesgo, los residuos sólidos y peligrosos, y el saneamiento ambiental.

## Departamento de Santander

Se sitúa en el nororiente del país y su capital es Bucaramanga. Cuenta con una superficie de 30.537 km<sup>2</sup>, lo que representa el 2,7 % del territorio nacional. Al norte limita con los departamentos de Cesar y Norte de Santander, al este y sur con el departamento de Boyacá, y al oeste con el río Magdalena, que lo separa de los departamentos de Antioquia y Bolívar (Invest in Santander, 2023).

En el municipio de Puente Nacional se ejecutaron dos planes de trabajo respecto a impacto ambiental y saneamiento básico, con un total de 85 personas beneficiadas. Se resalta el proyecto *Elaboración de un plan de saneamiento básico en la vereda Popoa Sur (sector Peñón) del municipio Puente Nacional, Santander* (Ariza Marín *et al.*, 2020), enfocado en una comunidad dedicada a la práctica de actividades pecuarias (ganadería, piscicultura, porcicultura, granjas avícolas) y agrícolas (cultivos de plátano, yuca, café, guayaba, pitaya, cítricos, entre otros) como actividades económicas de los habitantes.

A lo largo del proyecto se abarcaron los ejes de limpieza y desinfección, gestión de residuos sólidos y abastecimiento de agua potable, por medio de herramientas

que permitieron generar una comunicación remota, pero asertiva con todos los grupos focales (niños, jóvenes y adultos) de la comunidad veredal, a pesar de la situación sanitaria por COVID-19 (fotografía 4.3).

**Fotografía 4.3.** Desarrollo del plan de trabajo junto a la comunidad de la vereda Popoa Sur



Fuente: Ariza Marín *et al.* (2020).

## Departamento del Huila

Se sitúa en la parte sur de la región Andina y su capital es Neiva. Limita al norte con los departamentos del Tolima y Cundinamarca, al este con Meta y Caquetá, al sur con Caquetá y Cauca, y al oeste con Cauca y Tolima. Cuenta con cuatro grandes unidades fisiográficas correspondientes al Macizo Colombiano, la cordillera Central, la cordillera Oriental y el valle del río Magdalena (Colombiamania, 2023).

En este departamento solo se ha realizado un proyecto, en el municipio de Campoalegre (vereda Vilaco), beneficiando a quince personas. Este se enfocó en una producción más limpia y estrategias agrosostenibles para el cultivo de sandía.

Se realizó un reconocimiento del sistema productivo, los aspectos e impactos ambientales y las alternativas de procesos más limpios para así formular un plan de desarrollo más sostenible. Se resalta la construcción de un sistema de riego, de una unidad técnica de almacenamiento central y de composteras (Barrios Mejía *et al.*, 2017).

## Departamento del Tolima

Ubicado en el centro del país, su capital es Ibagué. 47 municipios conforman este departamento. El río Magdalena atraviesa por todo su territorio. Limita con los departamentos Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. Se caracteriza por tener cordilleras, redes hidrográficas y relieves volcánicos (Gobernación del Tolima, s. f.).

Se han realizado tres proyectos en el departamento, distribuidos en los municipios de Carmen de Apicalá (Centro Vacacional Canapro-Guare), Guamo (vereda La Chamba) e Icononzo y encaminados a la temática de agua y residuos sólidos, en específico el tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos. Se beneficiaron más de 125 personas.

## Departamento de Cundinamarca

Ubicado en el centro del país, representa el 2,12 % del territorio nacional. Su capital es la ciudad de Bogotá, aunque esta no hace parte del régimen administrativo. Limita al norte con el departamento de Boyacá (franja de territorio en litigio), al este con los departamentos de Boyacá y Meta; al sur con los departamentos del Meta, Huila y Tolima, y al oeste con el río Magdalena, que lo separa de los departamentos del Tolima y Caldas. Cuenta con una fisiografía variada que incluye largas laderas y fuertes pendientes, así como una zona central plana (Toda Colombia, 2019a). Se resalta la mayor influencia de los proyectos en este departamento, debido a su cercanía con las instalaciones universitarias y a las residencias de los estudiantes en su mayoría. Se han beneficiado más de 41.010 cundinamarqueses.

Se ha llegado a los municipios de Anolaima (veredas de Reventones y Mesitas del Caballero), Arbeláez, Bituúma (veredas El Volcán y Palo blanco), Bojacá, Cabrera,

Cachipay, Cajicá (veredas Canelón, Las Manas y Chuntame), Caparrapí, Cáqueza (veredas Rincón Grande, Mercadillo, Ubatoque II y Moyas), Chía (vereda Fagua), Chipaque (vereda Cerezos Grandes, Llano, Siecha Cumbia y Caldera Munar), Choachí (veredas Potrero Grande, Maza, Resguardo Bajo, San Francisco, Barro Negro Alto y Granadillo), Chocontá (barrio Diana y vereda El Tejar), Cogua (veredas Susaguá, Rodamontal y Rincón Santo), Cota (veredas Pueblo Viejo, El Rozo, Parcelas, El Abra, Cetime, La Moya y Abra), Cucunubá (vereda Palo de Aire), El Colegio (veredas Arcadia y Subia), El Rosal (veredas Hondura y Chingafrío), Facatativá (veredas Pueblo Viejo y Tribuna), Fómeque (veredas La Moya, Mortiñal y Resguardo), Funza (vereda La Florida), Fusagasugá (veredas Espinalito, La Unión y Pekín) Gachalá (vereda Bocademonte), Gachancipá (veredas San José y Roble), Gachetá (vereda Gachetá del Carmen) y Gama (vereda La Unión).

Se resalta el *Plan de salud ambiental enfocado a la evaluación de condiciones “in door”, ruido ambiental y las afectaciones en el vínculo materno infantil y adultos mayores en el municipio de Mosquera, Cundinamarca* (Orjuela Romero et al., 2019). En este se priorizaron aspectos e impactos que permitieron establecer y enfocar los esfuerzos a las actividades más críticas dentro de todo el análisis. Esto ayudó a enfocar el plan comunitario como una de las estrategias de promoción de ambientes saludables. Así, se evaluaron diversos aspectos que centraron sus esfuerzos en promover uno de los ejes fundamentales de este plan de salud con la implementación de la educación sanitaria y ambiental.

Además, se tiene cobertura de TSM/PSS en los municipios de Girardot (barrio Jorge Eliécer Gaitán, El Diamante y Condominio Campestre Villa María), Guaduas (Yerbabuena), Guasca (El Placer), Guatavita (Guandita, Potrero Largo y Hatillo), Guayabal de Síquima (Centro), La Calera, La Mesa (San Joaquín y el Hospicio), Lenguaque, Machetá, Madrid, Manta, Melgar, Mosquera, Nemocón, Nilo, Nocaima, Pacho, Pandi y Pasca.

Hay una mayor cantidad de proyectos en el municipio de La Calera: trece en total, que han beneficiado a 1322 personas. El ejemplo más reciente es el *Programa de uso eficiente y ahorro de agua para la vereda Santa Helena*. Una de sus principales problemáticas es el vertimiento de residuos líquidos y sólidos (envolturas, envases, entre otros) alrededor y dentro de las quebradas, lo que impacta la calidad de los cuerpos de agua; además, falta mantenimiento en la planta de

tratamiento de agua potable (PTAP) aledaña a la quebrada Aguas Gordas. Así, se desarrollaron el programa de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA), la educación ambiental y el compostaje (Castelblanco *et al.*, 2020).

Asimismo, hay nueve proyectos en el municipio de Girardot con población beneficiada sobre todo del establecimiento penitenciario y carcelario de mediana seguridad. También resalta el municipio de Guatavita con 740 personas beneficiadas; a pesar de contar solo con tres proyectos, el alcance fue significativo. Cabe mencionar que hay una gran relevancia de las problemáticas relacionadas con residuos sólidos, gestión ambiental, producción más limpia, componente agua y aire, ordenamiento territorial y saneamiento básico.

Otros proyectos se llevaron a cabo en los municipios de San Antonio de Tequendama (veredas La Rápida y Arracachal), Sibaté, Sasaima (veredas San Bernardo, La Victoria y Mesetas, y los barrios El Carmen y San Antonio), Sylvania (veredas Noruega Baja, Lomalta Central, Yayatá y Las Villas), Sopó (vereda Hato Grande), Subachoque (veredas Rincón Santo y Canica Baja), Suesca (veredas Hato Grande, San Vicente, Cacicazgo y Tenería), Tabio, Tenjo, Tocancipá, Une (veredas Combura, San Luis y El Salitre), Villapinzón (veredas Soatama y Chasquez), Zipaquirá y Soacha. Este último es el de mayor cantidad de proyectos con veinticuatro, beneficiando a 9354 personas. Le sigue Sibaté con veintitrés proyectos y 3779 beneficiarios.

Por otra parte, con el *Plan de recuperación morfológica de un frente de trabajo en una cantera del municipio de Sopó* (Gasca *et al.*, 2017) se mitigaron los impactos negativos de las actividades mineras a cielo abierto, a través de la recuperación morfológica de una cantera en su etapa de cierre y abandono, dado que la población de la vereda Hato Grande se encontraba vulnerable por el desprendimiento del material erosionado, la dispersión de material particulado y el deterioro paisajístico. Por esto, fue de gran importancia generar una sinergia entre los estudiantes de TSM/PSS, los habitantes veredales y la cantera, logrando así la implementación de taludes como alternativa viable para la estabilización de suelos arcillosos en términos de eficiencia, costos y tiempo de implementación.

Otro proyecto realizado fue *Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para la vereda Laguna del municipio de Tibirita-Cundinamarca*

(Padilla *et al.*, 2021). La comunidad no contaba con una red de alcantarillado ni de tratamiento de aguas residuales domésticas; además, había cien hogares pertenecientes a la vereda y el colegio, por lo cual se caracterizó la zona con sus impactos ambientales y sociales, se diseñó el sistema de tratamiento y se desarrolló un plan de participación activa y capacitación con la comunidad. Todo esto teniendo en cuenta las características específicas de los grupos focales para el desarrollo de las actividades propuestas.

Con base en esto, el equipo de trabajo usó herramientas de participación comunitaria, pues esta es fundamental para facilitar cualquier labor colectiva. Así, se volvió vital en el desarrollo de este plan para tener mayor dimensionamiento o comprensión de las actividades planteadas, permitiendo afianzar técnicas de diálogo, observación y dinámicas de grupo con aplicación general (Padilla *et al.*, 2021; fotografía 4.4).

**Fotografía 4.4.** Desarrollo del plan de trabajo junto a la comunidad de la vereda Laguna



Fuente: Padilla *et al.* (2021).

Por otro lado, se realizó el *Programa para la evaluación de la calidad del aire y generación de estrategias para la reducción de los efectos adversos en la salud de la vereda Las Manas en el municipio de Cajicá, Cundinamarca* (Valbuena Valencia, *et al.*, 2018). La comunidad está constituida por aproximadamente doce viviendas, dentro de las cuales habitan alrededor de sesenta personas. A lo largo del proyecto se tuvieron actividades y programas para que los pobladores tomaran conciencia de lo que conlleva vivir en esta zona crítica respecto a la contaminación

atmosférica y para que vieran cómo pequeñas acciones permiten una mejora en su calidad de vida.

## Bogotá

La capital se ubica en el centro del país en una región conocida como la Sabana de Bogotá sobre la cordillera Oriental de los Andes. Es uno de los principales centros de comercio y servicios financieros y empresariales de América Latina; además, es un punto de convergencia de personas de todo el país (Colombia Travel, 2023).

La ciudad tiene una gran representatividad de trabajo en el espacio académico de TSM/PSS con las diversas comunidades de sus veinte localidades. Se ha alcanzado la planeación, la ejecución y el cierre de aproximadamente de 237 proyectos (34,4 % del total) con una población beneficiada de 26.677 residentes. Se destaca el *Plan de reducción de contaminantes atmosféricos y auditivos en el barrio Salazar Gómez implementando programas apoyados en herramientas geográficas que permitan el diagnóstico de la calidad del aire y ruido* (Cifuentes et al., 2021). La presencia de industrias en la zona residencial ocasiona ruidos constantes y fuertes, los cuales afectan la salud de las personas que se encuentran en las áreas de influencia, a causa de las fuentes de emisión fijas y móviles.

Debido a lo descrito, se evidencia un aumento en la morbilidad concerniente a las enfermedades crónicas pulmonares por las emisiones de fuentes fijas, más que por la combustión incompleta dentro de los procesos que genera el material particulado; por otra parte, el alto flujo vehicular que se encuentra en las principales vías del área de influencia genera altos niveles de emisión de contaminantes que afectan la calidad del aire de la zona. Dentro del proyecto realizado se sugieren alternativas que minimicen la contaminación atmosférica en puntos críticos identificados, empleando herramientas como el diseño de un visor geográfico ambiental que permita llevar a cabo la identificación y georreferenciación de las fuentes fijas y móviles que aportan material particulado y exposición de ruido (fotografía 4.5).

**Fotografía 4.5.** Desarrollo del plan de trabajo junto a la comunidad del barrio Salazar Gómez



Fuente: Cifuentes *et al.* (2021).

Otro proyecto que se destaca es el *Plan de gestión integral de recurso hídrico para la quebrada Hoya del Ramo del barrio La Fiscala, localidad de Usme* (Mora *et al.*, 2021), realizado de la mano con la Fundación Red del Agua. El propósito fue generar un mejor manejo y gestión en cuanto a oferta, demanda, calidad, riesgo y gobernabilidad a lo largo del cauce de la quebrada Hoya del Ramo. Asimismo, brindar solución a las problemáticas que afectan el cuerpo hídrico, entre ellas, la incorrecta gestión de los residuos sólidos provenientes de los habitantes de las zonas aledañas, los cuales generan un impacto negativo en lo paisajístico y en la calidad del agua con los vertimientos de aguas residuales domésticas en la quebrada, que producen olores ofensivos, plagas y vectores que de manera directa e indirecta repercuten en la población y el medioambiente.

Se resalta la labor de la Fundación Red del Agua junto a la comunidad aledaña, que han venido trabajando en los últimos años con el espacio académico de TSM/PSS por medio de diversos proyectos enfocados al mejoramiento continuo del parque Entrenubes y el barrio La Fiscala, obteniendo así los proyectos realizados del segundo periodo del 2020 con el *Plan de restauración paisajística para el área afectada por intervenciones antrópicas en el parque Entrenubes* (Chaves *et al.*, 2020).

Algunos de los productos generados en estos planes de trabajo son diversos planos y mapas, como la delimitación de la microcuenca, el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y el análisis morfométrico, además del muestreo de caracterización de aguas de la quebrada Hoya del Ramo, la selección y el diseño de un centro de acopio, las jornadas de reforestación en el parque Entrenubes, y charlas y cursos de educación ambiental en torno a temáticas de los recursos naturales, ecosistemas, limpieza, desinfección, vectores, plagas, entre otros.

La comunidad de la Fundación Red del Agua define su labor como líder en el proceso de apropiación y resignificación del territorio, mediante actividades formativas en un entorno de ambiente, arte y cultura. El objetivo principal es fortalecer en niños, jóvenes y adultos valores de convivencia y no violencia, fomentando espacios culturales, sociales y participativos para la construcción de escenarios de participación ciudadana.

Para lograr esto, se enfoca en expresiones culturales que promueven los derechos a la vida, la libertad y la seguridad. En el desarrollo de los proyectos fue crucial reconocer las características de cada grupo focal y aplicar estrategias específicas, manteniendo una comunicación constante sobre los temas de interés y realizando actividades periódicas con el propósito de mejorar las acciones de la comunidad frente a la disposición de residuos (fotografía 4.6).

**Fotografía 4.6.** Desarrollo del plan de trabajo junto a la comunidad de la Fundación Red del Agua



Fuente: Mora *et al.* (2021) y Posada *et al.* (2021).

## Conclusiones

Con esta recopilación se evidenció la innovación, la rigurosidad técnica, la creatividad metodológica y la colaboración con la comunidad de los equipos de trabajo, reflejando una evolución en las herramientas y los métodos utilizados en los diferentes proyectos destacados. Estos se resaltan por adaptarse a los cambios sociales y condiciones de cada comunidad. Se ha llegado a múltiples departamentos y municipios en todo el territorio colombiano, brindando soluciones a diversas problemáticas socioambientales que afectan a diferentes comunidades del país.

A lo largo del tiempo, los proyectos se han expandido y magnificado llegando a impactar a un mayor número de personas que se benefician de su desarrollo. Muchos pasan a manos de diferentes equipos de trabajo con el propósito de dar continuidad y cumplimiento a los objetivos planteados. Asimismo, el espacio académico desarrolla habilidades sociales vitales, a través de la creación de vínculos y comunicación asertiva con las comunidades de trabajo, dado que son ellas las que conocen su territorio, las características específicas de cada lugar y los detalles de sus problemáticas. Por esta razón, desde la asignatura se vela por mantener una relación efectiva tanto en los entornos presenciales como en los virtuales, por ejemplo, en los proyectos ejecutados durante la situación sanitaria por COVID-19.

De esta manera, los ingenieros ambientales y sanitarios no deben tener solo conocimientos técnicos, sino también habilidades sociales. Este espacio académico permite mejorar el desarrollo profesional de los estudiantes por medio de la práctica de los conocimientos adquiridos aplicados a las realidades socioambientales del país de una forma tangible y real. Así, enfrentan situaciones que desafían su ingenio para crear soluciones propositivas y funcionales.

En el desarrollo de los proyectos se incentiva una comunicación no lineal que genera un espacio de diálogo libre, por lo cual, se debe utilizar un lenguaje apropiado para dar a entender a cabalidad los objetivos y detalles de cara a la realización del proyecto. Esto se centra en que toda la comunidad entienda lo que se busca, la forma y los resultados esperados y obtenidos, para que se puedan desarrollar con éxito todas las etapas y los procesos del proyecto.

Este enfoque de comunicación asertiva y efectiva es fundamental para lograr el éxito en todas las actividades planteadas y establecer canales asertivos de comunicación y lazos de confianza, que son las bases para obtener los mejores resultados en las actividades propuestas en colaboración con la comunidad. Esto es un reflejo de la aplicación de metodologías en el desarrollo de proyectos, como el diseño colaborativo y participativo con las comunidades, lo cual ha permitido establecer una relación sólida entre la Universidad de La Salle y las poblaciones que abre la posibilidad de ejecutar proyectos de diversa índole.

## Referencias

- Alarcón, A. D., Bastidas, J. D., Oyola, M. A. y Pinzón, M. (2019). *Plan de gestión integral del recurso hídrico de la cuenca alta del río Suárez en el municipio de Chiquinquirá*. [https://drive.google.com/file/d/110OWt80PB3\\_hMAiv9krTDwIDFFNcwkwv/view](https://drive.google.com/file/d/110OWt80PB3_hMAiv9krTDwIDFFNcwkwv/view)
- Alvarado, P., Chamorro, M. y Prada, L. (2018). *Manual de evaluación de tierras según la FAO para un sistema productivo de plátano hartón (musa paradisiaca) en el municipio de Saravena, Arauca*. [https://drive.google.com/file/d/1jiLvfUZmZ30a\\_Mj7CdYQXXDSsomS49HG/view](https://drive.google.com/file/d/1jiLvfUZmZ30a_Mj7CdYQXXDSsomS49HG/view)
- Ariza Marín, V. K., Guevara Porras, M. C., Riveros Roa, M. P. y Gutiérrez Pérez, D. I. (2020). *Elaboración de un plan de saneamiento básico en la vereda Popoa Sur (sector Peñón) del municipio Puente Nacional, Santander*. <https://psbsectorp20.wixsite.com/psbpuentenal>
- Ávila, J. D., Parra, I. D., Olave, L. A. y Martínez, S. A. (2020). *Plan de saneamiento básico del Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la vereda Citronela, Buenaventura*. <https://plan-de-saneamiento-basico-de-citronela-buenaventura.webnode.es/alojamiento/>
- Barrios Mejía, L. I., Caicedo Tafur, L., Garzón Varliza, N. F. y Rojas Mejía, A. P. (2017). *Diseño e implementación de estrategias agrosostenibles para el sistema productivo de sandía, situado en la vereda Vilaco Bajo del municipio de Campoalegre, Huila*. <https://drive.google.com/file/d/17tLp1RaF5sLDVgp89GYCDIzo-Rggftmp/view>
- Benavides, J. (2010). *El desarrollo económico de la Orinoquia*. CAF.
- Castelblanco, I. J., Orozco, M. A. y Valero, C. M. (2020). *Programa de uso eficiente y ahorro de agua para la vereda Santa Helena, La Calera, Cundinamarca*. <https://pueaa2020.wixsite.com/santahelenacaleratsm>
- Chaves, J., Anzola, D., Romero, A. y Monroy, K. (2020). *Plan de restauración paisajística para el área afectada por intervenciones antrópicas en el parque Entrenubes*. <https://tsmgr19.wixsite.com/website>

- Cifuentes, N., Tarazona, S., Quijano, L. y Piracoca, A. (2021). *Plan de reducción de contaminantes atmosféricos y auditivos en el barrio Salazar Gómez implementando programas apoyados en herramientas geográficas que permitan el diagnóstico de la calidad del ruido*. <https://grupo16tism.wixsite.com/tsmg16/contaminacion-atmosferica>
- Colombia Travel. (2023). *Bogotá*. <https://colombia.travel/es/bogota>
- Colombiamania. (2023). *Departamento del Huila*. <https://www.colombiamania.com/departamentos/huila.html>
- Defensoría del Pueblo. (2016). *Problemática humanitaria en la región Pacífica colombiana*. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2017/11053.pdf>
- El Tiempo. (2023, 16 de marzo). Boyacá: conoce las características de este departamento. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/colombia/boyaca-conoce-las-caracteristicas-de-este-departamento-751044>
- Gasca, C., Gómez, G., Gonzáles, L. y Pinzón, D. (2017). *Plan de recuperación morfológica de un frente de trabajo en una cantera del municipio de Sopó*. [https://drive.google.com/file/d/1GsR4cVQIt6ar2Kouuco9UdNPwK1f\\_TVy/view](https://drive.google.com/file/d/1GsR4cVQIt6ar2Kouuco9UdNPwK1f_TVy/view)
- Gobernación de Arauca. (2016). *Generalidades*. <https://arauca.gov.co/generalidades/>
- Gobernación de Casanare. (2019). *Información del departamento*. <https://www.casanare.gov.co/ElCasanare/Paginas/Informacion-del-Departamento.aspx>
- Gobernación del Tolima. (s. f.). *Gobernación del Tolima - Historia*. <https://www.tolima.gov.co/tolima/informacion-general/historia>
- Gobernación del Valle del Cauca. (2018). *Mapas y territorios*. <https://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones/60137/mapas-y-territorios/>
- Gómez, L., Guevara, D., Serna, D. y Valencia, L. (2021). *Plan de saneamiento básico en la vereda San Rafael, municipio de Aguazul-Casanare*. <https://drive.google.com/file/d/1RBaAo4dCEV4GCiw5H-iLZmcmZOy00S0a/view>
- Gutiérrez, M. P., Correa, D., Acosta, M. P., Zárate, M. F. y Gómez, M.N. (2020). *Informe Observatorio Regional ods*. Región Pacífica Observatorio Regional ods.
- Invest in Santander. (2023). *Datos del departamento de Santander*. <https://www.investinsantander.co/razones-para-invertir-/datos-generales-del-departamento-de-santander/>
- Macías, D. F., Puentes, C. S., Babavita, D. F. y Holguín, S. F. (2016). Diseño, implementación y evaluación de un sistema de captación y tratamiento de agua subterránea en la vereda Don Bosco, Villavicencio. <https://drive.google.com/file/d/1236eWXTPCr-d2xrYSyAuoSn2ydDUV3aN/view>
- Mora, A. M., Rivera, L. S. y Castañeda, D. V. (2021). *Plan de gestión integral de recurso hídrico para la quebrada Hoya del Ramo del barrio La Fiscala, localidad de Usme*. [https://drive.google.com/file/d/1\\_xgGnPQ2\\_KPELFC0\\_8tShA7uhWiYCIQM/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1_xgGnPQ2_KPELFC0_8tShA7uhWiYCIQM/view?usp=sharing)

- Ojeda Torres, K. y González Sánchez, C. (2011). *Formulación del plan de atención de emergencias en el Colegio Braulio González, sede campestre (Yopal-Casanare)*. <https://drive.google.com/file/d/1ueSkyOA7dVGUjDHSftQBfcmeVHaYVpsi/view>
- Orjuela Romero, E., Díaz Molina, A., Díaz Molina, J. y Vásquez Cuellar, M. (2019). *Plan de salud ambiental enfocado a la evaluación de condiciones “in door”, ruido ambiental y las afectaciones en el vínculo materno infantil y adultos mayores en el municipio de Mosquera, Cundinamarca*. <https://drive.google.com/file/d/1zNscxZ1alChmeRBI4bLm-qdWFMGhe1sp/view>
- Padilla, M., Pinzón, K., Rico, P. y Valenzuela, Z. (2021). *Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para la vereda laguna del municipio de Tibirita-Cundinamarca*. <https://drive.google.com/file/d/1X3FRjUEucEN61taw6xHI7d9JfFY2SS02/view>
- Posada, J., Sierra, L., Pacheco, L. y Pereira, F. (2021). *Plan de acción intersectorial de entornos saludables (PAIES) para el barrio La Fiscala - Usme*. <https://entornosaludables1.wixsite.com/my-site>
- Riaño Arévalo, C. (2011). *Remediación de aguas residuales por medio de ácidos húmicos como plan de contingencia en grupo aéreo del Casanare*. <https://drive.google.com/file/d/1B754GGBdKaPcKsaOHBi8JosFx00SYEAA/view>
- Rincón Tobón, D. C., Rodríguez Ortega, L. E., Londoño López, D. y Rodríguez Rueda, G. L. (2018). *Manual aplicativo para la identificación y evaluación de los aspectos e impactos generados en el sistema productivo de plátano hartón ubicado en la finca Armenia en Yopal, Casanare*. <https://drive.google.com/file/d/10au7wNeMDI0wUH0MW-b5-aY6IC4Aq5z5/view>
- Rodríguez, O. J., Díaz, C. A., Perea, H. S. y Baldión, J. D. (2018). *Manual de identificación de alternativas de producción más limpia*. [https://drive.google.com/file/d/1Mdss\\_NUKAEj4joNF7xxfqYbX3BnjYF8/view](https://drive.google.com/file/d/1Mdss_NUKAEj4joNF7xxfqYbX3BnjYF8/view)
- Salazar, M. (2010). *Geografía económica de la región Andina Oriental*. [https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/3070/dtser\\_121.pdf](https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/3070/dtser_121.pdf)
- Toda Colombia. (2019a). *Departamento de Cundinamarca*. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/cundinamarca/index.html>
- Toda Colombia. (2019b). *Departamento del Meta*. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/meta/index.html>
- Valbuena Valencia, A., Barón Cuevas, J., Manrique Moreno, M. y Núñez Pérez, D. (2018). *Programa para la evaluación de la calidad del aire y generación de estrategias para la reducción de los efectos adversos en la salud de la vereda Las Manas en el municipio Cajicá, Cundinamarca*. <https://drive.google.com/file/d/1bwlMGee7pOu8j28uKRRZ6WikO2H2KRHE/view>