



SYSCOL CONSULTORES S.A.S
Servicios Locales, Soluciones Globales.

TOMO 2.
FASE DE APRESTAMIENTO

CONTENIDO

1.	OBJETIVOS.....	6
1.1.	Objetivo General.....	6
1.2.	Objetivos Específicos.....	6
1.3.	ALCANCE.....	7
2.	GENERALIDADES.....	8
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	11
3.1.	RESEÑA HISTÓRICA.....	12
3.2.	ASPECTOS SOCIO - ECONÓMICOS.....	13
3.2.1.	Economía.....	13
3.2.2.	Poblacional.....	15
3.2.3.	Salud.....	16
3.2.4.	Educación.....	17
3.2.5.	Servicios públicos.....	18
4.	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	21
4.1.	UNIDADES LITOLÓGICAS DE INTERÉS HIDROGEOLOGÍCO.....	21
4.2.	ÁREA DEL SISTEMA DE ACUÍFEROS DE LA SABANA DE BOGOTÁ, EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE GUASCA.....	22
5.	FASE DE APRESTAMIENTO.....	25
5.1.	CONFORMACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO Y DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA.....	25
5.1.1.	Plan de trabajo.....	26
5.1.2.	Cronograma ejecución plan de trabajo.....	30
5.2.	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.....	32
5.3.	ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL.....	44
5.4.	IDENTIFICACIÓN DE ACTORES Y SECTORES.....	48
5.4.1.	Registro fotográfico de visitas en campo para identificación de actores. 52	
5.4.2.	Clasificación de actores y sectores.....	56
5.4.3.	Caracterización preliminar de actores y sectores.....	60
5.4.4.	Construcción del mapa de actores y sectores claves.....	63
5.5.	ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN.....	65

5.5.1.	Objetivos.....	65
5.5.2.	Alcance.....	65
5.5.3.	Área de estudio.....	65
5.5.4.	Desarrollo de la Estrategia.....	67
5.5.5.	Material gráfico.....	70
5.5.6.	Descripción de metodología a desarrollar en los talleres.....	70
5.5.7.	Programación de reuniones.....	74
5.5.8.	Análisis de resultados de encuesta de opinión.....	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de veredas del municipio de Guasca.....	12
Tabla 2. Estadísticas de cultivos transitorios que prevalecen el municipio de Guasca 2012.....	13
Tabla 3. Estadísticas de cultivos permanentes que prevalecen el municipio de Guasca 2012.....	14
Tabla 4. Cultivos Forestales por especie municipio de Guasca	14
Tabla 5. Bovinos por sexo	14
Tabla 6. Sistema de Explotación Bovina 2012.	14
Tabla 7. Características de valor agregado y al peso relativo de Guasca para el año 2011.....	15
Tabla 8. Relación de viviendas, hogares y personas existentes en el municipio de Guasca en el año 2014.	16
Tabla 9. Comportamiento del aseguramiento en Cundinamarca, 2013.....	16
Tabla 10. Población de Guasca con discapacidad para el año 2014.	17
Tabla 11. Centros educativos del municipio de Guasca.....	17
Tabla 12. Matrícula y cobertura educativa del municipio para el año 2012, por sector y nivel.....	17
Tabla 13. Cobertura en servicios públicos - Cundinamarca 2012.	18
Tabla 14. Humedales del municipio de Guasca.	19
Tabla 15. Categorías de importancia hidrogeológica y correlación con las unidades geológicas en el municipio de guasca.	21
Tabla 16. Conformación de Equipo Técnico para la Formulación del PMA de Acuíferos.....	25
Tabla 17. Equipos y elementos a utilizar para el desarrollo del estudio.	27
Tabla 18. Plan operativo fase de aprestamiento y primera fase de diagnóstico del sistema de acuíferos de la sabana de Bogotá en el municipio de guasca - jurisdicción de Corpoguavio"	29
Tabla 19. Cronograma Ejecución Plan de Trabajo.....	31
Tabla 20. Información secundaria y sus fuentes de información	33
Tabla 21. Criterios de Caracterización de Información.....	35
Tabla 22. Documentos que Aportan Información para Diferentes Temáticas.....	36
Tabla 23. Documentos que aportan Información por temática.	39
Tabla 24. Metodologías utilizadas.....	42
Tabla 25. Identificación de Actores y Sectores Claves del Estudio.	50
Tabla 26. Clasificación de actores y sectores propuestos por diferentes entidades.	56
Tabla 27. Clasificación de actores y sectores.	58
Tabla 28. Asignación de códigos a los sectores.	61
Tabla 29. Matriz de valoración de influencia y dependencia entre sectores.	61
Tabla 30. Veredas de Guasca que pertenecer a la Cuenca Teusacá	66

Tabla 31. Veredas de Guasca que pertenecen a la Cuenca Tominé - ríos Siecha y Aves..... 66

Tabla 32. Talles a desarrollar con los actores y sectores de influencia del proyecto. 69

Tabla 33. Grupo de profesionales que participaron en las reuniones..... 70

LISTA DE FOTOGRAFÍA

Fotografía 1. Sector Agrícola del municipio de Guas- Cultivo de flores..... 15

Fotografía 2. Sector Agrícola del municipio de Guas- Cultivo de fresas..... 15

Fotografía 3. Páramo Grande..... 20

Fotografía 4. Bosques Andinos..... 20

Fotografía 5. Avistamiento de oso de anteojos – Parque Nacional Chingaza 20

Fotografía 6. Frailejón del Parque Nacional de Chingaza..... 20

Fotografía 7. Valle del Rio Teusaca..... 20

Fotografía 8. Avistamiento de Venado Cola Blanca..... 20

Fotografía 9. Visita de identificación de actores..... 52

Fotografía 10. Visita de identificación de actores..... 52

Fotografía 11. Identificación predio con pozo. Vereda Santa Isabel-Guasca..... 52

Fotografía 12. Identificación de terreno donde existe pozo. Vereda Santa Lucia-Guasca..... 52

Fotografía 13. Visita de identificación de actores..... 53

Fotografía 14. Visita de identificación de actores..... 53

Fotografía 15. Identificación de actor Jurisdicción de Guasca..... 53

Fotografía 16. Identificación de actor vereda San Isidro..... 53

Fotografía 17. Identificación de actor jurisdicción de Guasca..... 53

Fotografía 18. Identificación de actor vereda el Santuario..... 53

Fotografía 19. Identificación de actor vereda San Isidro..... 54

Fotografía 20. Identificación de actor vereda San Isidro..... 54

Fotografía 21. Identificación de actor vereda San Isidro..... 54

Fotografía 22. Identificación de actor Jurisdicción de Guasca..... 54

Fotografía 23. Identificación de actor vereda El Santuario..... 54

Fotografía 24. Identificación de actor vereda El Santuario..... 54

Fotografía 25. Identificación de actor vereda San José..... 55

Fotografía 26. Identificación de actor vereda San Isidro..... 55

Fotografía 27. Identificación de actor vereda Sata Bárbara..... 55

Fotografía 28. Identificación de actor vereda Sata Bárbara..... 55



LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización del municipio de Guasca.	11
Imagen 2. Mapa geológico.	22
Imagen 3. Unidades hidrográficas de la Sabana de Bogotá en jurisdicción del municipio de Guasca.	23
Imagen 4. Delimitación preliminar del área de estudio para el PMAA del Municipio de.....	24
Imagen 5. Mapa de actores y sectores claves.	64
Imagen 6. Delimitación Preliminar del Área de Estudio para el PMAA del Municipio de Guasca.	67
Imagen 7. Medios de Comunicación Utilizados.	68

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Organigrama de Coordinación Institucional.....	47
Gráfica 2. Clasificación de sectores según la Influencia y dependencia en el proyecto.	62

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa Geológico	
Anexo 2. Mapa Delimitación preliminar del área de estudio para el PMAA del Municipio de Guasca.	
Anexo 3. Licencia AGI SuperStin Manager License.	
Anexo 4. Certificado de Calibración Superting R8/IP	
Anexo 5. Manual de funcionamiento Equipo Super Sting.	
Anexo 6. Base de datos de posibles puntos de aguas subterráneas existentes en el municipio.	
Anexo 7. Formulario Único Nacional de Aguas Subterráneas (FUNIAS).	

1. OBJETIVOS.

1.1. OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar la fase de Aprestamiento como etapa inicial en la generación de las condiciones necesarias para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA) de la Sabana de Bogotá en el municipio de Guasca Jurisdicción de CORPOGUAVIO, en cumplimiento al Decreto 1076 del 2015.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Evaluar y conformar el equipo técnico y competente para el desarrollo de la fase de Aprestamiento y primera fase de Diagnóstico del sistema de acuíferos de la sabana de Bogotá en jurisdicción del municipio de Guasca Cundinamarca.
- Establecer la logística requerida para desarrollar los procesos que involucra la fase de Aprestamiento y primera fase de Diagnóstico del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos del municipio de Guasca.
- Realizar recopilación, revisión y evaluación de la información secundaria relacionada a temas físicos, económicos y culturales existente del área de estudio.
- Identificar, definir y clasificar los actores y sectores de carácter nacional, regional y local que tenga competencia o posean influencia en el desarrollo del estudio.
- Desarrollar la estrategia de participación y comunicación que será aplicada a los diferentes actores, sectores e instituciones competentes durante la ejecución del estudio.

1.3. ALCANCE.

Dentro del marco del contrato de consultoría, para la fase de aprestamiento el alcance se fundamentó en el desarrollo de cada uno de los ítems contemplados en la Guía Metodológica para el Manejo Ambiental de Acuíferos, lo cual permitió desarrollar la fase de inicio de los procesos de formulación del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos de la Sabana de Bogotá en jurisdicción del municipio de Guasca; logrando los siguientes aspectos:

- Establecimiento y selección de perfiles profesionales requeridos para el desarrollo del estudio.
- Recopilación de información, que se efectuó inicialmente identificando los estudios existentes con información relevante del área de estudio.
- Análisis de instituciones públicas y privadas y demás que tengan alguna competencia para el desarrollo de la consultoría.
- Delimitación del área de influencia, y representación geográfica de la misma.
- Formulación y desarrollo del plan de trabajo que garantice el total cumplimiento del contrato de consultoría.
- Determinación del componente sociocultural, económico y físico de la zona de estudio.
- Identificación de actores y sectores claves, definiendo roles y funciones que favorezcan el desarrollo de la consultoría.
- Desarrollo de procesos participativos, garantizando la interacción de los actores y sectores identificados, por medio de 4 talleres de formación y participación comunitaria.

Una vez surtidos los procesos de la fase de aprestamiento, se tomará como base para el desarrollo de la fase de diagnóstico del sistema de acuíferos de la sabana de Bogotá en jurisdicción del municipio de Guasca.

2. GENERALIDADES.

El agua es uno de los recursos con mayor importancia en la tierra, considerada base de toda forma de vida y de la cual depende la estabilidad de nuestro planeta; la mayor parte de los estudios se enfocan en la distribución y accesibilidad al recurso; tres cuartas partes de la tierra están compuesta por agua, donde “señalan que el 75% del planeta está cubierto por agua, de la cual el 97.5% se encuentra en los océanos y del 2.5% del agua fresca restante, más del 70% no está disponible para consumo humano debido a que se encuentra en forma de glaciares, nieve o hielo, entonces se puede decir que un 0.3% se encuentra en lagos, ríos, humedad del suelo y, el 29.7% restante corresponde al agua subterránea”¹; cifra representativa, donde se hace evidente la importancia del manejo que se dé a las aguas subterráneas, en relación a su identificación, conservación y protección.

Considerando que el agua subterránea es la mayor reserva del planeta tierra, con un papel trascendental en la preservación de la vida; es importante resaltar las funciones que cumple, relacionadas al abastecimiento de fuentes hídricas superficiales, conservación de la estabilidad de la superficie del suelo en zonas donde el terreno es inestable y actúan como un recurso hídrico fundamental para satisfacer las demandas básicas de agua del ser humano. Demanda que a través de los años ha aumentado debido al crecimiento poblacional que ha pasado “5.700 millones de personas para el año 1994 a 7.200 millones para el año 2014; y que si mantiene la trayectoria actual la población mundial alcanzara 8.100 millones para el 2025 y 9.600 millones para el 2050, según informe de las Naciones Unidas”².

Colombia señalado como uno de los países con alto potencial de recursos hídricos en el mundo, derivados de las características geográficas de altas montañas, extensas sabanas, húmedas y selvas, contando también con la presencia de grandes reguladores y reservorios como los páramos e integrado con una ubicación estratégica sobre la zona tropical. Se ve en la obligación de general estrategias, políticas y normatividad ambiental que permita a corto, mediano y largo plazo la protección y conservación de este significativo potencial.

Enfocándonos en el crecimiento económico del país, es evidente el aumento en los requerimientos de agua superficial y subterránea para el desarrollo de actividades relacionadas al sector agrícola, prácticas de ganadería extensiva, extracción de los recursos minerales, y la necesidad de mayor cobertura en el abastecimiento de

¹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2014 . Guía Metodológica para la formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos 2014. p.15.

² NACIONES UNIDAS: La situación demográfica en el mundo. En: ON ORG [En línea]. (2014) < <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/Concise%20Report%20on%20the%20World%20Population%20Situation%202014/es.pdf> > [citado en 28 de febrero de 2017]

agua potable en la poblacional. Aunado el crecimiento poblacional según estudios demográficos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, revela que la población colombiana entre los años 2015 a 2020, crecerá a una tasa media anual de 1.09%, lo que significa que para el año 2016 tendrá una población de 48.747.632 acorde con la proyección de población del DANE³, estos componentes han generado un impacto negativo en las fuentes hídricas, causando uno de los principales factores de escases y desabastecimiento del recurso hídrico.

Al igual es importante destacar que para el año 2012, la demanda hídrica nacional alcanzó los 35.987 millones de m³, distribuidos en el sector agrícola que consume 16.760,33 millones de m³ al año, equivalentes al 46,6% del total del volumen de agua que se utiliza en el país. El uso para generación de energía participa con el 21,5%, el sector pecuario con el 8,5% y el uso doméstico con el 8,3%, según cifran del Estudio Nacional del Agua ENA 2014⁴.

Respecto al municipio de Guasca, jurisdicción de CORPOGUAVIO, sobre las cuencas de los ríos Siecha, Aves y Teusacá se registran 852 usuarios del recurso hídrico superficial, los cuales tienen concesionados 1,599 m³/s, dentro de los que predomina el uso doméstico con el 47,31%, el sector pecuario con el 30,09%, el sector agrícola con el 20,75%, el sector industrial con 1,82% y el sector de mantenimiento el 0,0004%.⁵

Este municipio presenta las mayores tasas de crecimiento poblacional y económico de la región, generando mayor demanda del recurso hídrico, sin tener en cuenta la disminución de la oferta hídrica superficial especialmente en la época de estiaje del año y la declaratoria en agotamiento de algunas fuentes superficiales como la quebrada el Asilo y la quebrada Rosales pertenecientes a la cuenta del río Teusacá, que justifican la ejecución de este tipo de procesos.

Por lo anterior y basándonos en el incremento de los requerimientos de agua para el desarrollo de las actividades socioeconómicas del municipio de Guasca y el potencial hidrogeológico de la región; así como la necesidad de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, donde establece que la Autoridad Ambiental es la encargada de la Formulación del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos, CORPOGUAVIO en cumplimiento a su misión de “Administrar y proteger el patrimonio ecológico y ambiental de su jurisdicción, ejerciendo el rol de

³ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. [En línea]. COLOMBIA: <<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>> [citado en 01 de marzo de 2017]

⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM. Estudio Nacional del Agua ENA 2014. 2014.

⁵ *Ibid.*, Estudio Nacional del Agua ENA 2014.



autoridad ambiental, a fin de asegurar bienes y servicios para el desarrollo sostenible de la región y la nación, conforme al marco normativo, políticas nacionales y características propias del territorio, con participación social, talento humano competente y comprometido y criterios de calidad⁶”, se desarrollará este estudio en concordancia con la comunidad del municipio.

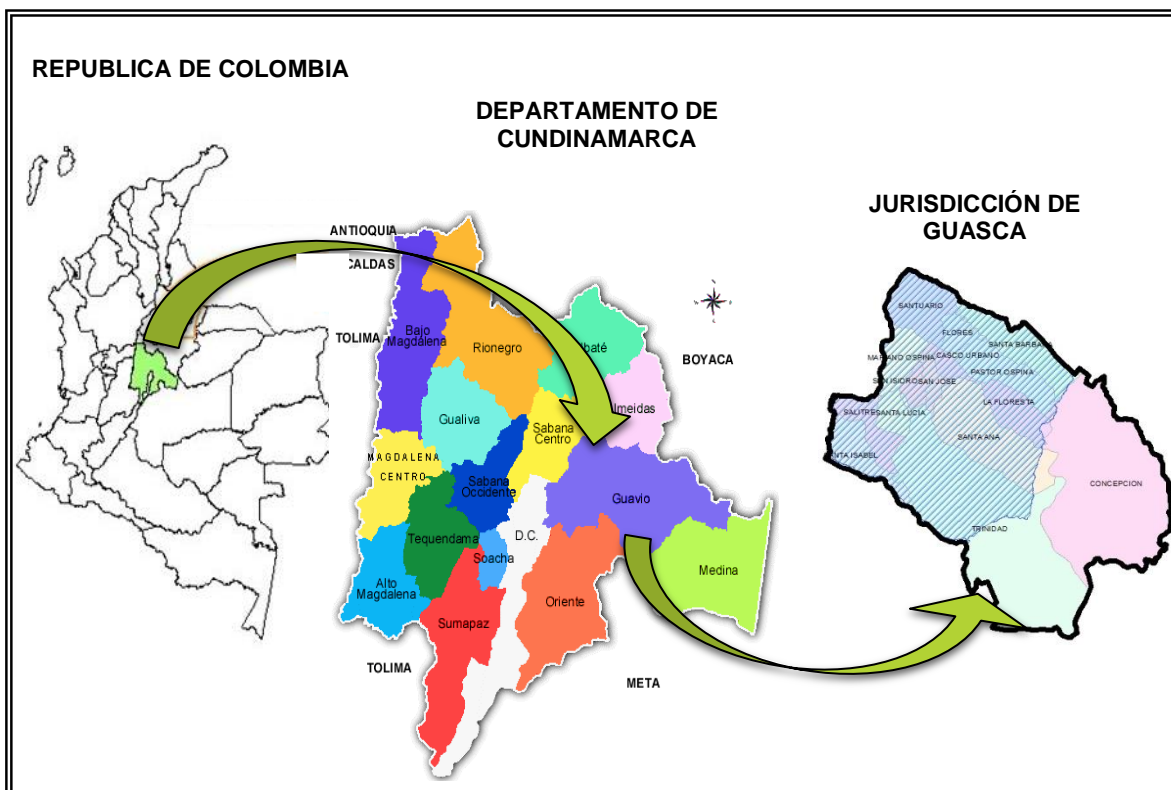
El estudio que se presenta a continuación se enmarca en el desarrollo de la fase de aprestamiento y primera parte de la fase de diagnóstico del sistema de acuíferos en el municipio de Guasca, jurisdicción Corpoguavio, donde se evidencian los resultados de la ejecución de las actividades propuestas en el Anexo 7 del contrato de consultoría en mención.

⁶ ALCALDIA MUNICIPIO DE GUASCA. [En Línea]. <<http://www.corpoguavio.gov.co/Nuestra-Entidad/Mision-2016>> [Citado en 04 de marzo de 2017]

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El municipio de Guasca está ubicado en las estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos al oriente del Departamento de Cundinamarca y hace parte de la Jurisdicción de Corpoguavio, se encuentra a una distancia de 51 km, al nororiente de Bogotá. El municipio tiene una población de 12.208 habitantes y una extensión de 327 km². El área municipal se divide en 14 veredas y un centro urbano⁷. El municipio de Guasca limita al norte con el Municipio de Guatavita, al Oriente con el Municipio de Junín, al sur con los Municipios de La Calera y Fómeque y por el occidente con el Municipio de Sopó.

Imagen 1. Localización del municipio de Guasca.



Fuente: Corpoguavio (modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

Las veredas que conforman la extensión del municipio de Guasca son las siguientes:

⁷ DIAZ LEAL, Emiro. Bogotá. 2011, 177 h. Trabajos de Grado (Maestría Gestión Ambiental). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad Estudios Ambientales y Rurales. Disponible en el Repositorio Institucional: < <http://repository.javeriana.edu.co> >

Tabla 1. Identificación de veredas del municipio de Guasca.

ÍTEM	NOMBRE VEREDAS
1	<u>SAN ISIDRO</u>
2	<u>SAN JOSÉ I Y II</u>
3	<u>VEREDA EL SALITRE ALTO Y BAJO</u>
4	<u>VEREDA FLORES</u>
5	<u>VEREDA LA CONCEPCIÓN</u>
6	<u>VEREDA LA FLORESTA I Y II SECTORES</u>
7	<u>VEREDA LA TRINIDAD</u>
8	<u>VEREDA MARIANO OSPINA</u>
9	<u>VEREDA PASTOR OSPINA NORTE Y SUR</u>
10	<u>VEREDA SANA ANA ALTA Y BAJA</u>
11	<u>VEREDA SANTA BÁRBARA</u>
12	<u>VEREDA SANTA ISABEL</u>
13	<u>VEREDA SANTA LUCIA</u>
14	<u>VEREDA SANTUARIO</u>

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.

3.1. RESEÑA HISTÓRICA⁸.

Guasca es un pueblo de origen precolombino, por tanto, no es justo afirmar que haya sido fundada por algún dignatario español. Antes de la llegada de Cristóbal Colón a América, la región donde hoy se asienta el actual Municipio se encontraba habitada por los Muisca, grupo étnico indígena, el cual hablaba el muyskkubun, idioma muisca, hoy extinto. Los indios (nombre dado por los españoles a los habitantes de este Continente, pues en un principio creyeron haber llegado a la India) pertenecían al territorio dominado por el Cacique de Guatavita, del cual era lugarteniente el Cacique de Guasca.

Sin embargo, se ha escrito que el municipio de Guasca fue fundado en el mes de junio del año de 1600 por el Oidor de la Real Audiencia don Luis Enríquez y repoblado el 7 de octubre de 1639 por el Oidor don Gabriel de Carvajal. Así lo afirma el Secretario General de la Academia de Historia de Colombia, Roberto Velandia, en su "Enciclopedia Histórica de Cundinamarca" (Tomo I. 1979, pág. 486). Sin embargo, revisados los documentos citados por Velandia, nada indica que en ellos se dé cuenta de ningún acto parecido a una fundación, en ambos casos se trató de

⁸ ALCALDIA MUNICIPIO DE GUASCA. [En línea] <<http://www.guasca-cundinamarca.gov.co/index.shtml>> [03 de febrero de 2017]

simples visitas cortas realizadas por estos Oidores con el ánimo de obligar a los indios a habitar en un solo punto junto a la capilla doctrinera, lo cual dista mucho de un verdadero acto de fundación. Al contrario, revisadas las crónicas y los diferentes documentos del Archivo Nacional, lo que sí puede probarse es que Guasca, al igual que muchos de nuestros actuales pueblos, ya existía a la llegada de los españoles, incluso casi con los mismos límites entre sí que hoy se conservan, dada la jurisdicción de cada cacique.

La población inicialmente tenía como centro La Capilla de Siecha, pero más tarde trasladó sus actividades doctrinarias y administrativas a donde se encuentra actualmente su centro urbano. Fue erigida Parroquia en el año 1778.

3.2. ASPECTOS SOCIO - ECONÓMICOS.

3.2.1. Economía.

En relación a la economía de municipio de Guasca, se fundamenta en la agricultura y la ganadería, considerando su principal producto las flores de exportación, la papa, la zanahoria y las fresas entre otros; respecto a la ganadería se enfoca en la producción de leche.

A continuación, se relacionan las estadísticas de los cultivos transitorios y permanentes que prevalecen el municipio de Guasca.

Tabla 2. Estadísticas de cultivos transitorios que prevalecen el municipio de Guasca 2012.

CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	RENDIMIENTO (t/ha)	PRODUCCIÓN	PERIODO
Brócoli	2	1,8	12	21,60	2011b
Espinaca	1,50	1,30	15	19,50	2011b
Lechuga	1,70	1,40	16	22,40	2011b
Zanahoria	6	5	20	100	2011b
Acelga	0,70	0,50	9	4,50	2001b
Arveja	137	130	6	780	2011b
Arveja	10	9	4	36	2012a
Cilantro	3	2,8	9	25,20	2011b
Remolacha	2	1,90	11	20,90	2011b
Papa	48	47	14	658	2012a
TOTAL	211,90	200,70		1668,10	

CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	RENDIMIENTO (t/ha)	PRODUCCIÓN	PERIODO
PROMEDIO			11,6.		

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

Tabla 3. Estadísticas de cultivos permanentes que prevalecen el municipio de Guasca 2012.

CULTIVO	ÁREA SEMBRADA (ha)	ÁREA COSECHADA (ha)	RENDIMIENTO (t/ha)	PRODUCCIÓN
Fresa	54	14	30	420

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

Tabla 4. Cultivos Forestales por especie municipio de Guasca

ESPECIES	ÁREA SEMBRADA A 31 DE DICIEMBRE DE 2011 (ha)	ÁREA APROVECHADA EN 2012	ÁREA A SEMBRAR EN 2012
Pino	400	80	-

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

A nivel agropecuario se encontró información referente al inventario de bovinos del año 2012, y las distintas orientaciones que se manejan, entre las cuales se destaca la producción lechera con un total de 1,450 granjas productoras de leche, 422 productoras de carne y 200 doble propósito; para un total de 2,072 granjas existentes en el municipio de Guasca.

Tabla 5. Bovinos por sexo

TOTAL MACHOS	TOTAL HEMBRAS	TOTAL DE BOVINOS
3,790	18,828	22,618

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

Tabla 6. Sistema de Explotación Bovina 2012.

POBLACIÓN BOVINA	PRODUCCIÓN LECHERA		
	(%) Orientación bovina a leche	Raza pura predominante (Leche)	Granjas Productoras de leche
8,350	80	Hostein	1,450
PRODUCCIÓN CÁRNICA			
(%) Orientación bovina a leche	Raza pura predominante (Leche)	Granjas Productoras de leche	
15	Normando	422	

PRODUCCIÓN DOBLE PROPÓSITO			
(%) Orientación bovina a leche	Raza pura predominante (Leche)	Granjas Productoras de leche	Total Granjas
5	Normando	200	2,072

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fotografía 1. Sector Agrícola del municipio de Guas- Cultivo de flores.



Fuente:

<http://static.hsbnoticias.com/sites/default/files/styles/original/public/gallery/2016/10/0000guasca-5.jpg?itok=-DbC0z63>

Fotografía 2. Sector Agrícola del municipio de Guas- Cultivo de fresas.



Fuente:

http://storage.contextoganadero.com/s3fs-public/colombia/field_image/img_0051.jpg

La importancia de la económica municipal gira en torno al valor agregado y al peso relativo, por lo anterior se identifica estos aspectos según datos del año 2011.

Tabla 7. Características de valor agregado y al peso relativo de Guasca para el año 2011.

VALOR AGREGADO	PESO RELATIVO	POBLACIÓN	VALOR AGREGADO PER CAPITAL
132	0,50%	13,810	9,558,291

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

3.2.2. Poblacional.

Para el año 2014, la población de municipio alcanzo los 12,059 habitantes, de los cuales 4,353 estaban distribuidos en la cabecera municipal y 7,706 en la zona rural.

A continuación, se relacionan las viviendas, hogares y personas existentes en el municipio de Guasca para el año 2014⁹.

Tabla 8. Relación de viviendas, hogares y personas existentes en el municipio de Guasca en el año 2014.

CABECERA					
POBLACIÓN	HOGARES	VIVIENDAS	PERSONAS POR HOGAR	HOGARES POR VIVIENDA	PERSONAS POR VIVIENDA
4,353	1,295	980	3,4	1,32	4,44
RURAL					
POBLACIÓN	HOGARES	VIVIENDAS	PERSONAS POR HOGAR	HOGARES POR VIVIENDA	PERSONAS POR VIVIENDA
7,706	2,216	1,907	3,5	1,16	4,04
TOTAL					
POBLACIÓN	HOGARES	VIVIENDAS	PERSONAS POR HOGAR	HOGARES POR VIVIENDA	PERSONAS POR VIVIENDA
12,059	3,511	2,887	3,43	1,22	4,18

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

3.2.3. Salud.

A nivel de entidades prestadoras de Salud, el municipio tiene al servicio de la comunidad un centro de salud, y tres EPS entre las que se registran Convida, Ecoopos y Cafesalud; se manejan dos regímenes, contributivo y subsidiado, con las siguientes estadísticas de aseguramiento, garantizando el 74,47 % de cubrimiento respecto a la población proyectada para el año 2012.

Tabla 9. Comportamiento del aseguramiento en Cundinamarca, 2013.

AFILIADOS EN BDUA A 31 DE DICIEMBRE DE 2013					POBLACIÓN DANE (PROYECCIÓN 2012)	COBERTURA %
CONTRIBUTIVO		SUBSIDIADO		TOTAL GENERAL		
PERSONAS	%	PERSONAS	%			
7,510	70,60	3,127	29,40	10,637	14,283	74,47%

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

Dentro de las estadísticas sociales que enmarca la población de Guasca, se encuentra aquellas que presenta algún tipo de discapacidad, las cuales alcanzan

⁹ GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. 2014. *Estadísticas de Cundinamarca 2011-2013*. Bogotá D.C : s.n., 2014.

un número de 337 habitantes para el año 2014; a continuación, se discriminan la cantidad de población y los tipos de discapacidad que se presentan en el municipio.

Tabla 10. Población de Guasca con discapacidad para el año 2014.

TIPO DE DISCAPACIDAD	NINGUNA	CEGUERA TOTAL	SORDERA	MUDEZ	DIFICULTAD PARA MOVERSE O CAMINAR POR SI MISMO	DIFICULTAD PARA BAÑARSE, VESTIRSE, ALIMENTARSE	DIFICULTAD PARA SALIR A LA CALLE SIN AYUDA O COMPAÑÍA	DIFICULTAD PARA ENTENDER O APRENDER	TOTAL CON DISCAPACIDAD
Nº	11,722	19	73	11	75	31	59	69	337

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

3.2.4. Educación

Existen 4 cuatro centros prestadores de servicios educativos, de los cuales 3 son de sector público y uno del sector privado y se encuentran distribuidos en el casco urbano y zona rural, a continuación, se relacionan:

Tabla 11. Centros educativos del municipio de Guasca.

NOMBRE DE INSTITUCIÓN	ÁREA DE SERVICIO	SECTOR
<u>Colegio Campestre los Encenillos</u>	Urbana	Privada
<u>Colegio Departamental Domingo Savio</u>	Urbana	Pública
<u>Colegio Departamental El Carmen</u>	Rural	Pública
<u>Colegio Departamental Técnico Comercial Mariano Ospina Rodríguez</u>	Rural	Pública

Fuente: http://guasca-cundinamarca.gov.co/Instituciones_Educativas.shtml (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

La cobertura educativa el municipio de Guasca para el año 2012, se puede identificar en la siguiente tabla:

Tabla 12. Matrícula y cobertura educativa del municipio para el año 2012, por sector y nivel.

NIVEL	MATRICULAS 2012				TOTAL
	OFICIAL		NO OFICIAL		
	ALUMNOS	%	ALUMNOS	%	
Prejardín y Jardín	0	0%	39	100%	39
Transición	260	95,59%	12	4,41%	272
Primaria	1,475	95,72%	66	4,28%	1,541
Secundaria	1,380	100 %	0	0%	1,380
Media	589	100%	0	0%	589

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

3.2.5. Servicios públicos.

A continuación, en la siguiente tabla se relacionan la cobertura de servicios públicos entre los que se encuentran Acueducto, Alcantarillado, Energía Eléctrica, Recolección de Basuras, Teléfono y Gas Naturas, presentes en la cabecera, centros poblados y área rural del municipio de Guasca para el año 2012.

Tabla 13. Cobertura en servicios públicos - Cundinamarca 2012.

ACUEDUCTO			ALCANTARILLADO		
Cabeceras	Centro Poblados	Rural	Cabeceras	Centro Poblados	Rural
99,91%	87,50%	75,67%	98,41%	81,25%	8,04%
ENERGÍA ELÉCTRICA			RECOLECCIÓN DE BASURAS		
Cabeceras	Centro Poblados	Rural	Cabeceras	Centro Poblados	Rural
98,81%	100%	98,41%	99,44%	80,21%	35,17%
TELÉFONO			GAS NATURAL		
Cabeceras	Centro Poblados	Rural	Cabeceras	Centro Poblados	Rural
13,76%	1,04%	4,55%	0,19%	0%	0%

Fuente: Estadísticas Cundinamarca 2011 – 2013 (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

- **ASPECTOS PAISAJÍSTICOS.**

Tres principales paisajes se reparten el territorio del municipio de Guasca, entre los que se encuentran:

- Páramos.
- Bosques Andinos (Bajos y Alto andinos).
- Valles.

Los páramos están presentes en la zona oriental del Municipio, son tierras altas tapizadas principalmente de frailejones, en los que es habitual la presencia de colibríes, cusumbos y águilas de Páramo.

Los Bosques Andinos (Bajos y Alto andinos), ubicados ente el 2.800 y 3.200 m.s.n.m., presentan ambientes exuberantes e inmensos, están formados por vegetación de encenillos, siete cueros y fauna como zorros, osos de anteojos, tucanes, carpinteros y patos de pantano en la vereda la concepción se encuentra el sendero ecoturístico de las orquídeas, con estaciones de información basadas en la flora y la fauna de Bosques de Niebla.

El sector de Valles, los cuales se ubican en la zona plana del municipio y se extienden a lo largo de la sabana o altiplano cundinamarqués, entre los 2.500 a los 2.800 m.s.n.m. n zonas productivas de excelentes pastos y tierras que albergan la producción económica del municipio con grandes valles fragmentados por los ríos Siecha, Chipata y aves que nacen en las zonas de paramos.

Finalmente, Guasca contiene tienen 56 humedales identificados, que abarcan casi todas las veredas del municipio; dentro de los que se destacan tres tipos:

Tabla 14. Humedales del municipio de Guasca.

TIPO DE HUMEDAL	CANTIDAD
Bosque pantanoso	2
Laguna	51
Turbera arbustiva	1
Turbera de páramo	2
Total	56

Fuente: Corpoguavio. 2010. (Modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.)

En el ámbito regional, la provincia del Guavio cuenta con un total de 63.601 hectáreas de páramo, de las cuales 51.108 hectáreas se encuentran dentro de áreas protegidas incluyendo el Parque Nacional Natural Chingaza (32.251 ha.), que contiene alrededor del 51% del total de páramos. El 49% restante, corresponde en mayor proporción a Reservas Forestales Protectoras del orden nacional y hacen parte del corredor del Páramo de Chingaza, junto con otros sectores de Páramo en Junín, Fómeque y Gachalá.

Dentro de la ecología del municipio de guasca se destacan:

- Parque Nacional Chingaza.
- Reserva Natural "Los Encenillos", de la Fundación Natura.
- Sendero Ecoturístico "Las Orquídeas", de la Organización Bioandina.
- La cuenca del río Siecha y Chipatà.

Dentro de las especies animales están el Águila Real de Páramo, el Oso de Anteojos, el Venado cola Blanca, el Soche, Tinajos, Borugos, periquito de montaña, tucán de montaña de pico negro, aves acuáticas (pato turrio, la tingua bogotana) entre otros. Especies Vegetales se encuentra el Frailejón, el Chite, el Siete Cueros rojo, cedro andino, Robles, Gaques y Encenillos.

A continuación, se evidencian algunas fotografías sobre los tipos de paisajes y especies nativas del municipio.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fotografía 3. Páramo Grande.



Fuente: Fundación Naturaleza y Patrimonio www.naturalezaypatrimonio.com:

Fotografía 4. Bosques Andinos.



Fuente: Fundación Naturaleza y Patrimonio www.naturalezaypatrimonio.com:

Fotografía 5. Avistamiento de oso de anteojos – Parque Nacional Chingaza



Fuente: <http://www.radiosantafe.com/2016/08/10/hermoso-avistamiento-en-el-parque-chingaza-una-familia->

Fotografía 6. Frailejón del Parque Nacional de Chingaza.



Fuente: <http://cdn1.radiosantafe.com/wp-content/uploads/2015.jpg>

Fotografía 7. Valle del Río Teusaca.



Fuente: www.colorarte.com

Fotografía 8. Avistamiento de Venado Cola Blanca



Fuente: <http://bogotacity.clasificadosgratis.com.co/fotos/UFBh>

4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

A partir de la información secundaria, y en concordancia con los profesionales de CORPOGUAVIO, se realizó delimitación del área de estudio, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Las unidades litológicas de interés hidrogeológico.
- El área del sistema de acuíferos de la sabana de Bogotá, en jurisdicción del municipio de Guasca.

4.1. UNIDADES LITOLÓGICAS DE INTERÉS HIDROGEOLÓGICO.

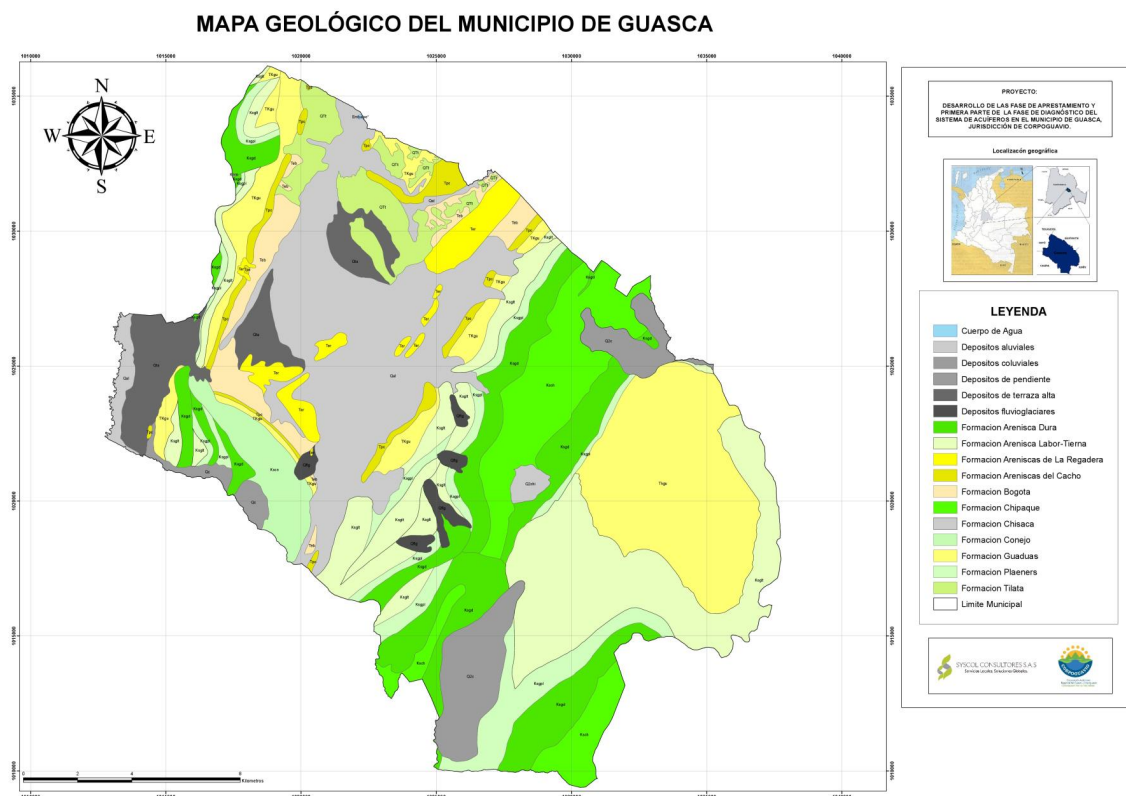
En el estudio de Zonificación para Racionalizar el Aprovechamiento de Aguas Subterráneas Y Actualización de Expedientes de Pozos Profundos en el Municipio de Guasca (Cundinamarca) del año 2000, se categorizó en alta, media y baja la importancia hidrogeológica, en nuestro caso nos centraremos en las formaciones de alta importancia hidrogeológica y de importancia media debido que abarca la mayor parte del área preliminar del estudio.

Tabla 15. Categorías de importancia hidrogeológica y correlación con las unidades geológicas en el municipio de guasca.

IMPORTANCIA HIDROGEOLÓGICA	POROSIDAD	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE UNIDAD	EQUIVALENTE GEOLÓGICO
Alta	Primaria	Sedimentos permeables	Acuíferos discontinuos de extensión subregional, confinado, eventualmente libre	Terrazas aluviales (Qta)
	Primaria	Rocas permeables	Acuífero discontinuo de extensión local, confinada o libre.	Formación Arenisca del Cacho (Tpc)
	Primaria y secundaria	Rocas permeables	Acuíferos discontinuos de extensión regional, confinados o semiconfinado.	Formación Arenisca de labor y tierna (Kglt)
Media	Primaria	Sedimentos permeables	Acuíferos discontinuos de extensión subregional, libres o confinados.	Deposito luvial (Qal)
	Secundaria	Rocas poco permeables	Acuíferos discontinuos de extensión subregional, confinados.	Formación Arenisca Dura (Kgd)

Fuente: CORPOGUAVIO.

Imagen 2. Mapa geológico.

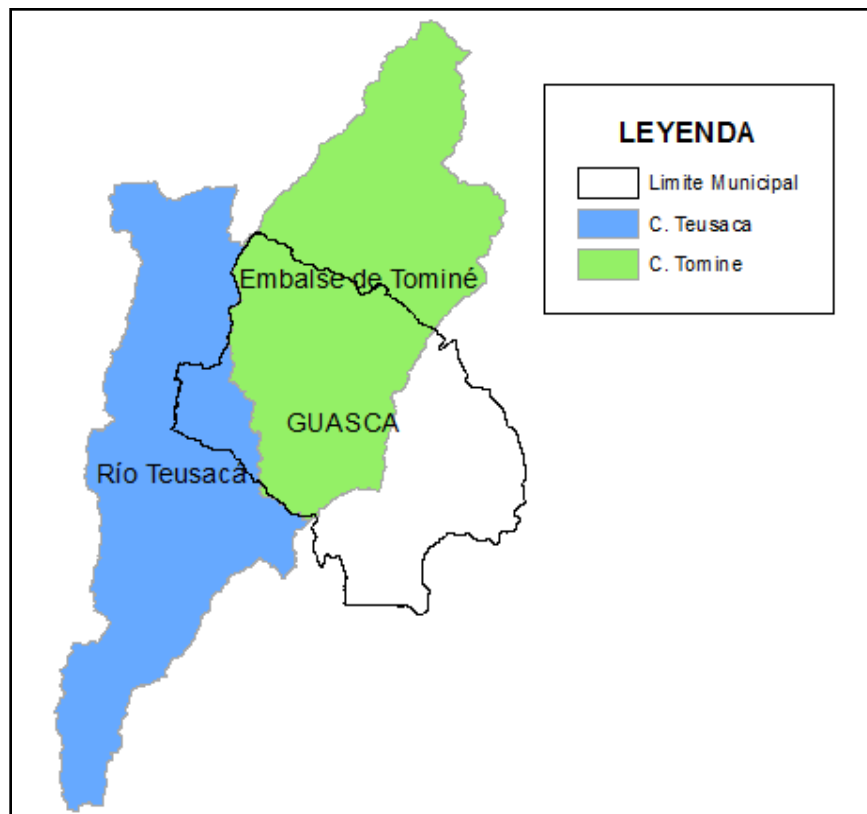


Fuente: CORPOGUAVIO Ajustado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.

4.2. **ÁREA DEL SISTEMA DE ACUÍFEROS DE LA SABANA DE BOGOTÁ, EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE GUASCA.**

Mediante la información del estudio de formulación del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la unidad hidrográfica del embalse de Tominé del cual hacen parte los ríos Siecha – Aves y principales tributarios, y de la unidad hidrográfica del río Teusacá y principales tributarios en las jurisdicciones de la CAR y CORPOGUAVIO las cuales pertenecen a la cuenca del río Bogotá, se tomaron las unidades hidrográficas (Río Teusacá y embalse de Tominé), que están dentro del municipio de Guasca.

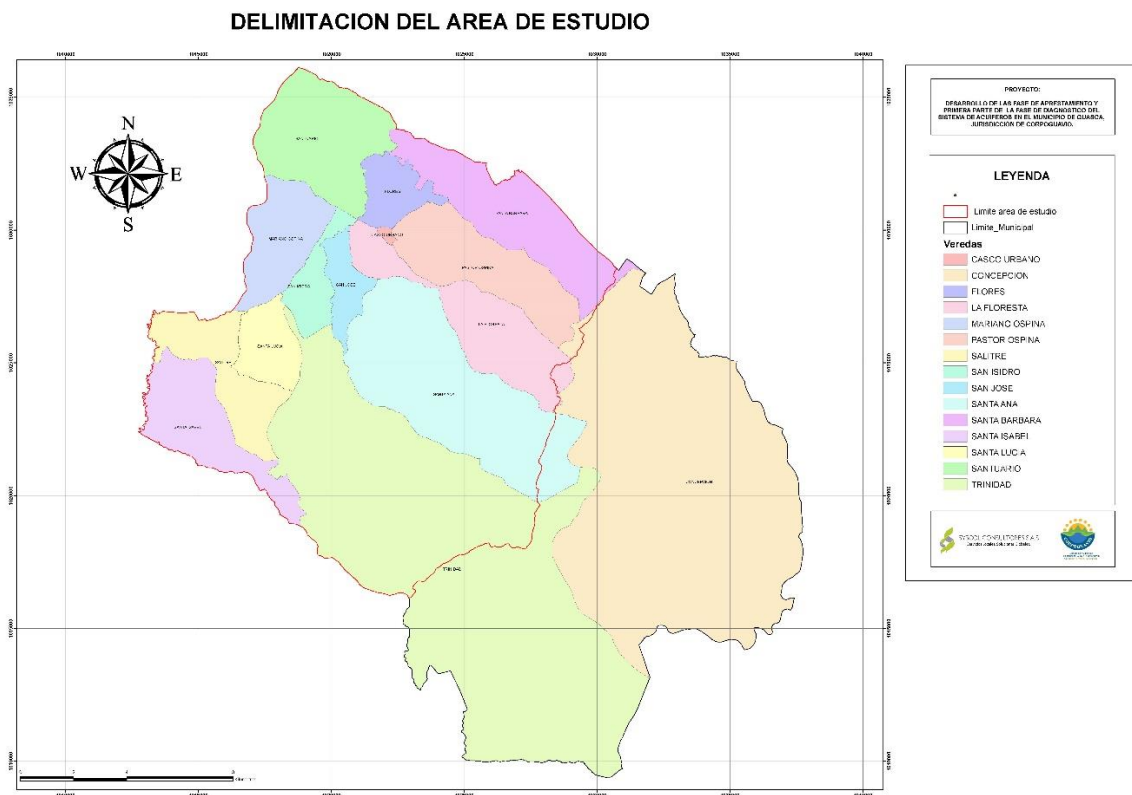
Imagen 3. Unidades hidrográficas de la Sabana de Bogotá en jurisdicción del municipio de Guasca.



Fuente: Unión temporal Corpoguavio, 2015

Con la información que se obtuvo de las unidades hidrográficas y de las unidades geología de interés hidrogeológico se realizó la delimitación preliminar del área de estudio, como resultado se obtuvo la siguiente área.

Imagen 4. Delimitación preliminar del área de estudio para el PMAA del Municipio de Guasca.

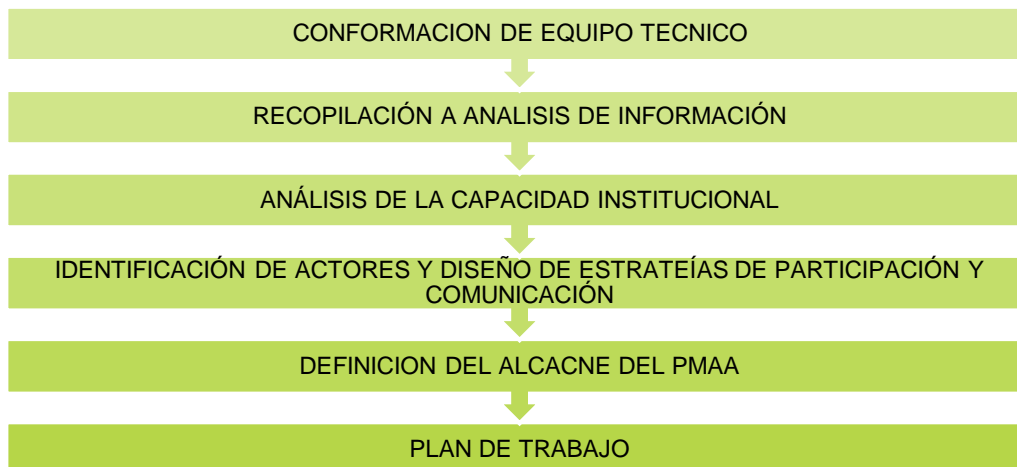


Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S. 2017.

Corresponde a gran parte de las veredas que conforman el municipio de Guasca, las cuales hacen parte de las unidades hidrográficas del embalse de Tominé, (ríos Siecha – Aves), y de la unidad hidrográfica del río Teusacá.

5. FASE DE APRESTAMIENTO.

La fase de aprestamiento inicia como proceso preliminar a la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Sistema de Acuíferos de la sabana de Bogotá, en jurisdicción del municipio de Guasca. Es considerada como una fase preparatoria y de planificación en la cual se desarrollan las siguientes actividades:



5.1. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO Y DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA.

El equipo técnico requerido para el desarrollo del contrato de consultoría; estará conformado por un grupo de trabajo multidisciplinario, con competencias técnicas, profesionales y sociales, que se enfoque en desarrollar los procesos y estrategias con aspectos técnicos, sociales y económicos; partiendo de la información secundaria recolectada de los acercamientos con los actores sociales, que permitirá el desarrollo del estudio.

Tabla 16. Conformación de Equipo Técnico para la Formulación del PMA de Acuíferos.

PROFESIONAL / FUNCIÓN	PERFIL
Director del Proyecto - Ingeniero Civil con Maestría en Geotecnia	Profesional con experiencia como director en proyectos de formulación de Planes de Manejo de Acuíferos y/o estudios hidrogeológicos y/o evaluaciones de vulnerabilidad de acuíferos y/o estudios geofísicos y/o exploración hidrogeológica y/o estudios de aguas subterráneas.
Ingeniero Geólogo	Profesional con experiencia en Planes de Manejo de acuíferos y/o estudios hidrogeológicos y/o evaluaciones de vulnerabilidad de acuíferos y/o estudios geofísicos y/o exploración hidrogeológica y/o estudios de aguas subterráneas.

Ingeniero Civil, con maestría en hidrología	Profesional con experiencia general en trabajos de Planes de Manejo de acuíferos, Estudios hidrogeológicos, hidrológicos y/o hidráulicos, modelación del recurso hídrico y/u ordenamiento de recurso hídrico y/o monitoreo del recurso hídrico.
Geólogo	Profesional con conocimientos específicos en el desarrollo de proyectos de Geomorfología, Edafología y caracterización de suelos, y trabajos de Planes de Manejo de acuíferos, estudios de esquemas y planes de ordenamiento de cuencas, geomorfología, caracterización fisiográfica.
Ingeniero Químico	Profesional con experiencia en Planes de Manejo de acuíferos, reglamentación de corrientes, establecimiento de objetivos de calidad, Estudios hidrogeológicos, hidrológicos y/o hidráulicos, modelación del recurso hídrico y/u ordenamiento de recurso hídrico y/o monitoreo del recurso hídrico.
Comunicación Social y Periodismo con especialización en Relaciones públicas y comunicación interna	Profesional con experiencia en Planes de Manejo de acuíferos, y/o en proyectos de relacionados a recurso hídrico, medio ambiente o afines, relacionados con trabajos relacionados con la comunidad.
Ingeniero Ambiental con postgrado en Sistemas de Información Geográfica - SIG	Profesional con experiencia en Planes de Manejo de acuíferos, y/o en proyectos relacionados con el recurso hídrico.
Profesional en Ingeniería, con postgrado en Derecho Ambiental	Profesional con experiencia de participación en proyectos de Planes de Manejo de acuíferos, ordenamiento y/o reglamentación del recurso hídrico y/o afines a trabajos el área ambiental y/o recursos hídricos.
Profesional en Ingeniería Ambiental	Profesional con experiencia de participación en proyectos de Planes de Manejo de acuíferos, ordenamiento y/o reglamentación del recurso hídrico y/o afines a trabajos el área ambiental y/o recursos hídricos.
Auxiliares Técnicos (3)	Técnicos o tecnólogos o profesionales, con experiencia de participación en proyectos de Planes de Manejo de acuíferos, ordenamiento y/o reglamentación del recurso hídrico y/o afines a trabajos el área ambiental y/o recursos hídricos.

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

5.1.1. Plan de trabajo.

El estudio será realizado por etapas, ya que el resultado de la primera es el insumo para la segunda. Para la elaboración se tendrá en cuenta, lo contemplado en el Título 3, Capítulo 1, Sección 11, del Decreto 1076 de 2015 (antes Decreto 1640 de 2012) y la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, versión 2014.

A continuación, se relacionan los elementos y equipos, que serán utilizados durante el desarrollo de la consultoría, los cuales cumplen con las características específicas

que garantizan el adecuado y competente desarrollo de las diferentes actividades durante las fases del proyecto.

Tabla 17. Equipos y elementos a utilizar para el desarrollo del estudio.

ELEMENTO Y/O EQUIPOS	CARACTERÍSTICAS	UTILIDAD
EQUIPOS DE CAMPO		
EQUIPO SUPER STING R1 <i>Complementos Equipo</i> <i>SP Adapter box.</i> <i>Cable 2m EXT SSR8</i> <i>Cargado del Super Sting</i> <i>ROHS Compliant.</i> <i>Bateria 12 Voltios (2).</i> <i>Antena Wifi.</i> <i>Table Wifi.</i>	<p>El SuperSting R1/IP es un único canal de imágenes de resistividad automático, PS y PI, utilizado con el patentado (EEUU patente 6, 404,203) AGI sistema modo doble de multi-electrodo o con una caja de Conmutador y cables pasivos de electrodos.</p> <p>Tiene un conjunto de archivos almacenados para diferentes dispositivos de electrodos tales como Schlumberger, Wenner,</p>	<p>Utilizado para imágenes de resistividad en 2D y 3D, en aplicaciones de exploración de agua subterráneas, investigaciones geotécnicas, perforación horizontal, planos de plumas de contaminación, detección de cavidades, trabajo arqueológico y medioambiental,</p>
Martillo de Geólogo Modelo: E3-22P Marca: ESTWING	<p>Los martillos para rocas de Estwing tienen una empuñadura Shock Reduction Grip, de vinilo y nylon, que ofrece el máximo tanto en confort como en durabilidad, a la vez que reduce las vibraciones causadas por el impacto. La cabeza y el mango están forjados en una pieza, y tienen cabeza y mástil completamente pulidos.</p>	<p>Se utiliza para obtener una superficie fresca de una roca con el fin de determinar su composición, su naturaleza, la mineralogía, su historia y el campo de estimación de la resistencia de la roca.</p>
Brújula Brunton 0-360° Dimensiones: 81.28 x 71.12 x 33.02 mm Peso: 193 g	<p>La Brújula Brunton es un equipo de precisión que usa el campo magnético terrestre para medir orientaciones en campo. Es usado generalmente por Ingenieros Geólogos e Ingenieros Civiles.</p>	<p>Usado para determinar el rumbo y buzamiento de los estratos, fallas y diaclasas, inclinación de las estructuras geológicas.</p>
GPS Garmin montana 600	<p>El Sistema de Posicionamiento Global, más conocido por sus siglas en inglés, <i>GPS</i> (siglas de <i>Global Positioning System</i>), es un sistema que permite determinar en toda la Tierra la posición de un objeto (una persona, un vehículo) con una buena precisión.</p>	<p>Usado para georeferenciar los afloramientos de unidades geológicas para luego pasar los puntos al mapa geológico.</p>
Lupa	<p>LUPAS DOBLE - LENTES 10X/20X - Carcasa metálica cromada -Lente 10X diámetro 18 mm -Lente 20X diámetro 12 mm.</p>	<p>Por medio de esta es posible reconocer minerales que constituyen a una roca en concreto y ayuda a identificar la litología en el campo.</p>
Ácido clorhídrico HCL	<p>Se emplea comúnmente como reactivo químico y se trata de un ácido fuerte que se disocia completamente en disolución acuosa.</p>	<p>Permite identificar fácilmente los materiales calcáreos.</p>
Cinta métrica	<p>Decámetro de 30 metros en fibra de vidrio recomendable para mediciones de larga distancia por su menor peso y</p>	<p>Estas permiten realizar mediciones en cuanto a la extensión de un</p>

	flexibilidad y duración por ser lavables resistentes a la abrasión y tensión.	afloramiento y espesores de los estratos.
Cámara fotográfica	Cámara profesional Canon EOS 70D EF-S Lente 18-55mm 20.2MP Full HD 1080p	Dispositivo utilizado para capturar imágenes o fotografías
Multiparametro Hanna HI9811_5 Sonda HI 1285-5 Sobres de solución Vaso de 100 ml	Medidor portátil compacto, ligero y resistente al agua que Resistente al agua, tiene sonda multiparamétrica con sensor de temperatura incorporado. Compensación automática de temperatura, calibración rápida de pH y conductividad en un punto, con solución única de calibración, indicador de estabilidad para una toma de datos precisa, sistema de Prevención de Errores en la Batería, indicador de batería, auto apagado y funciones y mensajes de ayuda.	Mide pH, conductividad (CE), sólidos totales disueltos (TDS) y temperatura.
EQUIPOS DE OFICINA		
Computador Lenovo c40-30	Con procesador Intel ® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz, Memoria instalada RAM 4.00 GB, sistema operativo de 64 bits, procesador *64.	
Computador Lenovo Procesador Intel Pentium 3558U	Computador modelo del procesador 3558U, frecuencia del procesador: 1,7 GHz, Memoria interna 8 GB, DDR3L-SDRAM, con velocidad de memoria del reloj 1600 MHz, Capacidad total de almacenaje 1000 GB y sistema operativo Windows 8.1.	Herramienta para almacenar, procesar y proyectar información y desarrollar informes.
Impresora EPSON01158B (L575 Series)	Multifuncional serie EcoTank, modelo L757, marca Epson, tecnología de inyección de tinta Piezo de 4 colores. Escaner cama plana con sensor de líneas CIS de color. Con interfaz USB, Wi—Fi, Ethernet.	Herramienta para imprimir con calidad 7500 páginas a color o 4500 páginas en negro.
Administrador AGI SUPER STING	Software de administración del equipo Super Sting R1.	Permite almacenar, descargar y guardar, la información recolectada.
Software IP2WIN	Programa para interpretación automática y manual de las curvas de SEV.	Interpretación de Sondeos Eléctricos Verticales.
Arc Gis	Software que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.	Crear y diseñar mapas, análisis, administrar datos geográficos.
EQUIPO DE TRANSPORTE		
Vehículo Automotor	Camioneta doble cabina Mazda Bt 50 modelo 2017.	Vehículo para transporte de personal y equipos.

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Tabla 18. Plan operativo fase de aprestamiento y primera fase de diagnóstico del sistema de acuíferos de la sabana de Bogotá en el municipio de Gasca - jurisdicción de Corpoguavio"

SYSVOL CONSULTORES S.A.S Servicios Locales, Soluciones Globales		PLAN OPERATIVO "FASE DE APRESTAMIENTO Y PRIMERA FASE DE DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUIFEROS DE LA SABANA DE BOGOTÁ EN EL MUNICIPIO DE GASCA - JURISDICCION DE CORPOGUAVIO"																												
Elaboró: SYSVOL CONSULTORES S.A.S		Aprobó: Gerencia										Fecha de Elaboración: NOVIEMBRE 21 DE 2016																		
ACTIVIDAD	% IMPORTANCIA	UNIDAD	CANTIDAD / PROGRAMACION FISICA (%)																				RESPONSABLE	AREA						
			PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PERIODO 5		PERIODO 6		PERIODO 7		PERIODO 8		PERIODO 9		PERIODO 10				CANTIDAD TOTAL					
			Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)	Programado (%)	Ejecutado (%)			Programado (%)	Ejecutado (%)				
1. FASE APRESTAMIENTO.	37%		58	58	89	89	100	100															100	100						
Firma del acta de inicio y solicitud de información secundaria.	5%	Documento	13,5	13,5																							GERENCIA SYSVOL CONSULTORES S.A.S	OPERACIONES		
Recopilación información relacionada con el proyecto.	5%		6,8	6,8	6,76	6,76																						GERENCIA SYSVOL CONSULTORES S.A.S	OPERACIONES	
Revisión de información secundaria.	5%		13,5	13,5																									DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS
Diálogo de saberes entre los integrantes del equipo técnico. Socialización del proyecto, lectura crítica de la guía para el diseño de PMAA. Socialización de expectativas frente al proyecto y de alcances del mismo.	4%		10,8	10,8																									DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS
Diálogo de saberes CORPOGUAVIO y CONTRATISTA.	5%		13,5	13,5																									CORPOGUAVIO	TODAS LAS AREAS
Análisis de la capacidad institucional y caracterización preliminar de actores y sectores.	4%				10,81	10,81																							PROF. SOCIAL	COMUNIDADES
Definición del plan de trabajo de la fase de campo.	5%			13,51	13,51																							COORDINADOR DE PROYECTOS	TODAS LAS AREAS	
Realización del primer taller (mesa de trabajo con la comunidad del municipio de Gasca) SOCIALIZACIÓN	4%	Taller					10,8	10,8																				PROF. SOCIAL	COMUNIDADES	
2. FASE DIAGNÓSTICO.	63%					30	30	58	41	70	42	85	42	95	42	97	42	99	42	100	42	100	42							
Geología. Identificar estructuras geológicas en campo.	5%	Documento					4,0	4,0	4,0	4,0																		PROF. GEOLOGIA	GEOLOGIA	
Evaluación Geofísica. Ejecución de S.E.V's	8%	Documento					5,4	5,4	7,3	2,2																		PROF. GEOFISICA	GEOLOGIA	
Perforación de un pozo de 80mts de profundidad aprox.	8%	Pozo Perforado					2,1	2,1	8,5		2,1																	COORDINADOR DE PROYECTOS	GEOLOGIA	
Inventario pozo de Aguas, alibes, manantiales.	4%	Documento					6,3	6,3																				PROF. AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	
Hidráulica de pozos	5%	Documento					6,0	6,0	2,0																			PROF. AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	
Toma de muestras (8) muestras de agua.	3%	Muestras y análisis laboratorio					3,6	3,6	1,2	0,8																		PROF. AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL	
Trabajo Social en campo.	5%	Documento					2,6	2,6	5,3	4,2																		PROF. SOCIAL	COMUNIDADES	
Compilación y procesamiento de información para la conceptualización del Modelo Hidrogeológico	4%	Documento									3,8	1,1	2,5															COORDINADOR DE PROYECTOS	TODAS LAS AREAS	
Realización del segundo taller donde se presentarán los resultados de la fase de aprestamiento.	4%	Taller									6,3																	PROF. SOCIAL	COMUNIDADES	
Desarrollo de un modelo hidrogeológico	10%	Documento											11,9		4,0													DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS	
Realización de tercer y cuarto taller del PMAA donde se presentarán los resultados de la fase de diagnóstico y en la que se harán reflexiones finales sobre el estado del acuífero.	4%	Taller												6,3														DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS	
Desarrollo completo del documento final del PMAA.	3%	Documento														2,1		2,1		0,5								DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS	

Fuente: SYSVOL CONSULTORES S.A.S



5.1.2. Cronograma ejecución plan de trabajo.

Teniendo clara las actividades a realizar dentro del PLAN OPERATIVO se realizó el cálculo de los tiempos de desarrollo del proyecto, los responsables y área encarga de ejecución.

A continuación, se evidencia la representación gráfica y detallada de las actividades a realizar en un tiempo determinado garantizando el cumplimiento de lo pactado.

Tabla 19. Cronograma Ejecución Plan de Trabajo.

 SYSCOL CONSULTORES S.A.S Servicios Locales, Soluciones Globales.	CRONOGRAMA ACTIVIDADES "PLAN OPERATIVO FASE DE APRESTAMIENTO Y PRIMERA FASE DE DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUIFEROS DE LA SABANA DE BOGOTÁ EN EL MUNICIPIO DE GUASCA - JURISDICCIÓN DE CORPOGUAVIO"																								RESPONSABLE	AREA																	
	Elaboró: SYSCOL CONSULTORES S.A.S		Aprobó: Gerencia		Fecha de Elaboración: NOVIEMBRE 21 DE 2016												Fecha Revisión: 22 Noviembre de 2016																										
	ACTIVIDAD		2016				2017																																				
		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO									
		1	2	3	4	1	2	3	4	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E		
1. FASE APRESTAMIENTO.																																											
Firma del acta de inicio y solicitud de información secundaria.	X																																				GERENCIA SYSCOL CONSULTORES S.A.S	OPERACIONES					
Recopilación información relacionada con el proyecto.	X	X																																			GERENCIA SYSCOL CONSULTORES S.A.S	OPERACIONES					
Revisión de información secundaria.			X	X	X	X	X																														DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS					
Diálogo de saberes entre los integrantes del equipo técnico. Socialización del proyecto, lectura crítica de la guía para el diseño de PMAA. Socialización de expectativas frente al proyecto y de alcances del mismo.			X																																		DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS					
Diálogo de saberes CORPOGUAVIO y CONTRATISTA.				X																																	CORPOGUAVIO	TODAS LAS AREAS					
Análisis de la capacidad institucional y caracterización preliminar de actores y sectores.					X																																PROF. SOCIAL	COMUNIDADES					
Primera Convocatoria para socialización del proyecto y el taller de sensibilización de la comunidad del municipio de Guasca junto con actores claves.						X																															PROF. SOCIAL	COMUNIDADES					
Definición del plan de trabajo de la fase de campo.						X	X	X																													COORDINADOR DE PROYECTOS	TODAS LAS AREAS					
Realización del primer taller (mesa de trabajo con la comunidad del municipio de Guasca) SOCIALIZACIÓN										X																											PROF. SOCIAL	COMUNIDADES					
2. FASE DIAGNÓSTICO.																																											
Geología. Identificar estructuras geológicas en campo.									X	X	X	X	X	X																							PROF. GEOLOGIA	GEOLOGIA					
Evaluación Geofísica. Ejecución de S.E.V's									X	X	X	X	X	X	X																							PROF. GEOFISICA	GEOLOGIA				
Perforación de un pozo de 80mts de profundidad aprox.										X	X	X	X	X	X																						COORDINADOR DE PROYECTOS	GEOLOGIA					
Inventario pozo de Aguas, algibes, manantiales.									X	X																												PROF. AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL				
Hidráulica de pozos									X	X	X	X																										PROF. AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL				
Toma de muestras (9) muestras de agua.									X	X	X	X																										PROF. AMBIENTAL	CALIDAD AMBIENTAL				
Trabajo Social en campo.										X	X	X																										PROF. SOCIAL	COMUNIDADES				
Compilación y procesamiento de información para la conceptualización del Modelo Hidrogeológico														X	X	X	X	X																			COORDINADOR DE PROYECTOS	TODAS LAS AREAS					
Realización del segundo taller donde se presentarán los resultados de la fase de aprestamiento.											X																										PROF. SOCIAL	COMUNIDADES					
Desarrollo de un modelo hidrogeológico																		X	X	X	X																DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS					
Realización de tercer y cuarto taller del PMAA donde se presentarán los resultados de la fase de diagnóstico y en la que se harán reflexiones finales sobre el estado del acuífero.																																		X	X		DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS					
Desarrollo completo del documento final del PMAA.																																		X	X	X	X	X	X	X	X	DIRECTOR DEL PROYECTO	TODAS LAS AREAS

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

5.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.

Para el desarrollo de esta etapa se realizó un diagnóstico general, el cual se fundamentó en la investigación, y el dialogo de saberes; logrando la recopilación de la información secundaria del área de estudio, la cual estuvo a cargo de cada profesional integrante del equipo consultor.

Se realizaron dos reuniones con los profesionales de CORPOGUAVIO y el equipo de trabajo de SYSCOL CONSULTORES S.A.S, en busca de definir lineamientos, delimitación del área de estudio, establecer puntos de monitoreo de calidad de agua, y recolectar información secundaria. Como resultado de este diálogo de saberes se recopiló la siguiente información:

- Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Bogotá y Río Guavio 2005.
- Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de Guavio 2015.
- Estudio de Aguas Subterráneas de Guasca 2000.
- Plan General de Ordenamiento Forestal (PGOF) 2014.
- Plan de Manejo Ambiental (PMA) Paramos 2007.
- Lista de usuarios con permisos de vertimientos. (Corpoguavio).
- Foto aérea del municipio de Guasca. (Corpoguavio).
- Geología actualizada del municipio. (Corpoguavio).
- Inventario de Pozos, aljibes y manantiales del municipio. (Corpoguavio)

Al igual se realizó investigación con las fuentes de consulta referenciadas de “Información Secundaria y sus Fuentes de Información”, de la Guía Metodología para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos. Como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 20. Información secundaria y sus fuentes de información

TEMÁTICA	TIPO DE INFORMACIÓN	FUENTES DE CONSULTA	
Cartografía y estudios	Cartografía Base	Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC	
	Geología/estructural	SGC Universidades	
	Geomorfología	SGC Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM IGAC	
	Suelos	IGAC Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA	
	Usos del suelo	IGAC	
	Hidrogeología regional		SGC Autoridades Ambientales Entidades territoriales Universidades
		Calidad del Agua	IDEAM Autoridades Ambientales
	Hidrología	IDEAM Autoridades Ambientales	
Sensores Remotos	Fotografías aéreas Imágenes satelitales Imágenes de radar	IGAC Autoridades Ambientales Imágenes de satélite de libre acceso	
Exploración geofísica	Exploración geofísica Datos de captaciones de aguas subterráneas	Autoridades Ambientales Servicio Geológico Colombiano -SGC	
Permisos y autorizaciones ambientales	Permisos de exploración de aguas subterráneas	Expedientes de autoridades ambientales	
Datos y estadísticas	Concesiones de aguas subterráneas Licenciamiento ambiental Concesiones Usuarios Permisos	Bases de datos de permisos Autoridades Ambientales Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) - Expedientes	
Aspectos sociales, económicos y culturales	Población Comunidades étnicas Actividades productivas Aspectos culturales	DANE Ministerio del Interior Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural CORPOICA Ministerio de Cultura de Colombia	

Fuente: Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos.¹⁰ Ajusta por SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Con los documentos anteriormente señalados y con apoyo de la información recolectada en las visitas técnicas realizadas al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR; y documentos disponibles en la web de la misma; toda vez que esta entidad tiene

¹⁰ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos. *op cit.*p.23.



incidencia dentro del área de estudio ya que bajo su jurisdicción se encuentra el embalse de Tominé, del cual hacen parte los ríos Siecha – Aves que pasan por el municipio de Guasca. Y la demás información obtenida en la Alcaldía del municipio de Guasca y estudios realizados por Instituciones Universitarias entre las que se encuentran Universidad Nacional de Colombia y la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Se logró recopilar información relevante para el desarrollo de la Consultoría; permitiendo identificar las entidades fuente de suministro de información, como los documentos, estudios, artículos, publicaciones, investigaciones y/o monografías que podrían llegar a ofrecer datos relevantes del área de estudio.

En relación a la información suministrada por la Corporación referente al inventario de pozos, aljibes y manantiales, y la identificada en el Estudio de Zonificación para Racionalizar el Aprovechamiento de Aguas Subterráneas y Actualización de Expedientes de Pozos Profundos en el Municipio de Guasca, correspondiente a información secundaria. Se logró determinar una base de datos de posibles puntos de aguas subterráneas existentes en el municipio, la cual durante el desarrollo de la fase de diagnóstico se le realizará verificación y actualización, permitiendo caracterizar los usuarios del recurso hídrico subterráneo y verificar las condiciones actuales de los pozos, aljibes y manantiales.

La información recopilada fue consignada en el formato que la consultoría diseñó para la captura y evaluación documental, contiene la siguiente información:

- Temática
- Título
- Autor
- Año
- Capítulo específico
- Características de la información: pertinencia, fiabilidad, calidad y la actualidad
- Análisis de la pertinencia para el estudio

Para evaluar las características de la información, se calificó la calidad de los estudios, investigaciones, publicaciones; trabajo recopilado y clasificado en alta o baja, de acuerdo a la pertinencia, fiabilidad, calidad y actualidad. La siguiente tabla muestra la anterior clasificación, la cual se realizó bajo el criterio de los profesionales seleccionados para el desarrollo del proyecto que cumplen con competencias técnicas y profesionales, idóneas que permiten realizar análisis transversales y multidisciplinarios de la información. Garantizando adecuada retroalimentación en el desarrollo del proyecto de consultoría:

Tabla 21. Criterios de Caracterización de Información.

Característica/ Cualidad	Alta (A)	Baja (B)
Pertinencia	Cuando la información aportada está estrechamente relacionada con el espacio hidrogeológico del acuífero o que en su defecto aporta información temática directamente relacionada con el área estudiada, ya sea metodología, procedimientos, o información temática con un nivel de detalle menor.	Cuando la información aportada, aunque se encuentra en el contexto de la temática, se presenta a nivel regional, o en áreas geográficas cercanas.
Fiabilidad o confiabilidad	Cuando la información provenga de una fuente oficial de acuerdo a la temática analizada o de una entidad con reconocimiento nacional y/o internacional.	Documentos, trabajos, informes, investigaciones, publicaciones, artículos y/o monografías cuya fuente provenga de entidades privadas que no son las encargadas oficialmente de las temáticas analizadas, así mismo se analiza el tipo de interés que puedan tener en el área.
Calidad	Referida a la información que presenta buenos niveles de exactitud y datos que los soportan; por ejemplo, en el caso de los muestreos, el número de la muestra utilizada, el análisis estadístico llevado a cabo. En el caso de las metodologías, métodos, procedimientos, la calidad se define de acuerdo al nivel de detalle adoptado.	La información se califica con una baja calidad, cuando no se encuentre debidamente soportada y su nivel de detalle no sea el adecuado.
Actualidad	Esta cualidad se califica basados en el criterio y experticia del profesional y de acuerdo: <ul style="list-style-type: none"> • A la temática: Para temáticas donde no son sensibles a cambios drásticos en periodos cortos en el tiempo (geología, geomorfología, clima). Para temáticas donde son altamente sensibles a cambios drásticos en periodos cortos en el tiempo (cobertura vegetal, flora, fauna, agua). • Tipo de información: Para metodologías, métodos y/o procedimientos, este tipo de información dependerá de las actualizaciones que se hayan efectuado. 	
	Actualizada (A)	Desactualizada (D)
	Información vigente cuando se trate de normatividad. Con las últimas actualizaciones en el caso de métodos, procedimientos, protocolos y otra información de este tipo. Para los estudios de caso efectuados en los últimos años si se trata de temáticas con alta susceptibilidad a cambios (vegetación, fauna, entre otras) o, Estudios de caso de temáticas poco susceptibles en el tiempo (geología, pendientes), se considerará actualizada la información siempre y cuando no se hayan reportado cambios.	Normatividad que se encuentra derogada. Procedimientos, protocolos, métodos y otra información de este tipo que no sean las últimas versiones. Para los estudios de caso efectuados en un periodo largo de tiempo para temáticas con alta susceptibilidad a cambios (vegetación, fauna, entre otras) o, Estudios de caso de temáticas poco susceptibles en el tiempo (geología, pendientes), se considerará desactualizada cuando hayan tenido cambios que no sean reportados.

Tabla 22. Documentos que Aportan Información para Diferentes Temáticas.

N°	TÍTULO	AUTOR	AÑO	TEMÁTICA	PERTINENCIA	FIABILIDAD	CALIDAD	ACTUALIDAD	SÍNTESIS/RESUMEN	TIPO DE FUENTE
1	Diagnóstico y plan de Ordenamiento de la Cuenca Aportante del Río Bogotá, Fase Diagnóstico, Prospectiva y Formulación.	ECOFORREST LTDA. OBJETO DEL CONTRATO N° 103 DEL 29 DE DICIEMBRE DE 2004 CON CORPOGUAVIO	2005	Estudio direccionado a ordenar, planificar, formular y ejecutar proyectos en las 16 microcuencas que conforman la cuenca hidrográfica del río Guavio.	B	A	A	B	Desarrollo del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río Guavio, hasta la desembocadura del río Garagoa, Fases Diagnóstico, Prospectiva y Formulación, teniendo en cuenta los principios y directrices establecidos en el Decreto 1729 de 2002.	Institucional con Privado
2	Estudio Nacional del Agua 2014	(INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM, 2014)	2014	Integración de los diferentes componentes que conforman la base de información y conocimiento del ciclo hidrológico en sus dimensiones tanto de régimen natural como de régimen intervenido que se expresa en presiones por uso y afectaciones por actividades antrópicas	B	A	A	A	Documento misional que de manera periódica da cuenta del estado y dinámica del agua y los recursos hídricos en Colombia	Institucional
3	Formulación del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la unidad hidrográfica del embalse de Tomine del cual hacen parte los ríos Siecha Aves y principales tributarios, y de la	UNIÓN TEMPORAL CORPOGUAVIO EN EL MARCO DEL CONTRATO CONCURSO DE MÉRITOS ABIERTO N° 200-12-04-325	2015	Diagnóstico, identificación de usos potenciales de recurso y elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.	A	A	A	A	Documento que busca dar cumplimiento al decreto 1075 de 2015 Artículo 2.2.3.3.1.8 del proceso de ordenamiento del recurso que abarca 3 de las cuatro fases especificadas en el	Institucional con Privado

N°	TÍTULO	AUTOR	AÑO	TEMÁTICA	PERTINENCIA	FIABILIDAD	CALIDAD	ACTUALIDAD	SÍNTESIS/RESUMEN	TIPO DE FUENTE
	unidad hidrográfica del río Teusacá y principales tributarios en las jurisdicciones de la car y Corpoguavio las cuales pertenecen a la cuenca del río Bogotá y ajuste y complementación del plan de ordenamiento del recurso hídrico de las unidades hidrográficas de los ríos sueva, zaque y salinero que hacen parte de las jurisdicciones de la car y Corpoguavio las cuales pertenecen a la cuenca del río Guavio- PORH								decreto. La fase de Declaratoria se adelantará por medio de las Corporaciones Ambientales.	
4	La Formulación del Plan General de Ordenación Forestal (PGOF) para la Gestión y el Manejo Sostenible de las Tierras de Vocación Forestal, en el Área de la Jurisdicción de Corpoguavio.	(CORPOGUAVIO & Andean Geological Services A.G.S. Ltda. , 2014)	2014	Documento de gestión y manejo sostenible de tierras con potencial forestal.	A	A	A	A	Fuente de información relacionada al manejo sostenible de las áreas de bosque de la jurisdicción, en las siguientes fechas y lugares:	Privado con Institucional
5	Plan de Desarrollo Guasca Cundinamarca.	(ALCALDIA MUNICIPAL DE GUASCA, 2016-2019) – ALCALDIA MUNICIPAL	2016 - 2019	Procesos ambientales, estructurales, socio-culturales y económicos de la región	A	A	A	A	Sistema de planeación de actividades de inversión del municipio relacionadas a procesos ambientales, estructurales, socio-culturales y económicos de la región	Institucional

N°	TÍTULO	AUTOR	AÑO	TEMÁTICA	PERTINENCIA	FIABILIDAD	CALIDAD	ACTUALIDAD	SÍNTESIS/RESUMEN	TIPO DE FUENTE
					A	A	A	D		
6	Plan de Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en la Sabana de Bogotá y Zona Crítica.	(CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA (CAR), 2008)	2008	Estudio sobre aprovechamiento y calidad del agua subterránea área de la Sabana de Bogotá y zona crítica, jurisdicción de la CAR	A	A	A	D	En este plan de manejo de aguas subterráneas están contenidos los resultados de estudios, normas y procedimientos aplicados en el área de la Sabana de Bogotá y zona crítica, jurisdicción de la CAR sobre el aprovechamiento y calidad de agua subterránea, obtenidos durante varios años de monitoreo	Institucional
7	Lista de Pozos, aljibes y manantiales.	CORPOGUAVIO	2017	Identificación de coordenadas de pozos, aljibes y manantiales existentes en municipio de guasca.	A	A	A	D	Lista de pozos, aljibes y manantiales identificados por la Corporación.	Institucional

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Los documentos compilados aportan información relevante y brindan herramientas útiles para el desarrollo del estudio de consultoría; se evidencia que la información existente predomina de la Corporación y sus convenios, seguido de la Alcaldía e Instituto de Hidrología, Meteorología de Estudios Ambientales IDEAM.

Tabla 23. Documentos que aportan Información por temática.

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA									
TEMÁTICA	TÍTULO DEL DOCUMENTO	AUTOR	AÑO	CAPITULO ESPECIFICO	CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN				ANÁLISIS DE LA PERTINENCIA PARA EL ESTUDIO
					P	F	C	A	
Calidad del Agua	Base de datos Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV y Permisos de Vertimiento	CORPOGUAVIO	-	-	A	A	B	A	Información pertinente a los usuarios que cuentan con PSMV y permiso de vertimientos en Guasca.
Calidad del Agua	Base de datos de puntos de Vertimiento y concesiones de aguas subterráneas	CORPOGUAVIO	-	-	A	A	B	A	Información pertinente a los usuarios que cuentan con permiso de vertimientos y solicitud concesiones de aguas subterráneas en Guasca.
Hidrología	Estudio de Zonificación para Racionalizar el Aprovechamiento de Aguas Subterráneas y Actualización de Expedientes de Pozos Profundos en el Municipio de Guasca (Cundinamarca)	(CORPOGUAVIO & Garcia Gonzalez , 2000)	2000	-	A	A	A	D	Libro donde se identifica los temas acordes al municipio de Guasca en relación a las aguas subterráneas.
Hidrología	Tomografía eléctrica resistiva en la concesión minera GJ4_081 para el estudio hidrogeológico en la mina los Pericos, Municipio de Guasca, Cundinamarca-Colombia.	(GEOPHYSICAL RESEARCHERS CONSULTING S.A.S, 2016)	2016	-	A	B	B	A	Fuente de información datos de resistividades y geología.
Hidrología	Tramite de concesión de aguas subterráneas para la Planta industrial de alimentos Pipo S.A.	(EMPRESA COLOMBIANA DE PERFORACIÓN)	-	-	A	B	B	A	Fuente de información datos de resistividades y geología.
Plan de comunicación de la Corporación Corpoguavio	Manual de Gestión de Imagen Corporativa y Plan de Comunicación (MÁGICO)	SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE CORPOGUAVIO	2014	-	A	A	A	A	Para realizar una estrategia de comunicación y divulgación del PMAA del municipio de Guasca, era pertinente conocer la Misión, la Visión, los objetivos corporativos, las

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA									
TEMÁTICA	TÍTULO DEL DOCUMENTO	AUTOR	AÑO	CAPITULO ESPECIFICO	CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN				ANÁLISIS DE LA PERTINENCIA PARA EL ESTUDIO
					P	F	C	A	
									funciones, el Plan estratégico de la imagen corporativa, los principios corporativos, las normas generales de comunicación y el Proyecto comunicación educativa ambiental de Corpoguavio. De esta forma se pudo diseñar una estrategia comunicativa del PMAA que se constituyera en base a directrices de Formación ciudadana, Responsabilidad social y Políticas de cultura ambiental y de educación.
Análisis hidroclimático	Datos pluviométricos estación Guasca (21205700)	IDEAM	1974-Act	-	A	A	A	A	Análisis de las series de datos para la realización del análisis hidroclimático del área de influencia directa del estudio. * La calidad de los datos será determinada una vez sea entregada por parte del IDEAM.
Análisis hidroclimático	Datos pluviométricos estación San Isidro (21201610)	IDEAM	1987-Act	-	A	A	A	A	Análisis de las series de datos para la realización del análisis hidroclimático del área de influencia directa del estudio. * La calidad de los datos será determinada una vez sea entregada por parte del IDEAM.
Análisis hidroclimático	Datos pluviométricos estación Sta Cruz de Siecha (21201220)	IDEAM	1978-Act	-	A	A	A	A	Análisis de las series de datos para la realización del análisis hidroclimático del área de influencia directa del estudio. * La calidad de los datos será determinada una vez sea entregada por parte del IDEAM.

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA									
TEMÁTICA	TÍTULO DEL DOCUMENTO	AUTOR	AÑO	CAPITULO ESPECIFICO	CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN				ANÁLISIS DE LA PERTINENCIA PARA EL ESTUDIO
					P	F	C	A	
Análisis hidroclimático	Datos pluviométricos estación Prmo Chingaza Automática (350335130)	IDEAM	2004-Act	-	A	A	A	A	Análisis de las series de datos para la realización del análisis hidroclimático del área de influencia directa del estudio. * La calidad de los datos será determinada una vez sea entregada por parte del IDEAM.
Análisis hidroclimático	Datos pluviométricos estación Suasuque (21205920)	IDEAM	1976-Act	-	A	A	A	A	Análisis de las series de datos para la realización del análisis hidroclimático del área de influencia directa del estudio. * La calidad de los datos será determinada una vez sea entregada por parte del IDEAM.

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Los documentos anteriormente señalados y caracterizados, considerados importantes y competentes para el desarrollo de la consultoría, se encuentran principalmente en CORPOGUAVIO, en el Instituto de Hidrología, Meteorología de Estudios Ambientales IDEAM y en estudios desarrollados por empresas privadas entre las que se encuentran EOPHYSICAL RESEARCHERS CONSULTING S.A.S, y la EMPRESA COLOMBIANA DE PERFORACIÓN.

Tabla 24. Metodologías utilizadas.

N°	TITULO	AUTOR	TEMÁTICA	AÑO	PERTINENCIA	FIABILIDAD	CALIDAD	ACTUALIDAD	SÍNTESIS/RESUMEN	TIPO DE FUENTE
1	Decreto 1076 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS	Reglamentaciones	2015	A	A	A	A	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones	Nacional
2	Decreto 1640 de 2012	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Reglamentaciones	2012	A	A	A	D	Se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos.	Nacional
3	El mapeo de actores claves	Esteban Tapella	Mapeo de actores claves (sociogramas)	2007	A	A	A	A	En el documento se expone en qué consiste un análisis de actores sociales y las relaciones entre estos. De esta forma se explica qué es el mapeo de actores claves (MAC) y las diferentes propuestas (Poza-Solis (2007) y Bucheli (2005)) para llevar a cabo un esquema gráfico donde se representen las interacciones entre personas, grupos u organizaciones sociales, con respecto a una cuestión en particular. Dicha cuestión puede ser externa, como un proyecto, una ley o una empresa, o puede ser una problemática específica.	Artículo
4	Guía de diseño de implementación de proyectos ambientales escolares PRAE desde la cultura del agua	Ministerio de Educación Nacional	Proyectos escolares ambientales	2012	A	A	A	A	En la cartilla se expone cómo en concordancia con la Política Nacional de Educación Ambiental-PNEA puede generarse una estrategia para configurar una cultura del agua en tanto que concepto de construcción colectiva, en instituciones	Documento/ cartilla

N°	TITULO	AUTOR	TEMÁTICA	AÑO	PERTINENCIA	FIABILIDAD	CALIDAD	ACTUALIDAD	SÍNTESIS/RESUMEN	TIPO DE FUENTE
									de educación primaria y secundaria del país.	
5	Guía metodológica para la formulación PMAA.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS	Procesos de Formulación de PMAA	2014	A	A	A	A	Establece directrices y orientaciones técnicas y metodológicas para la formulación de los planes de manejo ambiental de los sistemas acuíferos que sean priorizados por las autoridades ambientales competentes, su jurisdicción.	Nacional
6	Redes sociales, participación e interacción social	Leonor Perilla Lozano & Bárbara Zapata Cadavid	Redes sociales en la gestión social	2009	A	A	A	A	En el artículo se explica una nueva metáfora de la red social en tanto que medio descriptivo para la investigación social. La red social representa el entramado de las interacciones cotidianas de los individuos entre sí y de los individuos con las instituciones, pero hay que determinarla en la particularidad del contexto social que se estudia, teniendo en cuenta la diversidad y la complejidad del mismo. Lo que se pretende en el artículo es reinterpretar el concepto de red social para hacer efectiva la indagación social en el marco de una democracia participativa e incluyente.	Artículo

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

De acuerdo a la investigación y conocimientos técnicos de los profesionales se realizó, la identificación de las metodologías a aplicar en el desarrollo del estudio, las cuales tiene competencia directa en el desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos; prevalecen los decretos y las metodologías expuestas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS.



5.3. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL.

Entendiendo que el análisis institucional se constituye como el examen que se realiza a una institución para determinar elementos tales como su desempeño con respecto a sus funciones, su capacidad para fijar objetivos y resolver problemas, su cultura, sus valores y sus principios institucionales en relación con su capital social a nivel macro (nacional y global), meso (regional) y micro (local e individual); compréndase que para ejecutar la intención de la realización del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos –PMAA- para el municipio de Guasca, bajo responsabilidad conjunta de la Consultoría y la Corporación Autónoma Regional del Guavio – Corpoguavio, debe determinar con qué tipo de instituciones y actores sociales es pertinente articular sus operaciones y decisiones para la exitosa elaboración de este Plan.

Lo anterior se configura en el marco de la PNGIRH¹¹ donde se ordena una gestión integral del recurso, esto es, una administración y protección del agua que se constituye a través de mecanismos de participación efectiva de actores sociales e institucionales que reglamentan el uso de las aguas subterráneas, que estudian los elementos físicos y antrópicos que caracterizan y afectan el ciclo hidrológico, que hacen uso económico y doméstico de las aguas subterráneas y que consolidan prácticas culturales y cotidianas alrededor de este tipo de cuerpos de agua.

De esta forma el análisis que viene a continuación se comprende como una caracterización, con previa descripción de los actores sociales e institucionales que tienen incidencia en la ejecución del PMAA¹² para el municipio de Guasca y actores que se serían afectados por las decisiones que se enuncien en el mismo. Estos actores serán descritos de tal modo que se hará un recorrido desde el nivel macro hasta el nivel micro del capital social con el que la Corporación cuenta y debe referir para efectuar una gestión integral de los acuíferos del municipio de Guasca.

En calidad de ser una corporación autónoma regional, Corpoguavio debe promover y realizar conjuntamente con los organismos nacionales adscritos y vinculados con el Ministerio del Medio Ambiente y con las entidades de apoyo técnico y científico; estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables. A partir de esto se entiende que para realizar un Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos en el municipio de Guasca, Corpoguavio deberá coordinar y articular la información hidrogeológica y la información socioeconómica y cultural de la zona que sean halladas en las fases de aprestamiento y diagnóstico, con las

¹¹ Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

¹² Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.



investigaciones histórico-culturales sobre el municipio, el material teórico desarrollado sobre hidrogeología y los estudios técnicos y específicos de las condiciones hidrogeológicas de los cuerpos de agua de la Sabana de Bogotá.

Sin embargo, dadas las características históricas y arqueológicas del municipio de Guasca donde, desde los tiempos pre coloniales los Muisca florecieron como cultura precisamente por la riqueza hídrica de la zona (Lombana, 2011); se hace necesaria la inclusión de esta institución en el PMAA para afianzar una cultura sobre el patrimonio natural del municipio.

Las entidades señaladas en el párrafo anterior son relevantes para este Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos en tanto que, de acuerdo con su naturaleza y funciones institucionales han aportado y aportarán un conocimiento fundamental de las condiciones hidrogeológicas y antrópicas de la Sabana de Bogotá y del municipio de Guasca. Así, en su función de contribuir al desarrollo económico del país desde la gestión integral del subsuelo (SGC), desde su conocimiento de hidrogeología y despliegues técnicos de la calidad y cantidad de aguas subterráneas en Colombia (IDEAM), desde la realización de caracterizaciones geodésicas (IGAC), desde sus investigaciones de la historia y evolución de los asentamientos humanos, de la consolidación de prácticas económicas y culturales que dependen, parcial o totalmente de los cuerpos de agua y desde sus indagaciones acerca del impacto de las actividades industriales en las prácticas y costumbres cotidianas y culturales en tanto que contaminan los cuerpos de agua o, en su defecto, modifican los ecosistemas claves para el ciclo hidrogeológico, alterando, por ende, las nociones y los hábitos de la vida ordinaria de la población del municipio (ICANH).

De este modo, estas entidades representan instituciones de carácter nacional que poseen información, experiencia, funciones y atribuciones en relación directa con el objetivo de realizar las fases de aprestamiento y diagnóstico para el PMAA del municipio de Guasca, y esto las convierte en actores importantes con los que será necesario intercambiar conocimiento y experiencias en este tipo de proyectos.

Asimismo, y de nuevo, en función de la Corporación de vincularse con instituciones adscritas al Ministerio de Ambiente y Desarrollo y el Ministerio de Cultura, para cumplir con su misión *“administrar y proteger el patrimonio ecológico y ambiental de su jurisdicción, ejerciendo el rol de autoridad ambiental, a fin de asegurar bienes y servicios para el desarrollo sostenible de la región y la nación, conforme al marco normativo, políticas nacionales y características propias del territorio, con participación social, talento humano competente y comprometido y criterios de*



calidad¹³”, Corpoguavio tendrá que articular armónicamente la información y los datos que sean hallados en estas primeras fases del PMAA, con el reservorio de registros socioeconómicos e hidrogeológicos desarrollados por la CAR¹⁴, que cuenta con avances en la formulación e implementación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos para su jurisdicción en la Sabana de Bogotá.

Es importante tener presente que existe la posibilidad, por esta razón y por la posibilidad de que en la caracterización hidrogeológica de los acuíferos de Guasca se encuentre que las dos Corporaciones comparten autoridad territorial en lo que respecta a las aguas subterráneas, es que la CAR representa, a nivel regional, un actor fundamental para la realización de las fases de aprestamiento y diagnóstico del PMAA de Guasca, en tanto que posee información, experiencia, funciones y atribuciones directas en los cuerpos de agua de la subregión conocida como Sabana de Bogotá.

Por otro lado, a causa de ser la máxima autoridad ambiental de su jurisdicción y en función de asesorar a los municipios en su comprensión territorial, CORPOGUAVIO deberá coordinar las operaciones y objetivos del PMAA con la Alcaldía Municipal de Guasca en tanto que esta es, en última instancia, la entidad encargada de garantizar el desarrollo humano integral de la población del municipio, a través del fortalecimiento del sector de agua potable y saneamiento, a través de la articulación de la política ambiental con el desarrollo comunitario y a través de la generación de condiciones sociales y económicas que propicien el bienestar y el progreso de sus habitantes y el empoderamiento cultural de los mismos. Así, el acoplamiento entre el PMAA y las directrices del Plan de Desarrollo del Municipio de Guasca 2016-2019, se hace fundamental para la administración, conservación y protección del agua y, por ende, de los acuíferos, como factor vital de desarrollo económico y cultural de la población del municipio.

Ahora, dado que el Plan de Desarrollo del Municipio de Guasca es el instrumento básico de planeación para definir el conjunto de actividades e inversión de los recursos del municipio, y siendo, además, el resultado de un proceso de participación comunitaria, que representa el conjunto de lineamientos esenciales que los habitantes de Guasca propusieron como objetivos y escenarios para realizar los temas ambientales, estructurales, socio-culturales y económicos de la región. Esto supone, entonces, que el articular el PMAA con el Plan de Desarrollo implica, de entrada, efectuar una gestión integral del recurso en tanto que las acciones y decisiones que se propongan en el Plan de Manejo, corresponderían a componentes de los planes de protección, cultura e inversión sobre el bien hídrico

¹³ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL GUAUVIO. Obtenido de <http://www.corpoguavio.gov.co/Nuestra-Entidad/Mision.2016>.

¹⁴ Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

y los ecosistemas fundamentales para el ciclo hidrológico. En palabras breves, lo que implica integrar el PMAA con el Plan de Desarrollo del Municipio es respetar y tener en cuenta lo que la propia población en su trabajo en conjunto con los funcionarios municipales, propuso como escenarios reales y deseables para su propio bienestar y progreso.

Gráfica 1. Organigrama de Coordinación Institucional.



Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Sin embargo, para hacer realmente efectiva la inclusión de la diversidad de actores y sectores en las primeras fases del PMAA, y para cumplir con la función de promover y fomentar la participación ciudadana y afianzar una educación ambiental en donde se integre el conocimiento de las aguas subterráneas como patrimonio natural y como parte del ciclo hídrico; Corpoguavio deberá incorporar en sus mesas de trabajo a la Asociación de Juntas de Guasca- ASOJUNTAS- para poder escuchar las necesidades específicas de los habitantes de las veredas donde hay presencia y uso de acuíferos. En última instancia, como toda asociación comunal representa un conjunto de intereses sobre el porvenir de una zona, la presencia de este tipo de organizaciones se hace fundamental para comprender la relación de los habitantes con su propio territorio y con los recursos naturales del mismo.

Asimismo, y en relación con lo que se ha mencionado con anterioridad acerca de la naturaleza arqueológica e histórica del municipio, para enriquecer la ejecución del PMAA es conveniente que a las mesas de trabajo del Plan, se sume a la Asociación para la Defensa del Patrimonio Natural y Cultural de Siecha –ASOSIECHA- que es una organización no gubernamental, adscrita al Ministerio de Medio Ambiente, que promueve la recuperación y el cuidado ambiental del municipio y que emergió como asociación, precisamente, por el interés y la preocupación de un grupo de habitantes



que evidenciaron el deterioro ambiental y cultural que generaron en su región las actividades mineras.

Por último, dado que la misión de la Corporación es la protección y la administración del patrimonio ecológico y ambiental de su jurisdicción con el fin de asegurar los bienes y servicios para el desarrollo sostenible, y siendo las aguas subterráneas fuentes importantes para el abastecimiento doméstico y económico del municipio; Corpoguavio tendrá que coordinar las operaciones del PMAA de acuerdo con los intereses del sector productivo. Así, dado que en Guasca existen diferentes actividades económicas derivadas del sector primario (minería, agricultura, silvicultura), sector agrario (ganadería, lechería) y el sector agropecuario (floricultura) que pueden hacer uso de las aguas subterráneas o que pueden afectar directa o indirectamente este recurso, razón por la cual es fundamental que los productores a pequeña y gran escala participen en la configuración de las operaciones del PMAA, expresen sus intereses y compartan su conocimiento sobre el recurso acuífero, para, de esta manera, consolidar un proyecto que se constituya desde una perspectiva integral donde se logre sintetizar, de la mejor forma posible, la diversidad de intereses de los diferentes actores y donde se trate de armonizar la oposición de intereses entre el sector productivo y los actores sociales, aunque esto último no es competencia plena de la Corporación.

Así las cosas, se ha realizado un recorrido narrativo y descriptivo indicando las distintas entidades, organizaciones y sectores económicos con los que la Corporación tendrá que hacer un trabajo conjunto para ejecutar un PMAA para el municipio de Guasca que cumpla, efectivamente, los requisitos de una gestión integral del recurso hídrico. Es importante señalar que a medida que se lleve a cabo la fase de diagnóstico, se irá ampliando el conocimiento acerca del papel que tendrían en este Plan de Manejo, por un lado, algunos acueductos de la región que, al proveer a los habitantes del recurso hídrico han ido desplazando y/o reemplazando el uso de los acuíferos y, por otro lado, algunas instituciones universitarias (Corporación Universitaria Minuto de Dios y Universidad Nacional de Colombia) que han realizado investigaciones relevantes sobre prácticas económicas del municipio y sobre el impacto de estas prácticas en la cultura de los habitantes de Guasca.

5.4. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES Y SECTORES.

Dentro del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental del sistema de acuíferos de la Sabana de Bogotá, jurisdicción del municipio de Guasca, la participación social y comunitaria se convierte en un mecanismo de planificación fundamental, que



legítima los procesos a realizar y a la vez se convierten en actores sociales influyentes en la toma de decisiones en el ámbito del proyecto.

En el marco del estudio los actores sociales son definidos, como un grupo de individuos que comparten intereses comunes en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos y se convierte en un elemento importante para la ejecución de cada una de las fases.

Para esta identificación se tuvo en cuenta lo enunciado en la Guía Metodológica de Formulación de PMAA¹⁵, que establece las siguientes condiciones:

- Que formen parte de la comunidad localizada en el área de estudio y representen intereses legítimos del grupo.
- Que estén o puedan verse afectados por las condiciones actuales del recurso.
- Que puedan verse afectados por las decisiones que se tomen en el marco del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.
- Que posean información, experiencia o recursos necesarios para formular e implementar el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.
- Que tengan funciones y atribuciones en relación directa con los objetivos del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.
- Que dispongan de capacidades, habilidades, conocimiento, infraestructura y/o recursos para proponer medidas que permitan atender los problemas y necesidades identificados.
- Que tengan capacidad de gestión y negociación con las diversas entidades y/o niveles gubernamentales para construir consensos y acuerdos.

Partiendo de la información recolectada, y realizando previo análisis de la misma, se desarrolló la identificación de actores y sectores claves del estudio, que se evidencia en la siguiente tabla se logró gracias al acompañamiento realizado en campo por el Profesional Social de la Consultoría y dos promotores Socio-Ambiental contratados en el municipio de Guasca. Los cuales desarrollaron trabajos en el área

¹⁵ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos, *op. cit.*, p. 25.



de estudio, logrando acercamiento a la comunidad, instituciones públicas y privadas y agremiaciones que se consolidan dentro del área de interés.

Tabla 25. Identificación de Actores y Sectores Claves del Estudio.

BASE DE DATOS DE ACTORES Y SECTORES CLAVES		
ENTIDAD	REPRESENTANTE	ACTIVIDAD
Acueducto Pastor Ospina	José Guillermo Romero Jiménez	Asociación de Usuarios
Alcaldía Municipal de Guasca	Miguel Arturo Garavito Díaz	Entidad Publica
Alimentos Pippo S.A.	Ernesto Statave Pinto	Lácteos
Asociación de Apicultores Conservacionistas de los bosques de Guasca - ASOAPIGUASCA	Sandro Pedraza	Miel
Asociación de Granjeros Ecológicos de Guasca - AGREGUA	Clementina Barajas	Orgánicos
Asociación de usuarios del Acueducto rural Mariano Ospina Rodríguez y San Isidro - Acueducto VEREDA SANTUARIO	Hernando	Usuarios Acueducto
Asociación De Usuarios Del Distrito De Adecuación De Tierras De Pequeña Escala La Chinita - ASOCHINITA	Juan Sánchez	Distrito de Riego
Asociación de Usuarios Prestadora de Servicios Públicos del río Teusaca Progresar E.S.P	J. Enrique Baena Botero.	Servicios Públicos
Asociación Papi cultores	William Peña	Agrícola (Papa)
Asociación Productores de Quinua Guasca - ASOPROQUINUA GUASCA	Angélica Sánchez	Quinua
ASOFRESAG	Fidel Rodríguez	Fresas
ASOJUNTAS	Giovany Garzón	Asociación de Juntas de Acción Comunal
ASOSANTURARIO	Bernardo Mancera	Lácteos
COAGROGUAVIO	Moisés Rodríguez	Lácteos
COAGUASCALIENTES	Ricardo Peña	Lácteos
Concejo Municipal	HECTOR HERNAN RODRIGUEZ BENANVIDES	Entidad Publica
COOUNION	Juan Alberto Peña	Lácteos
Corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR)	Néstor Guillermo Franco González	Corporación
Corporación autónoma regional del Guavio (CORPOGUAVIO)	Oswaldo Jiménez Díaz	Corporación
Corporación Universitaria Minuto de Dios	Álvaro Campo Cabal	Institución
Defensoría del pueblo	-	Entidad Publica

Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Guasca ECOSIECHA S.A E.S.P	Luis Rafael Rodríguez Cortés	Acueducto, Alcantarillado y Aseo
Fábrica de Agregados La Sabana	Miguel Palencia	Sector energético
Forestal de los Andes	Rafael del Mar	Sector privado/Silvicultura
Fuerzas Militares	General Juan Pablo Rodríguez Barragán	
Fundación Granjas Infantiles del Padre Luna- Granja San Pedro	Lesly Katuska Silva Higuera	Fundación
Gobernación de Cundinamarca	Jorge Emilio Rey Ángel	Entidad Publica
Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH)	Ernesto Montenegro	Entidad Publica
Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	Juan Antonio Nieto Escalante	Entidad Publica
Instituto Hidrología, Meteorología de Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM)	Franco Torres Omar	Entidad Publica
Inversiones Lega	-	Sector privado
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Luis Gilberto Murillo	Entidad Publica
Oficina de Cultura, Turismo y Medio Ambiente	Sonia Rivera	Entidad Publica
Policía Ambiental	-	Entidad Publica
Productores de Lácteos de Santa Ana - ASOLESAN	Guillermo Llinas	Lácteos
Servicio Geológico Colombiano (SGC)	Oscar Eladio Paredes Zapata	Entidad Publica
Unique Collection S.A.	Alejandro Llano	Floricultura
Universidad Nacional de Colombia	Ignacio Mantilla Prada	Institución
Usuarios de Base de datos SYSCOL CONSULTORES (Persona Natural)	-	Usuarios

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S.

5.4.1. Registro fotográfico de visitas en campo para identificación de actores.

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
<p>Fotografía 9. Visita de identificación de actores</p> 	<p>Fotografía 10. Visita de identificación de actores</p> 
<p>Fotografía 11. Identificación predio con pozo. Vereda Santa Isabel-Guasca.</p> 	<p>Fotografía 12. Identificación de terreno donde existe pozo. Vereda Santa Lucia-Guasca.</p> 

Fotografía 13. Visita de identificación de actores.



Fotografía 14. Visita de identificación de actores.



Fotografía 15. Identificación de actor Jurisdicción de Guasca.



Fotografía 16. Identificación de actor vereda San Isidro.



Fotografía 17. Identificación de actor jurisdicción de Guasca.



Fotografía 18. Identificación de actor vereda el Santuario.



Fotografía 19. Identificación de actor vereda San Isidro.



Fotografía 20. Identificación de actor vereda San Isidro.



Fotografía 21. Identificación de actor vereda San Isidro.



Fotografía 22. Identificación de actor Jurisdicción de Guasca.



Fotografía 23. Identificación de actor vereda El Santuario.



Fotografía 24. Identificación de actor vereda El Santuario.



Fotografía 25. Identificación de actor vereda San José.



Fotografía 26. Identificación de actor vereda San Isidro.



Fotografía 27. Identificación de actor vereda Sata Bárbara.



Fotografía 28. Identificación de actor vereda Sata Bárbara.



Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

5.4.2. Clasificación de actores y sectores.

Para la clasificación de actores y sectores del presente documento se tuvo en cuenta lo estipulado en el Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos donde expone la metodología propuesta por la Corporación Autónoma del Valle del Cauca -CVC-, la Unión Mundial para la Naturaleza -UICN-, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia –IDEAM, 2010 y CORANTIOQUIA, Universidad de Antioquia, 2010; clasificando los actores y sectores en institucionales, organizaciones de la sociedad civil y comunitaria y sectores productivos, entre otros. (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2014).

Tabla 26. Clasificación de actores y sectores propuestos por diferentes entidades.

CVC	UICN	IDEAM	CORANTIOQUIA
Institucional	Sector Productivo	Gremial	Institucional
	Sector Industrial	Institucional	
	Sector Municipal	Servicios	
Comunitario	Sector Comercio	Académicos	Productivo
	Sector No Gubernamental	Social y Comunitario	
ONG		Etnias	
Privado	Sector Gubernamental	Sector Financiero	
	Sector Comunitario Organizado	Productores	Comercial
		Industrial y Comercial	
	Control y Vigilancia		

Fuente: Guía Metodológica para la Formulación de PMAA¹⁶.

De la metodología identificada, se realizó con base a algunos de los aspectos conceptuales planteados, no obstante, de acuerdo al contexto y necesidades encontradas en el territorio, se aplicaron algunas adaptaciones y variaciones.

Los actores identificados se clasificaron según los siguientes sectores:

- **Sector Privado: (Gremios / Productores).** Está conformado por prácticas económicas, tecnológicas y productivas inherentes al desarrollo del sector Agrícola, Ganadero y Forestal, que utilizan recursos naturales de manera directa, como el agua, la tierra y las semillas y aquellos actores que pueden

¹⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Guía metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos, *op. cit.*, p.27.

llegar a afectar el agua subterránea por sus actividades económicas, las cuales están relacionadas con la transformación de materias primas en otros tipos de bienes y mercancías.

- **Sector institucional:** Está constituido por los actores que conforman el ámbito público y en lo que respecta a la gestión ambiental les corresponde promover, ejecutar, apoyar, articular la gestión de los recursos naturales en coordinación con las Autoridades Ambientales. Y por las por las Corporaciones Autónomas Regionales y las Autoridades Ambientales Urbanas con jurisdicción del municipio de Guasca.
- **Sector servicios:** Conformado por actores que tienen como actividad económica la prestación de servicios.
- **Sector académico:** Está conformado con actores que tienen como objetivo la educación, generación de conocimiento e investigación.
- **Sector social - Comunitario:** Está conformado por organizaciones sociales y comunitarias y por actores que tengan interés en los temas referentes al agua.

A continuación, se evidencia la clasificación realizada:

Tabla 27. Clasificación de actores y sectores.

Actor	Sector Privado (Gremios/Productores)	Institucional	Servicios	Académico	Social y comunitario
Actores Primarios	Fábrica de Agregados La Sabana (Sector energético)	Corporación autónoma regional del Guavio (CORPOGUAVIO)	Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Guasca ECOSIECHA S.A E.S.P		ASOJUNTAS
	Unique collection S.A. (Floricultura)		Progresar E.S.P		
	Inversiones Lega	Alcaldía Municipal de Guasca	Asociación de usuarios del Acueducto rural Mariano Ospina Rodríguez y San Isidro - Acueducto VEREDA SANTUARIO		Propietarias Predios Inventariados donde exista Pozo, Aljibe o Manantial
	Fundación Granjas Infantiles del Padre Luna- Granja San Pedro				
Actores Secundarios	Forestal de los Andes (Sector privado/Silvicultura)	Gobernación de Cundinamarca	Acueducto Pastor Ospina	Corporación Universitaria Minuto de Dios	Personas de la comunidad interesadas en conocer los proyectos que se desarrollan.
		Concejo Municipal			

	Productores de Lácteos de Santa Ana - ASOLESAN	Defensoría del pueblo		
		Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH)		
	ASOSANTURARIO	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)		
	COAGUASCALIENTES			
	COOUNION	Instituto Hidrología, Meteorología de Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM)		
	COAGROGUAVIO			
	Asociación de Granjeros Ecológicos de Guasca - AGREGUA	Servicio Geológico Colombiano (SGC)		
	ASOFRESAG	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible		
	Asociación Productores De Quinoa Guasca - ASOPROQUINUA GUASCA			
	Asociación De Usuarios Del Distrito De Adecuación De Tierras De Pequeña Escala La Chinita - ASOCHINITA	Corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR)		
Asociación de Apicultores Conservacionistas de los bosques de Guasca - ASOAPIGUASCA				
Asociación Papi cultores	Policía Ambiental			

Fuente: Guía Metodológica para la Formulación de PMAA, modificado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S



Se realizó clasificación de los actores de acuerdo a la influencia en el desarrollo del estudio, los actores primarios son aquellos que tiene un vínculo directo con el progreso del proyecto, por distintas razones, entre las que se destacan; que se abastecen del agua subterránea ya sea porque tiene un pozo, aljibe o manantial dentro de su predio, actores con impacto directo en el recurso hídrico subterráneo, actores con competencias legales en la protección y cuidado del recurso hídrico subterráneo y aquellos que hayan realizado estudios puntuales del área de influencia del estudio. No obstante, también están los actores secundarios, que son aquellos que posean información adicional, no directamente del área de influencia, pero sí que puede llegar a ser útil en el desarrollo del estudio, que generan impactos indirectos hacia el recurso hídrico subterráneo, o que tiene interés particular en cuidado y protección del ambiente.

Dentro de la identificación realizada los actores se clasificaron de acuerdo a sector al cual pertenecen, entre los que se destacan cinco: sector privado, institucional, servicios, académico y social – comunitario. Destacando la importancia que debe tener cada uno de ellos en los procesos a realizar dentro del marco del desarrollo del proyecto y sus diferentes aspectos como lo es la estrategia de participación y comunicaron.

5.4.3. Caracterización preliminar de actores y sectores.

Basándonos en la identificación de actores y clasificación de los sectores para el desarrollo del proyecto se realizó análisis de relaciones de fuerzas (Influencia y dependencia), a través de la Matriz de Acción Directa (MAD), la cual permite evidenciar las diferentes relaciones y las posibles alianzas y/o conflictos, condicionados por los medios de acción directa, de los sectores clasificados.

La Matriz de Acción Directa (MAD), la cual se muestra en la siguiente tabla, se determinan dos entradas (Sectores x Sectores) según la clasificación dada; en la que la influencia potencial o la dependencia potencial de un sector se anota sobre una escala la siguiente escala de manera cuantitativa:

POTENCIAL							
Nula	0	Débil	1	Media	2	Fuerte	3

La matriz se analiza de la siguiente manera: La influencia potencial se establece en las columnas y se lee de forma vertical; la dependencia se establece en las filas, y se lee de forma horizontal. Se suman los valores de cada sector, y el total de la dependencia con el de la influencia será analizado en un plano cartesiano el cual nos permitirá identificar los actores con mayor dependencia e influencia para

nuestro proyecto y de esta forma poder generar estrategias de manejo de las mismas.

En la siguiente tabla se resumen los sectores clasificados y los códigos asignados.

Tabla 28. Asignación de códigos a los sectores.

SECTORES	CÓDIGO
Sector Privado (Gremios/Productores)	S1
Institucional	S2
Servicios	S3
Académico	S4
Social y comunitario	S5

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Tabla 29. Matriz de valoración de influencia y dependencia entre sectores.

SECTORES	S1	S2	S3	S4	S5	TOTAL DEPENDENCIA
S1		3	2	0	3	8
S2	1		1	1	1	4
S3	1	3		0	2	6
S4	0	2	1		2	5
S5	1	1	1	3		6
TOTAL INFLUENCIA	3	9	5	4	8	

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

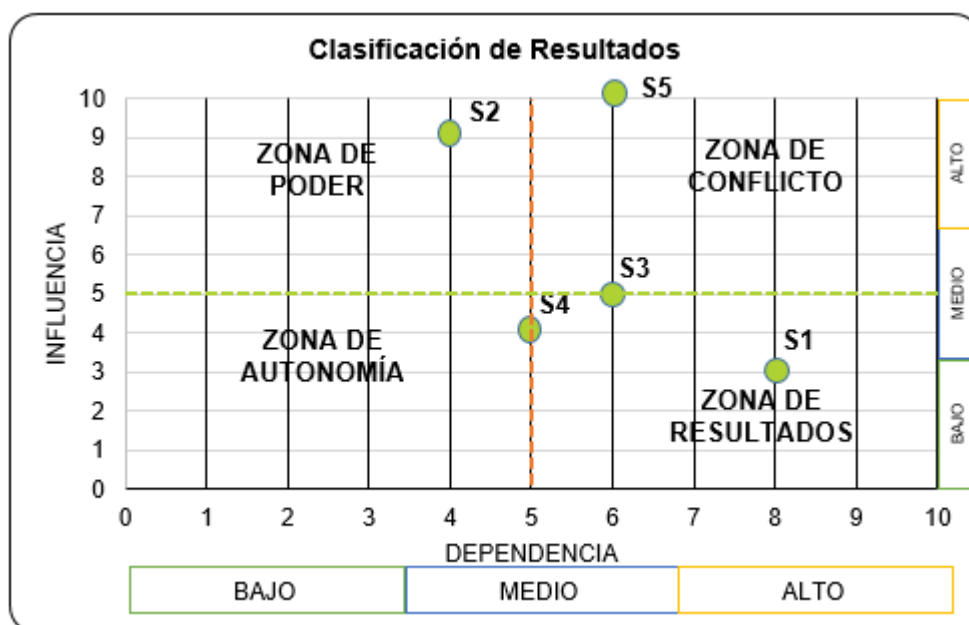
La clasificación según la influencia y dependencia se puede dar en las siguientes zonas:

- **Zona de Poder:** son los sectores que tienen el poder de decidir y participar activamente en la formulación y desarrollo de la fase de aprestamiento y diagnóstico del sistema de acuíferos de la sabana de Bogotá jurisdicción del municipio de Guasca. Se busca que la estrategia de manejo sobre estos actores sea incluyente y participativa, que permita el desarrollo del proyecto y se eviten conflictos entre este tipo de actores.
- **Zonas de Conflicto:** Son Sectores claves en la toma de decisiones pues poseen alta influencia y alta dependencia. Pueden influenciar a otros actores

para lograr los objetivos, de los cuales dependen y pueden generar impactos positivos o negativos en desarrollo del proyecto.

- **Zona de Resultados:** Estos Sectores están a la espera de la toma de decisiones para adoptar el durante el desarrollo del proyecto.
- **Zona de Autonomía:** Son aquellos sectores autónomos, que hacen parte del área de influencia del proyecto y que participan y apoyan el proyecto. Pueden tomar decisiones concertadas en cuestión de implementación de este.

Gráfica 2. Clasificación de sectores según la Influencia y dependencia en el proyecto.



Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Por lo anterior se puede concluir que:

Sector Privado (S1): se clasifica dentro de la zona de resultados, para lo cual se considera que tiene bajo nivel de influencia y alto nivel dependencia dentro del desarrollo del proyecto.

Sector Institucional (S2): se clasifica dentro de la zona de poder, para lo cual se considera que tiene alto nivel de influencia y bajo nivel dependencia dentro del desarrollo del proyecto.



Sector Servicios (S3): Esta dentro de la Zona de conflicto y de resultados, considerándose, con nivel medio de influencia y de dependencia en el desarrollo del proyecto.

Sector Académico (S4): Esta dentro de la zona de autonomía y de resultados, para lo cual se considera que tiene nivel medio de influencia y de dependencia dentro del desarrollo del proyecto.

Sector Social (S5): se clasifica dentro de la zona de zona de conflicto, considerando alto nivel influencia y nivel medio de dependencia en el desarrollo del proyecto.

Es importante resaltar que se debe de generar estrategias de participación con todos los actores, destacando aquellos que se encuentran en la zona de poder y la zona de conflicto que son los que tiene mayor influencia y dependencia del proyecto a realizar y que puede llegar a afectar positiva o negativamente la ejecución de la fase de aprestamiento y primera parte de la fase de diagnóstico del sistema de acuíferos de la sabana de Bogotá en la jurisdicción del municipio de Guasca.

5.4.4. Construcción del mapa de actores y sectores claves.

La construcción del mapa de actores se desarrolló teniendo en cuenta el tipo de actor (Primario y Secundario) y los sectores a los cuales pertenecer (Privado, Institucional, Servicios, Académico, Social y Comunitario, y zona de clasificación según influencia y pertenecen (**Zona de poder, zona de conflicto, zona de resultados y zona de autonomía**); y asignándole un rol del cual hacen parte. Los roles determinados son:

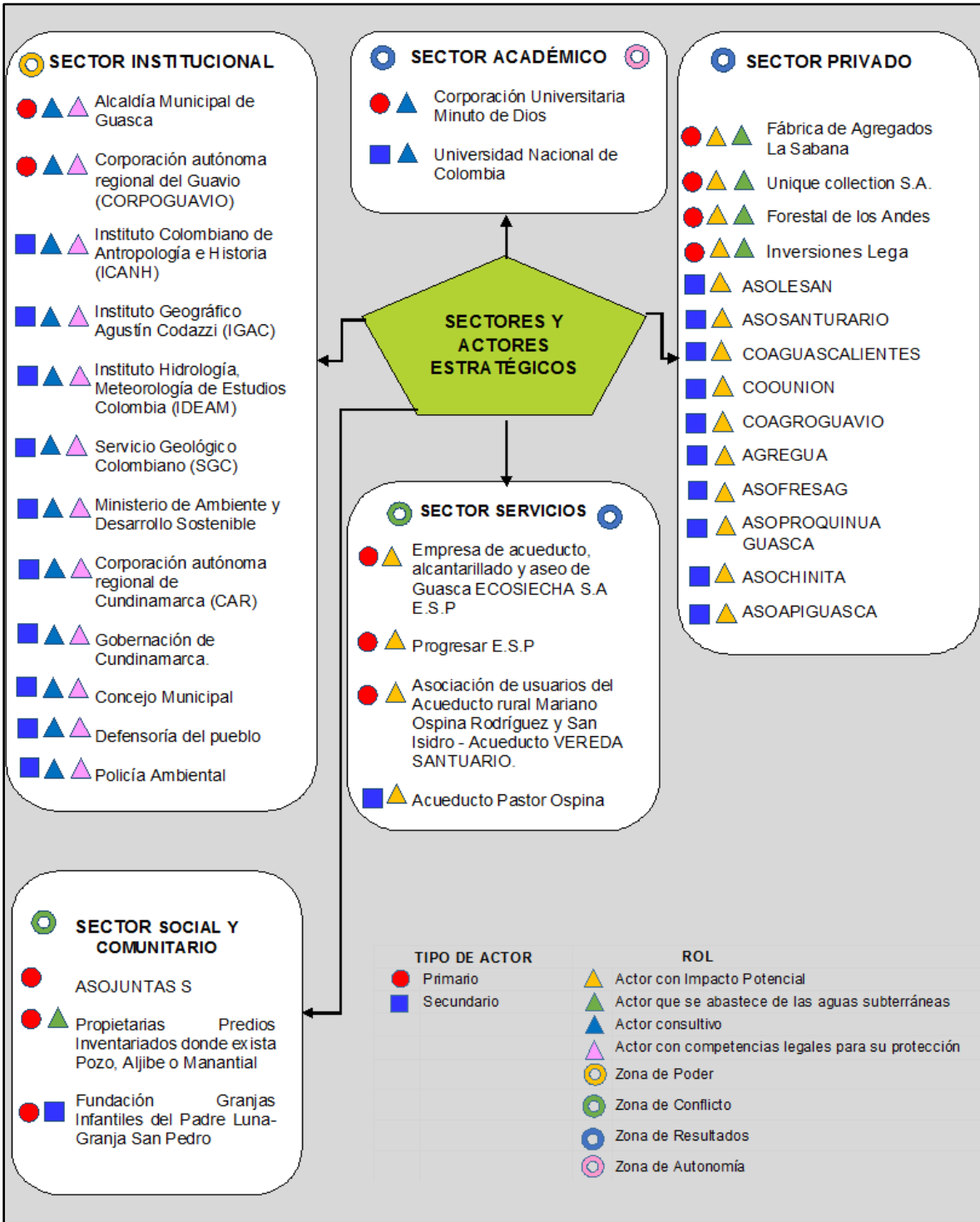
Actor con impacto potencial: Actor que genera de forma directa e indirecta impacto sobre el recurso hídrico subterráneo.

Actor que se abastece de las aguas subterráneas: Son aquellos que tienen dentro de sus predios aljibes, pozos o manantiales y que lo utilizan para abastecerse.

Actor consultivo: Actor que tienen información respecto a investigaciones, proyectos desarrollados y demás que sirven para el desarrollo del estudio.

Actor con potenciales legales para su protección: Actores que por sus características tiene competencias legales de protección del recurso hídrico subterráneo.

Imagen 5. Mapa de actores y sectores claves.



Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S



5.5. ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN

En el marco de formulación y desarrollo de la estrategia de participación y comunicación en pro de promover la intervención ciudadana e institucional, generando espacios de dialogo, escucha y divulgación del desarrollo del proyecto de consultoría, se plantean la realización de un conjunto de acciones y actividades planificadas que involucren y articulen a personas, comunidades, instituciones, agremiaciones y demás entidades del sector público o privado que tengan algún interés; logrando promover mecanismos de participación y comunicación efectiva que respondan a las necesidades de los actores y sectores del área de influencia como engranaje para hacer efectivo el desarrollo del proyecto de consultoría.

5.5.1. Objetivos.

Implementar y desarrollar un Plan de participación y comunicación permanente, abierto y fluido con los grupos de interés identificados en el área de influencia del proyecto, a fin de establecer relaciones positivas y estables con los mismos a lo largo de la ejecución de la fase Aprestamiento y primera parte de la fase de Diagnóstico del sistema de acuíferos de sabana de Bogotá en jurisdicción del municipio de Guasca.

5.5.2. Alcance.

La Estrategia de participación y comunicación busca informar e integrar al conjunto de actores representativos y sectores claves en los procesos a desarrollar dentro de la fase Aprestamiento y primera parte de la fase de Diagnóstico del sistema de acuíferos de sabana de Bogotá en jurisdicción del municipio de Guasca.

5.5.3. Área de estudio.

A partir del análisis realizado a la información recolectada de las unidades hidrográficas del embalse del Tominé en el cual hacen parte los ríos Siecha y Aves y las unidades hidrogeológicas del río Teusacá, y con base en los criterios técnicos, de los profesionales de geología e hidrogeología se efectuó la delimitación preliminar del área de estudio, lo cual permitió identificar el área de influencia del proyecto, que corresponde a las 14 veredas del municipio de Guasca.

A continuación, se realiza la clasificación de las veredas, con relación a la cuenca hidrográfica de influencia.

Tabla 30. Veredas de Guasca que pertenecer a la Cuenca Teusacá

NOMBRE DE VEREDA
Salitre
Santa Isabel
Santa Lucia
Trinidad

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Tabla 31. Veredas de Guasca que pertenecen a la Cuenca Tominé - ríos Siecha y Aves.

NOMBRE DE LA VEREDA
Casco Urbano Guasca
Concepción
Flores
La Floresta
Mariano Ospina
Pastor Ospina
San Isidro
San José
Santa Ana
Santa Bárbara
Santa Lucia
Santuario
Trinidad

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

Imagen 6. Delimitación Preliminar del Área de Estudio para el PMAA del Municipio de Guasca.



Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

5.5.4. Desarrollo de la Estrategia.

Partiendo de la identificación y clasificación de actores y sectores del área de influencia del proyecto, quienes harán parte indispensable en la formulación y desarrollo de la estrategia, se realiza la planeación de los diferentes mecanismos que permitirán la interacción con las comunidades, instituciones, agremiación, entidades públicas y privadas y demás con interés en el proyecto.

Las convocatorias se realizarán abiertas a la población y entidades, se priorizará hacia los posibles participantes que tengan alguna relación con los siguientes criterios:

- Actores con impacto en el recurso hídrico subterráneo y con interés en el tema ambiental.
- Actores que se abastecen de agua subterránea, ya sea por medio de aljibes, pozos o manantiales.

- Actores con competencias legales en la protección y cuidado del recurso hídrico subterráneo.
- Grupos que, por su relación con el agua o rol, tienen un interés, conocimiento y/o competencia en el tema.
- Sectores según la Influencia y dependencia, que denotan en la zona a la cual hacen parte, (poder, conflicto, resultados y autonomía).

Las convocatorias serán socializadas a través de diferentes medios de comunicación; los cuales involucran envío de correspondencia física y vía correo electrónico, visitas en campo puerta a puerta, perifoneo en la zona urbana y rural, al igual que publicación de carteles en lugares estratégicos del municipio y seguimiento vía telefónica; de esta forma lograr mayor cubrimiento a la comunidad, reforzando, recordando y motivando la asistencia a las diferentes convocatorias a realizar.

Imagen 7. Medios de Comunicación Utilizados.



Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S



Dentro del marco del contrato de consultora se establecieron las condiciones y cantidad de talleres a desarrollar, estipulando un alcance de 4 talleres de participación ciudadana e institucional con las siguientes características:

Tabla 32. Talleres a desarrollar con los actores y sectores de influencia del proyecto.

Nº TALLER	ETAPA	DESARROLLO
1	Socialización	Se realizará una convocatoria abierta por medio de los diferentes canales de comunicación previstos, invitando a ser partícipe de la socialización del proyecto a la comunidad del área de influencia incluyendo actores representativos y sectores claves y demás partículas que denoten algún interés.
2	Etapa de presentación de resultados de la fase de Aprestamiento	Se realizará convocatoria abierta por medio de los diferentes canales de comunicación previstos, invitando a ser partícipe del segundo taller, a la comunidad del área de influencia incluyendo actores representativos y sectores claves y demás partículas que denoten algún interés., donde se dará a conocer los resultados de la fase de Aprestamiento.
3	Etapa de presentación de resultados de la fase de Diagnostico	Se realizará convocatoria abierta por medio de los diferentes canales de comunicación previstos, invitando a ser partícipe del tercer taller, a la comunidad del área de influencia incluyendo actores representativos y sectores claves y demás partículas que denoten algún interés, donde se dará a conocer los resultados de la fase de Diagnostico.
4		Se realizará un segundo taller en las instalaciones de Corpoguavio dirigido a funcionarios y contratistas de la Corporación relacionados con el tema.

Al finalizar cada etapa se actualizará el Directorio de Actores, como resultado de la revisión de información o de las sugerencias de los asistentes a las reuniones. Se manejará contacto habitual con los entes de control para tenerlos enterados de los avances y actividades a desarrollar durante el marco de la ejecución del contrato de consultoría.

La empresa SYSCOL CONSULTORES S.A.S, proyectará los borradores de las convocatorias de cada una de las etapas (oficios, carteles, audios) que previamente serán presentados a la supervisión del contrato para su aprobación.

Para mantener un acceso permanente a la información sobre el desarrollo del proyecto por parte de las autoridades, usuarios y demás interesados, en las convocatorias y talleres se suministraron los datos de la empresa al igual que canales de comunicación que se maneja, como lo son números de contacto de los profesionales de la Empresa SYSCOL CONSULTORES S.A.S, donde pueden



acceder para aclarar o ampliar información y correos electrónicos donde podrían plantear las dudas, comentarios, peticiones, entre otros.

5.5.5. Material gráfico.

Dentro del material gráfico y las herramientas a utilizar para la ejecución de los 4 talleres incluye: presentaciones en Power Point y Prezi. Dependiendo de la dinámica de cada etapa (socialización, presentación de resultados fase de aprestamiento, y presentación de resultados fase de diagnóstico), se contará con material de soporte, folletos, mapas, material didáctico, encuestas de satisfacción y memorias técnicas, las cuales se entregarán a cada uno de los participantes.

Los contenidos de los materiales a emplear, serán presentados a la Supervisión del Contrato para su aprobación. En cada reunión se tomará registro fotográfico, registro de asistencia y diligenciamiento de formato de acta de reunión.

A continuación, se describen los perfiles de los profesionales que acompañarán las reuniones:

Tabla 33. Grupo de profesionales que participaron en las reuniones.

No.	PERFIL	ENTIDAD
1	Coordinador del Proyecto	SYSCOL CONSULTORES S.A.S
2	Profesional Social	
3	Profesional Ambiental	
4	Auxiliar de Logística	
5	Profesional representante del Corporación	CORPOGUAVIO

Fuente: SYSCOL CONSULTORES S.A.S

5.5.6. Descripción de metodología a desarrollar en los talleres.

5.5.6.1. Taller 1: Etapa de Socialización.

Objetivos.

Dar a conocer información clara y precisa del proyecto, para establecer relaciones positivas, promover el interés e involucramiento de distintos actores y sectores del área de influencia identificados.



Informar sobre las etapas de campo a realizar, inventario de puntos de agua subterránea.

Agenda de la Reunión.

Se realizará presentación, se entregará folletos informativos del proyecto, se aplicarán encuestas de satisfacción y se respaldará con lista de asistencia, registro fotográfico y acta de reunión.

Se proyecta desarrollar la siguiente agenda, sujeta a cambios y modificación teniendo en cuenta la necesidad.



Saludo de bienvenida, presentación metodología para el desarrollo de la reunión.

Objetivos de la reunión.

Presentación Institucional.

Antecedentes del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.

Qué es el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.?

Cómo se elabora el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.?

Fases para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.

Objetivos del Proyecto

Alcances del Proyecto

Delimitación Preliminar del Área de Estudio

Actividad o Fases de Proyecto

Resultados esperados del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.

Actividades generales y cronograma del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.

Ronda de preguntas

Lectura y firma del Acta

Encuesta –Refrigerios.

5.5.6.2. Taller 2: Etapa de presentación de resultados de la fase de aprestamiento.

Objetivos.



Informar los aspectos más relevantes de avance del proyecto y los resultados obtenidos en la fase de aprestamiento.

Agenda de la reunión.

Se realizará presentación, se entregará folletos informativos de los resultados de la fase de aprestamiento del proyecto, se aplicarán encuestas de satisfacción y se respaldara con lista de asistencia, registro fotográfico y acta de reunión.

Se proyecta desarrollar la siguiente agenda, sujeta a cambios y modificación teniendo en cuenta la necesidad.

Saludo de bienvenida

Objetivos y metodología para el desarrollo de la reunión

Presentación Institucional

Qué es el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos, objetivos, alcance, fases y resultados.

Presentación de Resultados Fases de Aprestamiento.

Ronda de preguntas

Lectura y firma del Acta

Encuesta –Refrigerio

5.5.6.3. Taller 3 Y 4: Etapa de presentación de resultados de la fase de diagnóstico.

Objetivo.

Presentar los resultados de la fase de diagnóstico y el modelo Hidrogeológico Conceptual que será fundamental para la formulación de Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos de la sabana de Bogotá en Jurisdicción del municipio de Guasca.



Agenda de la reunión.

Saludo de bienvenida

Objetivos y metodología para el desarrollo de la reunión

Presentación Institucional

Presentación de Resultados Fases de Diagnostico.

Explicación y Análisis del modelo hidrogeológico Conceptual.

Ronda de preguntas

Lectura y firma del Acta

Encuesta –Refrigerio

5.5.7. Programación de reuniones.

Las reuniones se desarrollarán de manera conjunta CORPOGUAVIO Y SYSCOL CONSULTORES S.A.S, contando con la presencia de delegados de la Corporación y profesionales de la consultoría entre los que se encuentran el Coordinador, trabajador social y profesional ambiental; se realizarán en el casco urbano del municipio de Guasca, en un lugar conocido por la población y que brinde las condiciones y herramientas necesarias, idealmente en el teatro municipal.

Para lograr concentrar la atención en la temática expuesta, se dejará la ronda de preguntas para el final, por lo cual, al inicio de cada reunión se distribuirá a cada asistente un formato en el cuál podía ir anotando sus preguntas o dudas, de manera que no la olvidaran para formularla en el momento adecuado.

5.5.8. Análisis de resultados de encuesta de opinión.

Para conocer la percepción de los asistentes respecto a los temas expuestos, se realizará una encuesta de satisfacción, la cual será presentada a la interventoría previa presentación para su aprobación.



BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, J. &. (s.f.). Memoria explicativa de la geología de la planca 246. *INGEOMINAS. Informe Interno 2374b. 93p., 1998.* Fusagasugá. Bogotá.

ALCALDIA MUNICIPAL DE GUASCA. (2016-2019). Plan de Desarrollo Municipal de Guasca. Guasca.

ALCALDIA MUNICIPIO DE GUASCA. (03 de 02 de 2017). Obtenido de <http://www.guasca-cundinamarca.gov.co/index.shtml>

ÁLVAREZ Osejo, A. (1993). *Estudio hidrogeológico cuantitativo de la Sabana de Bogotá - Informe hidrogeológico del sector Sisga-Tibitó y Embalse de Tominé, Sabana de Bogotá.* Bogotá: INGEOMINAS.

ÁLVAREZ, A. (1998). *Acuíferos de la Formación Tilatá (Mioceno-Plioceno) en dos pozos del suroeste de la Sabana de Bogotá.* Geología Colombia.

ÁLVAREZ, O. A. (1993). *Estudio hidrogeológico cuantitativo de la Sabana de Bogotá - Informe hidrogeológico del sector Sisga-Tibitó y Embalse de Tominé, Sabana de Bogotá.* Bogotá: INGEOMINAS.

ANH - UNAL. (2008). Inventario, interpretación y evaluación integral de información geológica, geofísica y geoquímica del Bloque Soapaga. Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos y Universidad Nacional de Colombia.

BERMOUDES, O. y. (2002a). BERMOUDES, Modelo Hidrogeológico Conceptual de la Sabana de Bogotá. . Bogotá: INGEOMINAS.

BERMOUDES, O., & Velandia, F. (2002b). *Hidrogeología Regional de la Sabana de Bogotá.* Bogotá: INGEOMINAS.

BRICEÑO, L. y. (2000). Modelamiento Geoeléctrico y Gravimétrico de un sector del suroeste de la Sabana de Bogotá. . 4(43-60). Geofísica Colombiana.

Briceño, L., & Arango, I. (2000). Modelamiento Geoeléctrico y Gravimétrico de un sector del suroeste de la Sabana de Bogotá. *Geofísica Colombiana (4)*, 43-60.

CAR-CORPOGUAVIO. (2015). *Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la unidad hidrográfica del Embalse de Tominé y la unidad hidrográfica del río Teusacá las cuales pertenecen a la Cuenca del río Bogotá.* Bogotá: PLANIFICACIÓN INTEGRAL Consultores S.A.S.



CORPOGUAVIO & Andean Geological Services A.G.S. Ltda. . (2014). *Plan General de Ordenación Forestal (PGOF) para la Gestión y el Manejo Sostenible de las Tierras de Vocación Forestal, en el Área de la Jurisdicción de Corpoguvio.*

CORPOGUAVIO & Garcia Gonzalez . (2000). *Estudio de Zonificación para Racionalizar el Aprovechamiento de Aguas Subterráneas y Actualización de Expedientes de Pozos Profundos en el Municipio de Guasca (Cundinamarca).*

CORPOGUAVIO. (2000). *Estudio de zonificación para racionalizar el aprovechamiento de aguas subterráneas y actualización de expedientes de pozos profundos en el municipio de Guasca (Cundinamarca).* Bogotá: GARCÍA GONZALEZ LTDA.

CORPOGUAVIO. (2015). *Formulación del Plan General de Ordenación Forestal - PGOF- para la gestión y manejo sostenible de las tierras de vocación forestal en el área de jurisdicción de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL GUA VIO .* Bogotá: Andean Geologica I Services (AGS Ltda).

CORPOGUAVIO. (2015). *Formulación del Plan General de Ordenación Forestal - PGOF- para la gestión y manejo sostenible de las tierras de vocación forestal en el área de jurisdicción de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL GUA VIO .* Bogotá: Andean Geologica I Services (AGS Ltda).

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA (CAR). (Noviembre de 2008). *Plan de Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en la Sabana de Bogotá y Zona Crítica.* Recuperado el 06 de 01 de 2017, de file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/PMA%20Aguas%20Subterráneas.pdf

CORPORACIÓN SUNA HISCA. . (2003). *Plan de Ordenamiento y Manejo - POMA (Parque Ecológico Distrital de Montaña entre nubes).* Bogotá. D.C: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente.

CORREDOR, V., & Terraza, R. (2015). *Geología de la plancha 228 Bogotá Noreste.* Bogotá: SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO.

Díaz, E., & Zamora, L. (2011). *Estrategia de gestión ambiental para el manejo del recurso hídrico en el ámbito local Caso municipio de Guasca - Cundinamarca (Maestría en Gestión Ambiental).* Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

EAAB. (1989). *Estudio de factibilidad para el aprovechamiento adicional de la Cuenca alta del río Tunjuelo.* Bogotá: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.



EL TIEMPO. (17 de 07 de 2002). *Guasca la ciudad antigua de los Siechas*. Recuperado el 18 de 02 de 2017, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1311911>

EMPRESA COLOMBIANA DE PERFORACIÓN LTDA. (2010). *Prospección de aguas subterráneas Vereda Las Flores en el municipio de Guasca - Cundinamarca*. Bogotá.

EMPRESA COLOMBIANA DE PERFORACIÓN LTDA. (2010). *Prospección de aguas subterráneas Vereda Las Flores en el municipio de Guasca - Cundinamarca*. Bogotá.

EMPRESA COLOMBIANA DE PERFORACIÓN. (s.f.). *Tramite de concesión de aguas subterráneas para la Planta industrial de alimentos Pipo S.A. .*

GEOPHYSICAL RESEARCHERS CONSULTING S.A.S. (2016). *Tomografía eléctrica resistiva en la concesión minera GJ4_081 para el estudio hidrogeológico en la mina los Pericos, Municipio de Guasca, Cundinamarca-Colombia*.

GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. (2014). *Estadísticas de Cundinamarca 2011-2013*. Bogotá D.C.

INGEOMINAS. . (1992). Mapa hidrogeológico - Sector Sisga, Tibitó y Embalse de Tominé. Bogotá: División de Hidrogeología.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Obtenido de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf

JULIVERT, M. (1963). Los rasgos tectónicos de la región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de formación de las estructuras. *13(1)*. Boletín de Geología.

LOBO - GUERRERO, A. (1992). Geología e Hidrogeología de Santafé de Bogotá y su Sabana. *VII Jornada Geotécnica de la Ingeniería Colombiana*.(22).

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2014). *Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos*.

MONTOYA, D., & Reyes, G. (2003). *Geología de la plancha 209 Zipaquirá*. Bogotá: INGEOMINAS.

MONTOYA, D., & Reyes, G. (2005). *Geología de la Sabana de Bogotá*. Bogotá: INGEOMINAS.



PADILLA, J. (2004A). Mapa Geológico para Ingeniería de la Sabana de Bogotá - Plancha 228-I-B. Bogotá: INGEOMINAS.

PADILLA, J. (2004c). Mapa Geológico para Ingeniería de la Sabana de Bogotá - Plancha 228-I-D. . Bogotá: INGEOMINAS.

PADILLA, J. (2004e.). Mapa Geológico para Ingeniería de la Sabana de Bogotá - Plancha 228-III-B. . Bogotá: INGEOMINAS.

PEREZ, G. y. (1978.). Estratigrafía y facies del Grupo Guadalupe. *Geología Colombiana*(6), 6-85.

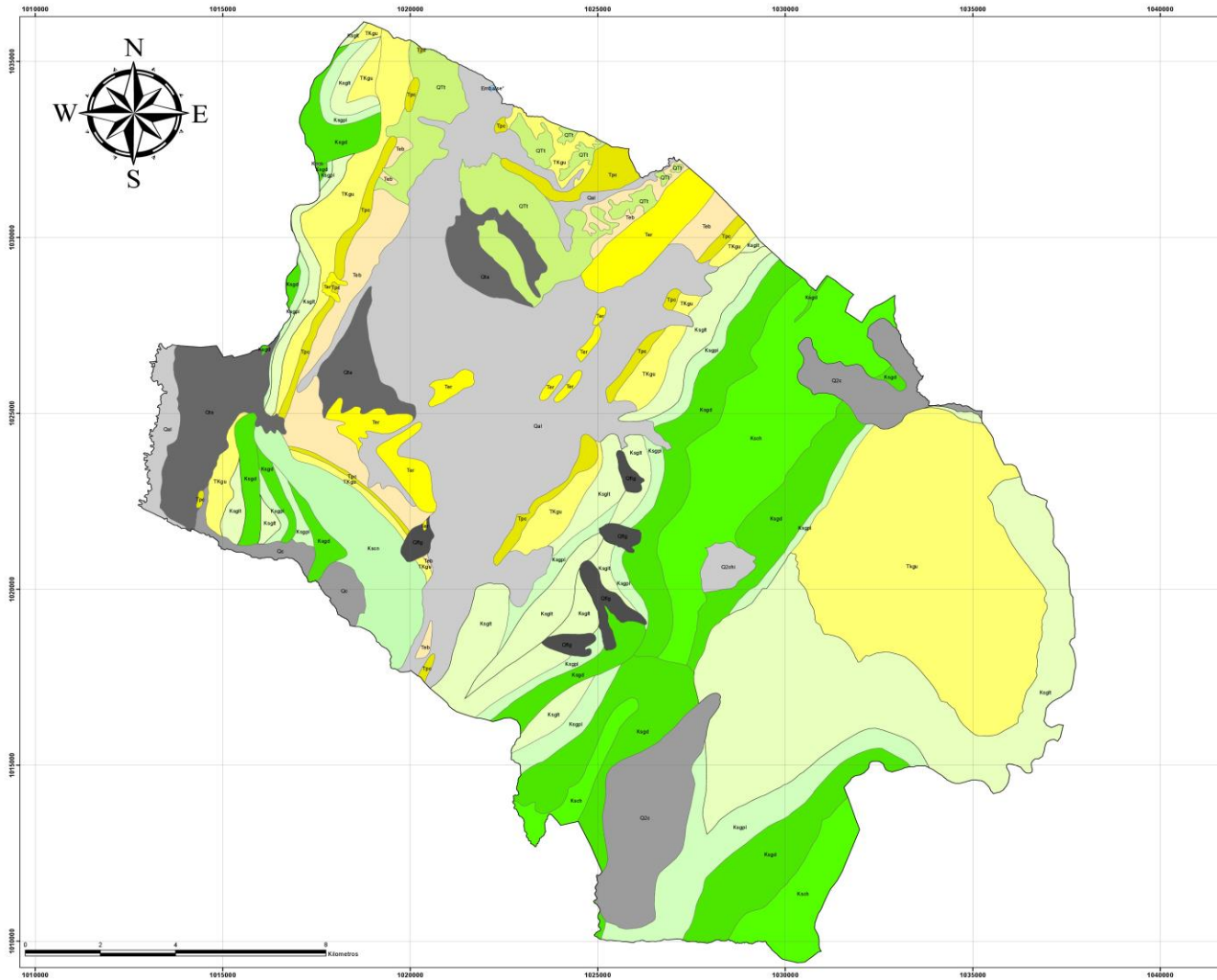
Pérez, G., & Salazar, A. (1978). Estratigrafía y Facies del Grupo Guadalupe. *Geología Colombiana*, 10, 6-85.

ULLOA, C. C. (1975). Cuadrángulo K-12 Guateque Planchas 210 Guateque -229 Gachalá. . INGEOMINAS. Bogotá.



Anexo 1. Mapa Geológico

MAPA GEOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE GUASCA



PROYECTO:
 DESARROLLO DE LAS FASE DE ARRESTAMIENTO Y PRIMERA PARTE DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUÍFEROS EN EL MUNICIPIO DE GUASCA, JURISDICCIÓN DE CORPOGUAYO.

Localización geográfica



LEYENDA

-  Cuerpo de Agua
-  Depositos aluviales
-  Depositos coluviales
-  Depositos de pendiente
-  Depositos de terraza alta
-  Depositos fluvio-glaciares
-  Formacion Arenisca Dura
-  Formacion Arenisca Labor-Tierna
-  Formacion Areniscas de La Regadera
-  Formacion Areniscas del Cacho
-  Formacion Bogota
-  Formacion Chipaque
-  Formacion Chisaca
-  Formacion Conejo
-  Formacion Guaduas
-  Formacion Plaeners
-  Formacion Tilata
-  Limite Municipal



Anexo 2. Mapa Delimitación preliminar del área de estudio para el PMAA del Municipio de Guasca.





Anexo 3. Licencia AGI SuperStin Manager License.

Date: 1/6/2017 2:13:06 PM



AGI SuperSting Manager License

License information on SuperSting Manager

Company: Syscol Consultores S.A.S.
 Contact: Andres Castro
 Email: ss_gerencia@syscol.com.co
 Google Play Store URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agi.app.base
 SuperSting WiFi network SSID: SuperSting1034
 WiFi login password: SuperSting01

Type	License code	Options	Devices	Date of issue	SuperSting S/N
SSM	2ff7-db51	0	2	2017-01-06	SS1701034

Type: SSM = SuperSting Manager App

Dear Customer,

Thank you for purchasing our SuperSting™ Manager App and the SuperSting electrical imaging system with Wi-Fi® for mobile electrical surveys. When you install the SuperSting Manager App on your mobile Android™ device (phone or tablet) you will need to have the above information available. Please store this information in a safe place for future use, so that you may stay up to date with the latest developments.

In order to install the SuperSting Manager App on your device follow the installation procedure described in the SuperSting Manager App instruction manual. You can reach the Google Play Store to download and install the SuperSting Manager App by reading the QR code below on your device or search for "supersting manager" in Play Store.

We wish you many years of successful surveys using the AGI equipment.

Sincerely yours,
 All of us at Advanced Geosciences Inc. (AGI).

SuperSting Manager URL:



supersting1034a@gmil.com

USERNAME:AGIss1034a



Anexo 4. Certificado de Calibración Superting R8/IP



Tel: (512) 335-3338
Fax: (512) 258-9958
Email: agi@agiusa.com
Web Site: <https://www.agiusa.com/index.shtml>
2121 Geoscience Drive
Austin, Texas 78726 USA

Calibration Certificate

Manufacturer: Advanced Geosciences, Inc.
Description: SuperSting R8/IP, DC-Memory Earth Resistivity Meter
Serial Number: SS1701034

Customer: Syscol Consultores
Address:

Date Calibrated: 2017-01-03 **Date to be calibrated again:** 2018-01-03

Advanced Geosciences, Inc. hereby certifies that the above instrument meets manufacturer's specifications. It has been calibrated using standards whose accuracy's are traceable to the National Institute of Standards and Technology or to the calibration facilities of other International Standards Organization members. Alternatively, accuracy's have been derived from accepted values of natural physical constants, or by the ratio type of self-calibration techniques.

Mfg.	Model	Standard Used		Std. Accuracy
		Cal date	Due date	
Fluke Voltmeter	289	2016-06-10	2017-06-10	MFG SPEC
Tektronix Oscilloscope	TDS224	2016-06-09	2017-06-09	MFG SPEC

Procedure: AGI service and calibration routines for the SuperSting R8/IP, document #4006 rev 1.4, and document #4009 rev 1.5

- Check or Adjust:
- 1. Receiver #1 VFC offset: **Adjusted**
 - 2. Receiver #1 Filter Frequency: **Adjusted**
 - 3. Receiver #1 Gain Settings 0-11: **Adjusted**

 - 4. Receiver #2 VFC offset: **Adjusted**
 - 5. Receiver #2 Filter Frequency: **Adjusted**
 - 6. Receiver #2 Gain Settings 0-11: **Adjusted**

 - 7. Receiver #3 VFC offset: **Adjusted**
 - 8. Receiver #3 Filter Frequency: **Adjusted**
 - 9. Receiver #3 Gain Settings 0-11: **Adjusted**

 - 10. Receiver #4 VFC offset: **Adjusted**
 - 11. Receiver #4 Filter Frequency: **Adjusted**
 - 12. Receiver #4 Gain Settings 0-11: **Adjusted**



Anexo 5. Manual de funcionamiento Equipo Super Sting.



Sistema de Imágenes eléctrica con Wi-Fi®



El Nuevo Sistema de Imágenes Eléctrica SuperSting™ con Wi-Fi® Aporta Una Mayor Movilidad, Versatilidad y Eficacia en Estudios Disponible como Instrumento de un solo canal o de ocho canales

¿Por qué Wi-Fi?

Disfrute de esta nueva modalidad que le libera de monitorizar estudios de imágenes en el instrumento en el campo y que envía los datos inmediatamente a su centro de procesamiento. Usted ya no estará atado a su instrumento durante los estudios eléctricos y puede trabajar desde su vehículo cómodamente hasta a 100 metros de distancia (dependiendo del terreno y las condiciones atmosféricas). Utilizando **tabletas o teléfonos móviles de 7-pulgadas o de 10 pulgadas de sistema Android™**, se puede comprobar la resistencia de contacto de los electrodos y al mismo tiempo controlar el SuperSting, efectuar una revisión de datos en tiempo real y mostrar secciones de resistividad aparente en colores impresionantes en tabletas y teléfonos Android con pantallas AMOLED.

También le permite cargar archivos de comandos de su App al SuperSting y descargar datos desde el instrumento y enviar los archivos de datos via correo electrónico directamente desde el App a su oficina o centro de procesamiento. Además viene con la precisión, fiabilidad y robustez por las que todos los instrumentos de **Advanced Geosciences** son conocidos.

Accesorios

- El SuperSting viene con un transmisor interno de 200W. Una serie de transmisores externo de alto poder, 5-15 kW, están disponibles para los estudios de PI profundos.
- AGI software de inversión **EarthImager** para procesos de datos de 1D, 2D y 3D.
- **SuperSting Remoto** para monitorización de resistividad, PI y PS en las zonas remotas y de difícil acceso.
- Los cables de estudios en tierra, en sondeos y bajo el agua.
- Electrodo de rastreo para estudios marinos remolcados.
- Electrodo de acero inoxidable, electrodo no polarizables.
- Cables manuales de un solo conductor en carretes

El SuperSting con Wi-Fi es ideal para una variedad de aplicaciones

- El instrumento de 8 canales está diseñado para grandes estudios, cuando el tiempo es la esencial.
- La unidad de un solo canal está diseñado para los estudios más pequeños en donde la velocidad del estudio es menos importante.
- Se utiliza para imágenes de resistividad y PI en 2D, 3D y 4D.
- Medidas entre sondeos y sondeos a superficie.
- Exploración minera PI profunda utilizando transmisor externo **PowerSting** (5-15 kW).
- Medidas submarinos en agua dulce y salada.
- Exploración de aguas subterráneas y saneamiento ambiental.
- Investigación geotécnica para profundidad de roca en fondo, detección de cavidades, estratigrafía y más

Android™ es una marca comercial de Google Inc.

El término Wi-Fi® es una marca registrada de la Alianza Wi-Fi®

SuperSting™ es una marca comercial de Advanced Geosciences, Inc.

SuperSting con Wi-Fi DISPONIBLE DE OCHO O UN CANAL RESISTIVIMETRO, PS y PI DEL SUBSUELO DE MEMORIA ESPECIFICACION TECNICA

SuperSting:

Modos de mediciones

Rango de mediciones

Resolución de medición

Resolución de pantalla

Transmisor

Resistividad aparente, resistencia, polarización inducida (PI), PS y voltaje de batería.

± 10 Vp-p

Max de 30 nV, depende del nivel de voltaje.

4 dígitos en notación de Ingeniería.

200W transmisor interno, 5 kW, 10 kW y 15 kW transmisores externos también están disponibles (véase el folleto

SuperSting con Wi-Fi
DISPONIBLE DE OCHO O UN CANAL RESISTIVIMETRO, PS y PI DEL SUBSUELO DE MEMORIA
ESPECIFICACION TECNICA

SuperSting:	
Modos de mediciones	Resistividad aparente, resistencia, polarización inducida (PI), PS y voltaje de batería.
Rango de mediciones	± 10 Vp-p
Resolución de medición	Max de 30 nV, depende del nivel de voltaje.
Resolución de pantalla	4 dígitos en notación de Ingeniería.
Transmisor	200W transmisor Interno, 5 kW, 10 kW y 15 kW transmisores externos también están disponibles (véase el folleto separado para especificaciones).
Corriente de salida	1 - 2000 mA continua, medida de alta precisión
Voltaje de salida	800 Vp-p, el voltaje real del electrodo depende de la corriente transmitida y resistividad del suelo.
Canales de entrada	Hay dos modelos disponibles, de 8 canales y un solo canal.
Ganancia de entrada	Automático, siempre utiliza rango dinámico del receptor.
Impedancia de entrada	>150 MΩ.
Compensación SP	Cancelación automática de voltajes de PS durante la medida de resistividad. Constante y variando linealmente SP anula completamente.
Tipo de medida PI	Cargabilidad (M) de dominios de tiempo, medidos a seis tiempos y guardados en la memoria.
Transmisión de Corrientes PI	ON+, OFF, ON-, OFF.
Ciclos de tiempo PI	0.5s / 1s / 2s / 4s/8s.
Ciclos de medida	Cálculo de promedio de mediciones y visualizadas después de cada ciclo. Detenimiento de ciclo automático cuando la lectura de errores cae por debajo del límite establecido o cuando los ciclos máximos establecidos por el usuario están terminados.
Ciclo de tiempo de Resistividad	Tiempo básico de medida es 0.2/0.4/0.8/1.2/3.0/7.2 ó 14.4 s seleccionados por el usuario a través del teclado. Rango automático y conmutación agregan cerca de 1.4 s.
Procesamiento de señal	Promedio continuo después de cada ciclo completo. Errores del ruido se calculan y demuestran como porcentaje de lectura. La lectura se muestra como resistencia (V / I) y resistividad aparente (Ωm). Resistividad aparente se calcula introduciendo el usuario las coordenadas de la matriz de electrodos.
Supresión de ruido	Mejor que 100 dB a f> 20 Hz.
Precisión total	Mejor que 120 dB a frecuencias de línea de potencia (10 2/3, 20, 50 y 60 Hz) para los ciclos de medición de 1,2 s y más. Mejor que 1% de la lectura en la mayoría de los casos (las mediciones de laboratorio). Precisión de las mediciones de campo depende de ruido de fondo y resistencia. El instrumento calculará y demostrará la estimación de la precisión de medición.
Calibración del sistema	Calibración es efectuada digitalmente por el microprocesador basada en valores de corrección guardándose la memoria.
Configuraciones respaldadas	En el modo manual; la resistencia, Schlumberger, Wenner, dipolo-dipolo, polo-dipolo, polo-polo.
Sistema Operativo	En el modo automático; se puede programar cualquier configuración.
Almacenamiento de datos	Almacenado en la memoria flash re-programable. La nueva versión se puede descargar desde el sitio web de AGI y almacena en la memoria de flash.
Visualización de los datos	Resolución original lectura promedio y error son guardadas junto con las coordenadas introducidas por el usuario y la hora del día para cada medida. Los datos se almacenan de forma automática en un sistema de archivos.
Capacidad de memoria	Resistividad aparente (Ωm), intensidad de corriente (mA), y voltaje medida (mV) se visualizan y almacenan en la memoria para cada medición. Los datos también se pueden visualizar en un dispositivo Android en tiempo real como secciones de resistividad aparente en color brillante, curvas de PI, gráfico del transmisor / receptor, las medidas de resistencia contacto y más.
Transferencia de datos	Almacenamiento de datos virtualmente limitado en el tiempo real en el control de dispositivos Android. La memoria de SuperSting Interna puede almacenar más de 79.000 mediciones (modo de resistividad) y más de 26.000 mediciones en combinado modo de resistividad / PI.
Multe-electrodos Automáticos	Los datos pueden ser transferidos de forma instantánea desde el dispositivo Android por correo electrónico o la transferencia de archivos desde el puerto USB del dispositivo Android. Canal RS-232C disponible para descargar los datos del instrumento a un ordenador de tipo Windows a petición del usuario
Controles del usuario	El SuperSting está diseñado para ejecutar estudios dipolo-dipolo, polo-dipolo, polo-polo, gradiente, Wenner y Schlumberger incluyendo estudios roll-along de forma totalmente automática con sistema de cables Multe-Electrodos en modo dual (Patente # 6,404,203) o pasivo. El SuperSting puede hacer cualquier otro conjunto de electrodos mediante el archivo de comando programado por usuario. Estos son archivos de ASCII que se pueden crear con un editor de texto regular. Los archivos de comando son descargados en la memoria RAM del SuperSting y pueden ser llamados y ejecutados en cualquier momento.
Visualización	20 teclas táctiles, teclado resistente a la Intemperie con entradas numéricas y teclas de función. Encender/Apagar Botón de medición, integrado en el teclado principal. Interruptor de luz de la noche de LCD (pulsar a la luz). Teclado y LCD se reflejan en un dispositivo Android™ con tecnología Wi-Fi® para el control remoto fácil de SuperSting.
Alimentación en campo	Pantalla LCD gráfica (16 líneas x 30 caracteres) con luz de noche.
Alimentación en oficina	Android pantalla de teléfono móvil y de 7 "o 10" Android Tablet color brillante AMOLED
Tiempo de Operación	12V ó 2x12V DC fuente de alimentación externo (una o dos baterías de 12 V). Conector en el panel frontal.
Temperatura de Operación	Fuente de alimentación DC (corriente directa)
Peso	Depende de las condiciones, sistema de circuitos internos en modo automático ajusta corriente para ahorrar energía.
Dimensiones	-3 a +30°C
SuperSting Manager APP: Dispositivo	10.9 kg (24 lb).
Versión mínimo de Android™ Funciones	Ancho 184 mm (7.25"), largo 406 mm (16") y alto 273 mm (10.75")
Aseguramiento de la calidad en tiempo real	Se utiliza con varios dispositivos Android con capacidad Wi-Fi, como teléfonos móviles, tabletas de 7 pulgadas y 10 pulgadas. Recomendado para las tabletas, la App puede no representar correctamente en todos los dispositivos terminales.
Almacenamiento de datos	Todas las funciones realizadas con el teclado del SuperSting se pueden realizar utilizando la GUI de la App con la excepción del ajuste de la velocidad de transmisión.
Transferencia de datos	Sección resistividad aparente de gráfico en color, gráfico del transmisor / receptor, gráfico de curva de IP, resultados de las pruebas de resistencia de contacto, revisión de los datos en tiempo real.
Rango de Wi-Fi	Almacenamiento de datos en los dispositivos Android está típicamente en el rango de Gigabyte, lo que significa esencialmente el espacio ilimitado de almacenamiento disponible.
	Transferencia de datos por correo electrónico o por el traslado desde el puerto USB del dispositivo Android
	Hasta 100 m, dependiendo de las condiciones del terreno y la atmósfera.

Advanced Geosciences, Inc.
 2121 Geoscience Dr. Austin Texas 78726, USA
 Tel +1 512 335-3338 Fax +1 512 258-9958
 E-mail: sales@agiusa.com



Anexo 6. Base de datos de posibles puntos de aguas subterráneas existentes en el municipio.

Ítem	Punto	Este	Norte	Nombre y orden	Propietario	Localidad o Vereda
1	Manantial 1	1024360	1030960	Aguascalientes	Alcaldía Municipal	Santa Bárbara
2	Manantial 2	1027910	1031660	La María	Natalia Díaz	Santa Bárbara
3	Manantial 3	1027850	1031460	Lagunitas	Abraham Díaz	Santa Bárbara
4	Manantial 4	1020000	1031790	Buenavista	Domingo Mancera	El Santuario
5	Manantial 5	1021250	1033000	Santuario	Camilo González	Santuario
6	Manantial 6	1015740	1025020	El Cairo	Julio Pedraza	El Salitre
7	Manantial 7	1015900	1024150	Salitre Bajo 1	Inversiones Lega	Salitre Alto
8	Manantial 8	1015830	1024180	Salitre Bajo 2	Inversiones Lega	Salitre Bajo
9	Manantial 9	1016550	1025600	La Esperanza	Maruja de Fernández	Santa Lucía
10	Manantial 10	1020340	1024230	La Trinidad	Ana J. de Alfonso	Santa Ana Baja
11	Manantial 11	1020970	1023880	La Veguita	Felipe Pedraza	La Veguita
12	Manantial 12	1020880	1024850	Buenavista	Guillermo Guantiva	Santa Ana Alta
13	Manantial 13	1020640	1025250	El Manzano	Carmen de González	Sta. Ana Baja
14	Aljibes 1	1020850	1030400	El Santuario	Oscar Polanco	Las Flores
15	Aljibes 2	1020500	1030630	San Isidro	Antonio Beltrán	San Isidro
16	Aljibes 3	1020470	1030240	El Bosque	Margarita Acosta	San Isidro
17	Aljibes 4	1020440	1030920	El Vergel	Marcos Evangelista Ospino	Santuario
18	Aljibes 5	1020330	1031040	El Llano	María Valeriana de Sarmiento	Santuario
19	Aljibes 6	1020250	1031200	Granja El Llano	Marina Reyes	Santuario
20	Aljibes 7	1020540	1031120	La Unión	Aquilino Peña	El Santuario
21	Aljibes 8	1020340	1031340	La Hernita	Alfonso Mancera	El Santuario
22	Aljibes 9	1020500	1031400	El Porvenir	Ana de Mancera	Santuario
23	Aljibes 10	1020440	1031640	El Rosal	Ana Edelmira Sarmiento	El Santuario
24	Aljibes 11	1020610	1031640	La Margarita	Humberto Poveda	El Santuario
25	Aljibes 12	1020800	1032080	Buenavista	José Domingo Mancera	El Santuario
26	Aljibes 13	1020870	1032160	Buenavista	Honorio Mila Rodríguez	Santuario
27	Aljibes 14	1019860	1032090	La Fragua	Hernando Mancera	El Santuario
28	Aljibes 15	1020270	1030920	Cuatro Esquinas	Rafael Beltrán	El Santuario

Ítem	Punto	Este	Norte	Nombre y orden	Propietario	Localidad o Vereda
29	Aljibes 16	1019900	1030550	Veraguas	Alfonso Garavito	Mariano Ospina Rodríguez
30	Aljibes 17	1020000	1030620	La Pradera	Ana María Oliver	Mariano Ospina Rodríguez
31	Aljibes 18	1020200	1031000	Los Sauces	JeRio Suba Rio Chicuoques Avellaneda	El Santuario
32	Aljibes 19	1020130	1030900	Casablanca	JeRio SubaRio Chicuoques Avellaneda	Mariano Ospina Rodríguez
33	Aljibes 20	1019900	1030300	San Miguel	Luis Abraham Pinzón	Mariano Ospina Rodríguez
34	Aljibes 21	1019500	1030230	San Miguel 2	Lucia Silva	Mariano Ospina Rodríguez
35	Aljibes 22	1019970	1030120	Las Brisas	Inés de Díaz	San Isidro
36	Aljibes 23	1021530	1033180	El Portal de Tomine	Miguel Antonio Venegas Báez	Santuario
37	Aljibes 24	1018770	1027900	La Esmeralda	Jacinto Avellaneda	San Isidro
38	Aljibes 25	1019320	1028080	El Recuerdo	José del Carmen Velandia	San Isidro
39	Aljibes 26	1019320	1028220	San Jorge	Silverio Ospina	San Isidro
40	Aljibes 27	1019180	1028000	La Primavera	Marco Antonio Sarmiento Ospina	San Isidro
41	Aljibes 28	1019110	1028000	Santa María	Alfonso Torres Bueno	San Isidro
42	Aljibes 29	1019300	1027560	Agregados de Los Andes	Agregados de los Andes	San Isidro
43	Aljibes 30	1019240	1027700	San Luis	Miguel Peñuela	San Isidro
44	Aljibes 31	1019490	1027360	La Esperanza	Ricardo Trujillo	San Isidro
45	Aljibes 32	1019550	1027220	La Quinta	Roberto Cortés	San Isidro
46	Aljibes 33	1019600	1026760	Las Alhajas	Marines Murillo Rodríguez	San Isidro
47	Aljibes 34	1019320	1027070	La Esmeralda	Víctor Díaz	San Isidro
48	Aljibes 35	1020640	1027040	La Providencia	Helena San Río Chicuez	San Isidro
49	Aljibes 36	1021240	1028440	La Esperanza	Irene Rueda	San José
50	Aljibes 37	1020980	1028120	San Carlos	Baudilio Díaz	San José
51	Aljibes 38	1021000	1028200	San José	Pablo Cruz	San José
52	Aljibes 39	1021030	1027770	La Violeta	Gustavo Guecentiva	San José
53	Aljibes 40	1021020	1027700	Santa Isabel	Ana Lucia Rivera	San José
54	Aljibes 41	1020880	1027000	Villa Alba	Lucila Martínez	San José
55	Aljibes 42	1021110	1026900	El Ocal	Pastora Rivera	San José
56	Aljibes 43	1021240	1027450	Los Pinos	Justiniano Rivera	San José
57	Aljibes 44	1020500	1029640	El Aljibe	Jorge Luis Ordoñez	San Isidro

Ítem	Punto	Este	Norte	Nombre y orden	Propietario	Localidad o Vereda
58	Aljibes 45	1019040	1028900	El Morro	Fernando Sanclemente	
59	Aljibes 46	1018050	1027040	San Luis	Elvira Díaz	San Isidro
60	Aljibes 47	1019790	1025850	El Porvenir	Manuel Ramos	
61	Aljibes 48	1020510	1027180	La Fragua	Pablo I. Rodríguez	San Isidro
62	Aljibes 49	1020320	1027960	Veracruz	Dimas Cruz	San José
63	Aljibes 50	1020140	1028680	San Diego	José Ángel Rodríguez	San José
64	Aljibes 51	1020450	1028800	El Diamante	Plinio San Río Chicuez	San José 2o.sector
65	Aljibes 52	1020850	1029050	La Esperanza	Guillermo Rodríguez	San José 2o.sector
66	Pozos	1018630	1026400			Trinidad
67	Pozos	1019050	1024420	Carlos Arturo Blanco Cultivo Durazno		Trinidad
68	Pozos	1021007	1031329			Santuario
69	Pozos	1018670	1027590	Aserradero		San Isidro
70	Pozos	1014490	1024525	Empresa Unique Flores		Santa Isabel
71	Pozos	1016700	1027150			Mariano Ospina
72	Pozos	1014950	1024900			Santa Isabel
73	Pozos	1016880	1025780			Santa Lucía
74	Pozos	1016900	1026000			Santa Lucía
75	Aljibe	1019523	1026236			
76	Aljibe	1018197	1027008			
77	Aljibe	1019314	1027054			
78	Aljibe	1021181	1026945			
79	Aljibe	1020050	1027772			
80	Aljibe	1019318	1028236			
81	Aljibe	1019090	1028821			
82	Aljibe	1020636	1029636			
83	Aljibe	1019800	1030090			
84	Aljibe	1020727	1029003			
85	Aljibe	1021136	1028363			
86	Aljibe	1020181	1030872			
87	Aljibe	1020600	1031654			
88	Aljibe	1021090	1032363			

Fuente: CORPOGUAYO y Estudio de Zonificación para Racionalizar el Aprovechamiento de Aguas Subterráneas y Actualización de Expedientes de Pozos Profundos en el Municipio de Guasca (Cundinamarca), Ajustado por SYSCOL CONSULTORES S.A.S.



Anexo 7. Formulario Único Nacional de Aguas Subterráneas (FUNIAS).