



MinAmbiente

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



ACOMPANIAMIENTO TÉCNICO A LA SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE –
SDA, Y A LA COORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA –
CAR, EN EL AJUSTE Y ARTICULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE
LOS ACUIFEROS DE LA SABANA DE BOGOTÁ – ETAPA II

ANTONIO DEMATTEIS
RICCARDO TORRI
ANDRES VELASQUEZ
ANDREA UTTINI

PRODUCTO FINAL PUNTO A ING PR 97 INF 05

CONSORCIO GEODATA

2013



MinAmbiente

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



ACOMPañAMIENTO TÉCNICO A LA SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE –
SDA. Y A LA COORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA –
CAR, EN EL AJUSTE Y ARTICULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE
LOS ACUIFEROS DE LA SABANA DE BOGOTÁ – ETAPA II

ANTONIO DEMATTEIS

RICCARDO TORRI


ANDRES VELASQUEZ

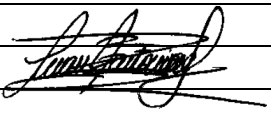
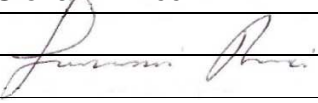
ANDREA UTTINI


PRODUCTO FINAL PUNTO A ING PR 97 INF 05

CONSORCIO GEODATA

2013


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

VERSIÓN:	ING PR 97 INF 05 de fecha 20/12/13
OBSERVACIONES:	
REVISÓ:	Juan Silva
	
APROBÓ:	Attilio Eusebio
	Giovanni Ricci
	


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. INFORMACIÓN ENTREGADA POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE (SDA)	14
2. CONTEXTO HIDROGEOLOGICO	16
2.1 Antecedentes Hidrogeológicos	16
2.2 Modelo Hidrogeológico de Referencia – año 2013	20
2.2.1 Características Hidrogeológicas – Hidráulicas del Acuífero Cuaternario	22
2.2.2 Características Hidrogeoquímicas de los acuíferos de las formaciones Cuaternarias	25
2.2.3 Vulnerabilidad	25
3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE SOBRE PUNTOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	27
3.1 Discriminación de Puntos de agua por parte de la SDA	28
3.2 Análisis de datos generales	29
3.2.1 Ubicación	29
3.2.2 Estado técnico de campo	30
3.2.3 Estado general	31
3.2.4 Expedientes y visitas de campo llevadas a cabo por la SDA	32
3.3 Análisis de datos de niveles y físicos-químicos enviados por usuarios	33
3.3.1 Representatividad de los parámetros disponibles	33
3.3.2 Niveles estáticos y dinámicos	36
3.3.3 Parámetros hidroquímicos y de calidad de agua	37
4. RESULTADO DE LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	41
4.1 Coordinación de campo	41
4.2 Grupos de trabajo	42
4.2.1 Grupo 1 y 2	42


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

4.2.2	Grupo 3.....	42
4.3	Puntos de agua subterránea inventariados	43
4.3.1	Manantiales	44
4.3.2	Pozos.....	51
4.3.3	Aljibes	73
4.4	Observaciones en el diligenciamiento del Formulario FUNIAS	77
4.5	Resultado del cargue de la información en la plantilla del aplicativo del aplicativo WEB del sistema SIRH	81
5.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PROCEDENTE DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA.....	83
5.1	Análisis de los usuarios de agua subterránea	83
5.2	Resultado de la estimación de la demanda de agua.....	85
5.2.1	Introducción	85
5.2.2	Análisis general de la demanda de agua.....	86
5.2.3	Análisis por localidades de la demanda de agua.....	89
5.3	Diagnóstico sanitario de las captaciones y potenciales fuentes de contaminación.....	91
5.3.1	Estado de las captaciones.....	91
5.3.2	Fuentes potenciales de contaminaciones.....	93
5.3.3	Medidas de manejo para enfrentar las problemáticas evidenciadas en el diagnostico sanitario.	99
5.4	Resultados y mapas de isoconcentración de los parámetros medidos en campo	104
5.5	Mapa de distribución de niveles de agua subterránea	106
6.	CONCLUSIONES	108
	BIBLIOGRAFIA	111

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de informes previstos en el plan de trabajo entregado por el Consorcio GEODATA para el desarrollo de los alcances del contrato de consultoría No. 241.....	12
Tabla 2. Resumen de las características hidrogeológicas – hidráulicas del acuífero cuaternario.....	24
Tabla 3. Universo de puntos de agua considerados relevantes por la SDA repartido por base de datos y tipo de captaciones.....	28
Tabla 4. Criterio de evaluación de representatividad	34
Tabla 5. Análisis de representatividad de los 33 parámetros más relevantes de la base de datos de parámetros físico-químicos y de niveles (archivo numeral 1.2)	34
Tabla 6. Bases de datos archivos 1.2-Niveles estáticos y dinámicos.....	36
Tabla 7. Bases de datos archivos 1.2-Valores de los parámetros físico-químicos comparados con los valores límites de las normas nacionales Decreto No 1594-1984 y Resolución No 2115-2007.....	37
Tabla 8. Total de manantiales inventariados	44
Tabla 9. Total de los pozos inventariados	51
Tabla 10. Total de Aljibes inventariados.....	73

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formaciones hidrogeológicas de la Sabana de Bogotá y su distribución espacial en un corte transversal a la misma.....	21
Figura 2. Estado general del universo de puntos de agua (490 puntos)	27
Figura 3. Universo de puntos de agua (490 puntos) repartido por tipo	27
Figura 4. Base de datos archivo 1.1.d – Método utilizado para la ubicación de puntos.	29
Figura 5. Bases de datos archivos 1.1.b y 1.1.c – Método utilizado para la ubicación de puntos.....	30
Figura 6. Base de datos archivo 1.1.d – Estado técnico de campo.....	30
Figura 7. Bases de datos archivos 1.1.b y 1.1.c- Estado técnico de campo	31
Figura 8. Base de datos archivo 1.1.d – Estado general.....	31
Figura 9. Bases de datos archivos 1.1.b y 1.1.c- Estado general.....	32
Figura 10. Base de datos archivo 1.1.d – Visitas de campo llevadas por la SDA	32
Figura 11. Bases de datos archivos 1.1.b y 1.1.c- Visitas de campo llevadas por la SDA	33
Figura 12. Bases de datos archivos 1.2- Representatividad de los parámetros físico-químicos y de niveles	36
Figura 13. Distribución de los valores de Hierro total, Fosfatos, Amoniac, Conductividad, pH y temperatura. Las líneas rojas indican los valores límites de las normas nacionales.....	39
Figura 14. Capacitación <i>Hanna instruments</i> y Consorcio Geodata al equipo de trabajo de campo.....	41
Figura 15. Características de pozos y aljibes en relación a la medida del nivel.....	79
Figura 16. Caracterización In Situ del agua en Pozos (A), Aljibes (B) y Manantiales (C)	80
Figura 17. Uso de Agua - Manantiales	83


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Figura 18. Uso de Agua - Aljibes	84
Figura 19. Uso de Agua - Pozos	84
Figura 20. Uso de Agua – Pozos – Procesos Industriales	85
Figura 21. Caudales concesionados vs caudales realmente bombeados repartidos por año.....	87
Figura 22. Distribución porcentual de pozos agrupados por clases de caudales concesionados.....	88
Figura 23. Distribución porcentual de caudal concesionado con respecto a las clases de pozos agrupados por caudales concesionados.....	88
Figura 24. Distribución porcentual de pozos agrupados por clases de caudales realmente bombeados en el 2013.	89
Figura 25. Distribución de caudales concesionados por localidades	90
Figura 26. Caudales concesionados y realmente aprovechados desde el 2009 hasta el 2013 por localidades.....	90
Figura 27. Estado de las captaciones de agua subterránea inventariadas	92
Figura 28. Diagnóstico sanitario de las captaciones de agua subterránea inventariadas	92
Figura 29. Fuentes de contaminación potencial	93
Figura 30. Tipología de residuos sólidos encontrado en las cercanías de las captaciones	94
Figura 31. Estado de las captaciones con presencia de residuos sólidos.....	95
Figura 32. Estado de las captaciones con presencia de lavaderos de carros.....	96
Figura 33. Estado de las captaciones con presencia estaciones de servicio	97
Figura 34. Estado de las captaciones con presencia de residuos peligrosos	97
Figura 35. Análisis de las fuentes potenciales de contaminaciones repartidas por las localidades.....	98
Figura 36. Definición de los perímetros de protección de pozos de agua potable	101
Figura 37. Definición de los perímetros de protección de manantiales.	103



	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Figura 38. Distribución de los valores de conductividad eléctrica medidos durante la actualización del FUNIAS. Las líneas rojas indican los valores límites de las normas nacionales.....	104
Figura 39. Distribución de los valores de pH medidos durante la actualización del FUNIAS. Las líneas rojas indican los valores límites de las normas nacionales	105
Figura 40. Distribución de los valores de pH medidos durante la actualización del FUNIAS. Las líneas rojas indican los valores límites de las normas nacionales	106

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formularios FUNIAS


Anexo 2: Mapa de distribución espacial de conductividad eléctrica

Anexo 3: Mapa de distribución espacial de pH

Anexo 4: Mapa de distribución espacial de temperatura

Anexo 5: Mapa de distribución espacial de niveles

Anexo 6: Mapa de localización de puntos de agua inventariados

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

INTRODUCCIÓN

El presente informe se circunscribe en el marco del contrato de consultoría 241, celebrado entre el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Consorcio GEODATA, cuyo objeto principal consiste en el Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II; específicamente en lo relacionado con la actualización del inventario de puntos de agua subterránea y diseño o rediseño de redes de monitoreo de niveles, hidroquímica y calidad. Este contrato se encuentra financiado parcialmente por fondos del BIRF y Banco Mundial.

Las aguas subterráneas de la Sabana de Bogotá son un factor de desarrollo socioeconómico, fuente de abastecimiento de agua potable para la población de algunos de sus municipios, y que ha soportado la presión de importantes sectores productivos, lo que ha generado descensos de la superficie piezométrica de varias decenas de metros en un periodo de 20-30 años de explotación, causando disminución del rendimiento, incremento en los costos de bombeo y posibles problemas de subsidencia del terreno en algunas zonas. Por estos motivos se ha considerado necesaria la elaboración de un instrumento de planificación unificado de los recursos hídricos subterráneos, que permita conocer su potencialidad, identificar las problemáticas o amenazas, y definir los programas que permitan afrontar las necesidades de la comunidad (CAR, 2009 en MADS, 2013).

De acuerdo a lo previsto en los términos de referencia, el estudio encargado al Consorcio GEODATA consta de tres productos. Sus alcances se han tenido en cuenta en el desarrollo de la consultoría y plan de trabajo entregado con el primer informe (ING PR 97 INF 01). En la siguiente tabla se entrega una relación de los informes y/o documentos generados y previstos en el plan de trabajo mencionado.



	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 1. Relación de informes previstos en el plan de trabajo entregado por el Consorcio GEODATA para el desarrollo de los alcances del contrato de consultoría No. 241.

ITEM	CÓDIGO DOCUMENTO	TÍTULO	VERSIÓN		OBSERVACIONES
			PARCIAL	FINAL	
PRODUCTO CONTRACTUALES	PRIMERO	ING PR 97 INF 01		X	Documento word entregado el 07/10/13
	SEGUNDO	ING PR 97 INF 02	X		Documento word entregado el 21/10/13
		ING PR 97 INF 03	X		Presentación ppt realizada el 29/10/13
		ING PR 97 INF 04	X		Documento word entregado el 21/11/13.
	FINAL	ING PR 97 INF 05		X	Documento word (este documento)
		ING PR 97 INF 06		X	Documento word (pendiente por entregar)


Fuente: Consorcio Geodata

Los objetivos principales del presente informe FINAL ING PR 97 INF 05, son los indicados en los TR:

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

- A1. Resultado de la actualización del inventario de puntos de agua subterránea en la Jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente, utilizando el Formulario Único Nacional de Inventario de Aguas subterráneas (FUNIAS).
 - A2. Resultado del cargue de la información en la plantilla del aplicativo WEB de aguas subterráneas del Sistema de Información del Recurso Hídrico-SIRH, administrado por el IDEAM
 - A3. Resultado de la estimación de la demanda de agua subterránea en el área de estudio, con base en la información obtenida del inventario analizada por sectores económicos y por zonas geográficas.
 - A4. Resultados del análisis de la información obtenida en el componente de Diagnostico Sanitario del diagnóstico del estado sanitario de las captaciones inventariadas, con la identificación de las principales fuentes potenciales de contaminación, y la determinación del peligro de contaminación in situ.
 - A5. Planteamiento de medidas de manejo necesarias para enfrentar las problemáticas evidenciada con el diagnostico sanitario de las captaciones.
 - A6. Mapas de la variación de los parámetros medidos en campo, por acuífero captado.
- En los capítulos 1, 2 y 3, se trata el objetivo indicado en el numeral A1 del segundo producto.
 - En el capítulo 4, se trata el objetivo indicado en el numeral A1 y A2
 - En el capítulo 5, se trata el objetivo indicado en el numeral A3, A4, A5 y A6

Finalmente, en el capítulo 6 se entregan las conclusiones y recomendaciones.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

1. INFORMACIÓN ENTREGADA POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE (SDA)

El día 4 de octubre a través del oficio 4120-E1-33696, la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) entregó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) información relacionada con las bases de datos de puntos de agua subterránea localizados en su jurisdicción. El día 7 de octubre el MADS entregó al Consorcio GEODATA la siguiente información:


1.1 Puntos de Aguas Subterráneas inventariados en las bases de datos de la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo:

- a. Base de datos con los puntos de aguas subterráneas inventariados; pozos y aljibes (formato Excel). Información adelantada al Consorcio GEODATA el 25 de septiembre.
- b. Base de datos con los puntos de aguas subterráneas a los cuales la SDA realizará campaña de niveles en el mes de noviembre del año curso; pozos (formato Excel).
- c. Base de datos con los puntos de aguas subterráneas a los cuales la SDA realizara jornada de caracterización físico-química; pozos (formato Excel)
- d. Base de datos con los puntos de aguas subterráneas priorizados para que GEODATA lleve a cabo las visitas respectivas para su posterior actualización de acuerdo con el formulario FUNIAS; pozos y aljibes (formato Excel).

1.2 Base de datos con los parámetros físico – químicos y bacteriológicos y toma de niveles hidrodinámicos, reportados por los diferentes usuarios de Agua Subterránea; pozos y aljibes (formato Excel). Información adelantada al Consorcio GEODATA el 25 de septiembre.


1.3 Distribución espacial de los puntos de aguas subterráneas inventariados en la jurisdicción de la SDA; pozos y aljibes (formato Shape File).

1.4 Informe: “Sistema de Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital” 2013 (en adelante SMH) y sus mapas anexos (Formato PDF), así como archivos en formato shape files comprendiendo los siguientes temas: Hidrogeología, Límite MHC, Límite recarga acuíferos, Perímetro Urbano, Vulnerabilidad y Pozos.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

- 1.5 El día 15 de Octubre fue entregado informalmente al Consorcio GEODATA el *producto del Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, en el ajuste y Articulación del Plan de Manejo ambiental de los Acuíferos de la Sabana Bogotá, D.C., Enero de 2013. Bogotá. Etapa I*, realizado por la empresa Hidrogeocol (INF 2383-02-2013).
- 1.6 El día 13 de Noviembre fue entregada por correo electrónico por parte de la SDA la base de datos con los 40 pozos (formato Excel) y su ubicación (formato PDF y JPG) que conforman una selección de una red de monitoreo que había sido diseñada por la SDA en el 2010.
- 1.7 El día 12 de noviembre fue entregada por correo electrónico por parte de la SDA el registro histórico de consumos de agua de los pozos concesionados (formato Excel).

Esta información ha sido útil para la actualización y complementación del inventario de puntos de agua subterránea; labor que se adelantó utilizando el formato FUNIAS, así como para el diseño de las redes de monitoreo de niveles, hidroquímica y calidad.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

2. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO


Con el objeto de contextualizar las actividades que integran la segunda etapa relacionada con el *Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, en el ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana Bogotá*, encargada al Consorcio GEODATA, se cita a continuación la información de carácter hidrogeológico relacionada con estudios precedentes, en particular se toma como referencia el *Sistema de Modelamiento Hidrogeológico del Distrito Capital de Bogotá*, realizado en el año 2013 (en adelante SMH, citado en el numeral 1.4 de este informe). En los numerales sucesivos se resumen los datos y las conclusiones más relevantes del SMH (ver numerales 2.1 y 2.2 del presente informe).

2.1 Antecedentes Hidrogeológicos

El sector de la Sabana de Bogotá cuenta con varios estudios de carácter hidrogeológico entre los cuales el presente estudio encargado al Consorcio GEODATA representa la segunda etapa del *Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, en el ajuste y Articulación del Plan de Manejo ambiental de los Acuíferos de la Sabana Bogotá*, la cual se da en atención a algunas recomendaciones contempladas en la etapa I, antes citada. En esta primera etapa se realizó un diagnóstico del estado de la información en aspectos técnicos, sociales, económicos, operacionales, e institucionales para el manejo de información alfanumérica y espacial que permitieron identificar requerimientos para articular el plan de manejo ambiental de los acuíferos de la Sabana de Bogotá en las etapas sucesivas.

Entre los varios requerimientos indicados en la primera etapa, el MADS ha decidido atender, mediante la implementación de una segunda etapa, dos recomendaciones específicas, relacionadas con las siguientes actividades: a) actualización del inventario de puntos de agua subterránea de acuerdo con el formulario FUNIAS y b) diseño y/o rediseño de redes de monitoreo de niveles, de calidad e hidroquímica, las dos en la jurisdicción de la SDA.


Desde el punto meramente técnico e hidrogeológico el estudio más actualizado y centrado en el área de pertinencia de la Secretaria Distrital de Ambiente ha sido editado en este año 2013 por la misma SDA; este estudio se resume en un informe titulado: *Sistema de Modelamiento Hidrogeológico del Distrito Capital Bogotá*. Este estudio aporta una recopilación de todos los trabajos anteriores y actualiza varios temas tratados específicamente en el mismo estudio. El principal objetivo del SMH fue

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


actualizar el sistema de modelamiento hidrogeológico de Bogotá para evaluar el potencial de agua subterránea. Con este fin el estudio se enfocó en los distintos ámbitos geológicos e hidrogeológicos hasta llegar a un modelo hidrogeológico que representa actualmente uno de los modelos de referencia para la Sabana de Bogotá.

A continuación se listan los estudios y trabajos hidrogeológicos más relevantes que anteceden al estudio del 2013 (citados en el SMH):


- INVENTARIO DE DATOS HIDROGEOLÓGICOS EN LA ZONA DE BOSA, SOACHA Y SIBATE. INFORME 2011. INGEOMINAS 1987: Se inventariaron 165 pozos, 255 aljibes y 134 manantiales para un total de 554 puntos, 5 pozos producían un caudal mayor a 20 l/s y la mayor parte explotaba un caudal entre 1 y 5 l/s, se realizó una cartografía geológica escala 1:100.000, se efectuó el análisis fisicoquímico de 150 puntos para su respectiva evaluación hidrogeoquímica, de igual forma se realizó la interpretación y análisis hidráulico de 8 pozos: ICOLLANTAS, PAVCO, APOGEO 1 y 2, SOACHA COMPARTIR 1 y 2, HACIENDA TEQUENDAMA y LA GRANJA.
- ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LAS ZONAS DE SOACHA Y CIUDAD BOLÍVAR. INFORME 2085. INGEOMINAS 1988: Equivalente al estudio anterior con la diferencia que se realizaron 20 SEV y el inventario posee columnas litoestratigráficas y diseño de pozos.
- INGEOMINAS y la CAR realizaron el “Estudio Hidrogeológico Cuantitativo de la Sabana de Bogotá” 1989, donde se realizó un reconocimiento geológico e hidrogeológico regional a escala 1:25.000, que arrojó como resultado una aproximación de las características hidrogeológicas de la Sabana de Bogotá (CAR).
- HIDROGEOLOGÍA DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS MUÑA, SOACHA Y TUNJUELO. EMIRO ROBLES. INGEOMINAS 1992: Geología, inventario puntos de agua, geofísica, hidrogeoquímica, unidades hidrogeológicas e hidrología.
- HIDROGEOLOGÍA DE LA CUENCA DEL RIO TEUSACA, SABANA DE BOGOTÁ. INFORME 2220 B. INGEOMINAS 1993: Se realizó una evaluación fotogeología y de campo para levantamiento geológico a escala 1:25.000, geofísica, hidrológica, hidrogeológica, inventario de 148 puntos de agua, hidráulica, hidrogeoquímica a 139 puntos; se efectúa una caracterización de la conductividad de diferentes unidades geológicas. Se anexan diseños de los pozos, análisis fisicoquímico y curvas de los SEV.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

- PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE POZOS EN SIBATE, MUÑA Y SOACHA. INFORME 2267. INGEOMINAS 1996: Se presentan perforaciones que contienen, localización, geología, sondeos eléctricos verticales, registros eléctricos, diseños, pruebas de bombeo, análisis físico-químicos, características del acuífero y del pozo y finalmente plan de monitoreo.
- ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO EN LA PERIFERIA DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ Y EN ALGUNAS POBLACIONES CERCANAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA. INFORME 2275. INGEOMINAS 1996: Estudios de diferentes municipios (Sopo, Madrid, Mosquera, Soacha, Cajica, Cota, Chía, Facatativá, Funza, Tocancipa, Gachancipa y Zipaquirá) a nivel de perfectibilidad como suministro de agua potable para definir áreas de interés hidrogeológico con información geológica, inventario de puntos de agua, hidroquímica, geoeléctrica, y mapa de zonas de interés hidrogeológico. (Mapas en físico)
- INFORME TÉCNICO DE PERFORACIÓN POZO ESCUELA GENERAL SANTANDER. PROYECTO C98F03. INGEOMINAS 1999: Perforación de un pozo profundo a 110 m, se presenta columna diseño y perfiles eléctricos
- ELABORACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO PARA LOS ACUÍFEROS DE SANTA FE DE BOGOTÁ, D.C. HIDROGEOCOL – DAMA - PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD/COL/96/023) 1999: Se presenta este informe final del proyecto PNUD/COL/96/023 “Elaboración del Modelo Hidrogeológico de los Acuíferos de Santa Fe de Bogotá”, el cual contiene la “Recopilación y Análisis de la Información”, “Estudios Hidrogeológicos”, “Modelo Hidrogeológico Matemático” y “Simulaciones y Predicciones” con el objetivo específico del Estudio es la Elaboración del Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico de los Acuíferos de Santa fe de Bogotá.
- APLICACIÓN DE TÉCNICAS ISOTÓPICAS EN LOS ESTUDIOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS INFORME DE CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA E ISOTÓPICA DE LOS ACUÍFEROS DE LA CUENCA ALTA DEL RIÓ BOGOTÁ – COL 8019 INGEOMINAS - CAR 2001: Con el fin de entender la relación entre los diferentes componentes del ciclo hidrológico en la cuenca se caracterizaron aguas lluvias, manantiales, corrientes superficiales, lagunas y acuíferos. En forma específica, se estudió la evolución geoquímica de las aguas separadamente por acuíferos en las diferentes cuencas o sectores a lo largo de trayectorias de flujo, luego se evaluaron las principales reacciones químicas que podrían explicar dicha evolución. Estos conceptos serían la base para modelación geoquímica usando NETPATH sobre la cual se basarán los cálculos de la edad del agua subterránea, que se discutirán en la sección de isótopos ambientales.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

- RESULTADOS DE LA PERFORACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y ANÁLISIS DEL PIEZÓMETRO 227-IV D-104. INGEOMINAS 2002: Columna y diseño del piezómetro de 50 m de profundidad.
- MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL DE LA SABANA DE BOGOTÁ. INGEOMINAS 2000 – 2002: Con un objetivo general, el cual era precisar el modelo hidrogeológico regional de los acuíferos de la Sabana de Bogotá basándose en la utilización de técnicas isotópicas.
- ESTUDIO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN LA SABANA DE BOGOTÁ JICA EAAB 2003: Tenía por objetivos evaluar el potencial de agua subterránea en la Sabana de Bogotá, investigar la situación actual del medio ambiente y su relación con el agua subterránea, formular un plan de desarrollo sostenible de aguas subterráneas y conducir programas técnicos acerca de la transferencia de tecnología al personal de la contraparte en el curso del Estudio.
- BRINDAR APOYO TÉCNICO Y ACTUALIZAR HERRAMIENTAS PARA LA REGULACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN BOGOTÁ. UNIVERSIDAD NACIONAL - DAMA. Contrato Inter-administrativo No. 190/2005: El modelo hidrogeológico conceptual desarrollado por la Universidad Nacional, para los acuíferos cuaternarios, señala que la formación Sabana se halla integrada, en su mayor parte, por capas horizontales poco consolidadas de arcillas y en menor proporción por lentes y capas de limos y arenas finas hasta gruesas. Los lentes de arenas y gravas tienen diferentes espesores, su continuidad lateral no está claramente confirmada, las profundidades de localización varían ampliamente y el sistema de infiltración y recarga debe ser materia de investigación.
- INCLUSIÓN DEL BALANCE HÍDRICO, IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO Y CAPACITACIÓN EN MODFLOW SIAM – CAR 2006: Dentro del programa de investigación del recurso hídrico subterráneo la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR planteó la contratación del ingreso de información, inclusión del balance hídrico, implementación del modelo hidrogeológico en el área de la Sabana de Bogotá y capacitación a funcionarios en el manejo del software Visual Model Flow; para esto realizó la convocatoria pública No. 107 de 2005, siendo adjudicado el contrato a la firma consultora SIAM SA, en Febrero de 2006
- ESTUDIO SOBRE EL SUMINISTRO DE AGUA SOSTENIBLE PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ Y LAS ÁREAS VECINAS BASADAS EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS DE AGUA INTEGRADOS, EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. PERIODO DE ESTUDIO: NOVIEMBRE DE 2007 - FEBRERO 2009 AGENCIA

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

CONTRAPARTE: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - EAAB: El propósito de este estudio es: Formular un Plan Maestro para el abastecimiento de agua (plan de abastecimiento para el área metropolitana de Bogotá), a través del uso de agua subterránea, con miras al año 2020.

- ADQUIRIR LOS SERVICIOS DE UN ESPECIALISTA PARA APOYAR LA FORMULACIÓN DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO Y LA RED DEL MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO. Luis E. Restrepo M. Contrato 761- 2009: Define como objetivos realizar un “Modelo Hidrogeológico Conceptual para el Acuífero Cuaternario yacente en el subsuelo de Bogotá, describir los parámetros hidrogeológicos característicos del Acuífero Cuaternario, identificar las zonas de recarga para el agua subterránea en Bogotá, definir la relación humedales agua subterránea e identificar las direcciones del flujo subterránea en el área de Bogotá”.

2.2 Modelo Hidrogeológico de Referencia – año 2013

De acuerdo a lo citado en el SMH, desde el punto de vista geológico-estructural, la Sabana de Bogotá está ubicada geográficamente en el cinturón donde la Cordillera Oriental muestra un engrosamiento (INGEOMINAS, 1988); sector donde se configuran diferentes estructuras de plegamiento, por lo general falladas y con sus flancos invertidos. Las estructuras tienen una dirección predominante NE-SW, con un cabeceo perceptible hacia el norte de la Sabana.

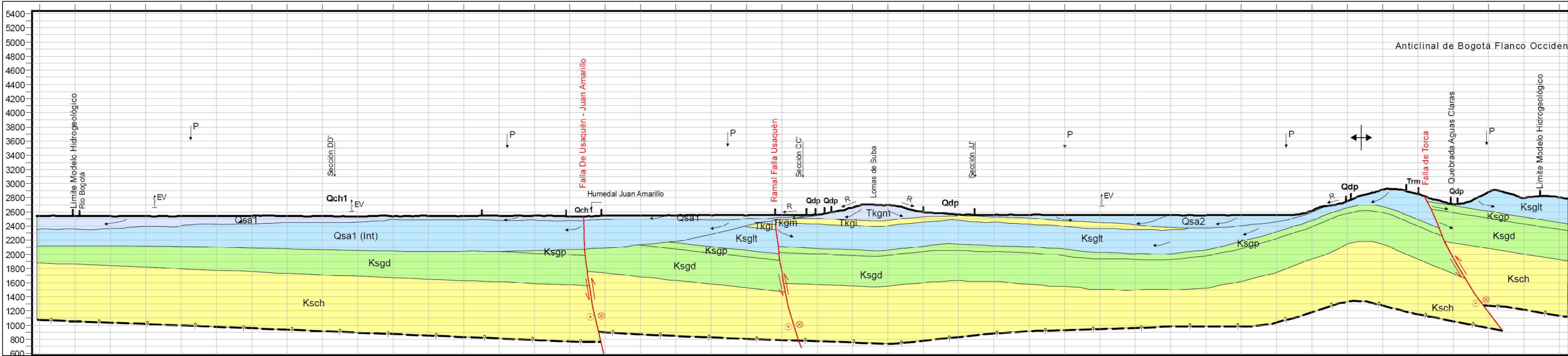
Desde el punto hidrogeológico el sector de la Sabana está caracterizado básicamente por 3 formaciones hidrogeológicas principales que comprenden varios acuíferos (sistemas multi-acuíferos) de extensión de características muy variadas, siendo estos: A) Sedimentos y rocas con flujo intergranular; B) Rocas con flujo prevalente a través de fracturas; C) Rocas con limitados recursos de aguas subterráneas (Fig. 1).

El sistema multi-acuíferos (A) caracterizado por flujo intergranular está constituido por los depósitos cuaternarios que rellenan la cuenca de la Sabana y en parte por las rocas sedimentarias terciarias y cretácicas que conforman sistemas de acuíferos discontinuos de extensión regional y local.


Las formaciones con flujo a través de fracturas y aquellas de limitados recursos de agua, están constituidas por rocas sedimentarias consolidadas, entre las que se encuentran las formaciones litoestratigráficas Plaeners, Arenisca Dura, Usme, Bogotá, Guaduas y Chipaque (SMH, SDA 2013).

Figura 1. Formaciones hidrogeológicas de la Sabana de Bogotá y su distribución espacial en un corte transversal a la misma.

	CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS	UNIDADES GEOLÓGICAS
A.	SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE INTERGRANULAR	
	<div><div></div>Sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente de la cuenca (fluvial y lacustre), de montaña, de ladera y rocas sedimentarias terciarias y cretácicas. Son acuíferos de productividad alta a baja con transmisividades del orden de 1 a 1400 m2/día.</div>	DEPÓSITOS DE PENDIENTE (Qdp) RESTOS DE METEORIZACIÓN DE ARENISCAS DEL GUADALUPE (Trm) FORMACIÓN SAN MIGUEL (Qsm) FORMACIÓN CHIA (Qch) FORMACIÓN RÍO TUNJUELO (Qrtsa) FORMACIÓN SABANA (Qsa1, Qsa2, Qsa intercalaciones) FORMACIÓN MARICHUELA (Tma) FORMACIÓN ARENISCAS REGADERA (Tir) FORMACIÓN CHAO (Tic) FORMACIÓN GUADUAS Conjunto Medio (Tkgm) FORMACIÓN ARENISCAS LABOR - TIERNA (Ksglt)
B.	ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE A TRAVÉS DE FRACTURAS	
	<div><div></div>Sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y local, conformados por rocas cretácicas consolidadas. Acuíferos con media a baja productividad.</div>	FORMACIÓN PLAENERS (Ksgp) FORMACIÓN ARENISCAS DURA (Ksgd)
C.	ROCAS CON LIMITADOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	
	<div><div></div>Rocas sedimentarias terciarias y cretácicas consolidadas. Acuíferos con muy baja a nula productividad.</div>	FORMACIÓN USME (Tiu) FORMACIÓN BOGOTÁ (Tib) FORMACIÓN GUADUAS Conjunto Superior (Tkgs) y Conjunto Inferior (Tkgi) FORMACIÓN CHIPAQUE (Ksch)



Fuente: SMH (SDA 2013).

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

El modelo hidrogeológico conceptual se puede sintetizar básicamente en dos tipos principales de flujos de agua subterránea. Un flujo regional proveniente de infiltración y recarga en la zona de afloramiento de las formaciones Labor – Tierna y Arenisca Dura (zonas fracturadas). El agua se percola y se mueve hacia la parte de menor pendiente topográfica. Otro flujo de agua es el originado por la recarga sobre la formación Sabana, en la parte plana, proveniente principalmente de las zonas de contacto entre las rocas fracturadas localizadas al oriente de la ciudad de Bogotá (SMH, SDA 2013).

2.2.1 Características Hidrogeológicas – Hidráulicas del Acuífero Cuaternario

La casi totalidad de pozos y aljibes inventariados en el territorio de la Sabana de Bogotá extraen agua del sistema-multi acuífero A caracterizado por flujo intergranular que, en el sector de interés, está conformada principalmente por Formaciones no consolidadas cuaternarias, entre las cuales predomina la Formación Sabana (Qsa1, Qsa2; Fig. 1), la Formación Río Tunjuelo (Qrtsa; Fig. 1) y la Formación Chía (Qch Fig. 1) y parcialmente por las formaciones granulares del Terciario y Cretácico (Formación Guaduas Conjunto medio – Tkgm, y parte de la Formación Arenisca Labor-Tierna Ksglt Fig. 1)


Solo localmente entre la calle 127 y la calle 180 se encuentran pozos artesianos con alturas del orden de 2 metros que captan el acuífero cautivo del Cretácico.

La Formación Sabana está constituida por dos facies, una preponderantemente formada por arcilla lacustre, ubicada en la parte central de la cuenca (Qsa1), y la otra, ubicada más en los bordes, conformadas por arcillas orgánicas, turbas, arcillas arenosas y arenas (arcillosas) intercaladas (Qsa2). El mayor espesor de la unidad es de 320m en la sección tipo Funza II (perforación; Helmens & Van der Hammen; 1995).

La Formación Río Tunjuelo (Qrtsa) está compuesta por gravas intercaladas con arenas arcillosas y arcillas y está presente en varios niveles de terrazas fluviales, las cuales son el resultado de depósitos en los valles marginales. Esta Formación puede alcanzar hasta 80m de espesor (Helmens & Van der Hammen; 1995).

La Formación Chía (Qch) tiene diferentes facies, por lo general está conformada por arcillas de inundación, limo y arenas arcillosas, y se encuentra básicamente a lo largo de los ríos principales por debajo de la llanura de inundación sobre los sedimentos de la Formación Sabana y/o Río Tunjuelo. Esta formación tiene espesores máximos de tan solo 5 metros.

En líneas generales, el espesor de los depósitos cuaternarios no consolidados es aún poco claro; sin embargo en el estudio de Hidrogeocol basado sobre datos sísmicos citado en el Informe SMH (SDA, 2013) se concluye que: *“El espesor del depósito cuaternario es bastante irregular, debido a la sedimentación de materiales sobre el relieve preexistente (...). En la zona norte el mayor espesor del relleno cuaternario se*

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

presenta entre las zonas de Engativá y Tibabuyes, en las inmediaciones al cauce del río Bogotá y sus principales afluentes, en donde el relleno alcanza espesores entre 200 y 475 metros. En el centro del área, zona de Engativá, (sector de confluencia del río Bogotá con los ríos Fucha y Juan Amarillo), las formaciones consolidadas se encuentran a una profundidad mayor a los 400 metros”.


En lo que respecta a la evolución de niveles en el acuífero cuaternario, el SMH (SDA, 2013) pudo contar con datos de niveles registrados desde el 1999 hasta el 2010 y con una campaña específica realizada en noviembre del 2012 sobre una selección de puntos ubicados en las áreas críticas de Puente de Aranda, Kennedy y Fontibón.

Se listan a continuación las principales conclusiones presentadas en el SMH (SDA, 2013):

- En el sector de Puente Aranda desde 1999 hasta el año 2000 no se presentaba ninguna evolución favorable o desfavorable en el comportamiento de los niveles piezométricos; desde el año 2001 hasta el año 2010 se han venido reflejando descensos del orden de 5 a 10 metros aproximadamente. Este hecho se atribuye al aumento de las captaciones;
- Las fluctuaciones en las zonas más próximas al complejo industrial de Bogotá se han visto afectadas desde el año 1999 hasta el año 2010. En el sector de Kennedy, se han presentado descensos del orden de 20 metros y en el sector de Fontibón descensos del orden de 12 metros, con algunos ascensos en los últimos años. No se indica ninguna causa en particular.
- En el sector norte de Bogotá se evidencian comportamientos estables, sin mayores fluctuaciones.
- En el sector sur de la localidad de Ciudad Bolívar se evidencian descensos de pocos metros, pero al occidente de los cerros del sur, en el pozo de PROTABACO se presenta un incremento del nivel piezométrico. Este último hecho se atribuye a la disminución de la demanda.
- En la localidad de Bosa y de Suba se presentan pequeñas fluctuaciones con algunos ascensos y descensos menores.

En lo que concierne a la dirección de flujo del agua subterránea, siempre en el acuífero cuaternario se destaca en el SMH lo siguiente:

- La dirección del flujo es por lo general de Este a Oeste, es decir, desde los cerros orientales hacia el río Bogotá.
- Al norte de la ciudad entre las calles 100 y 180, el agua subterránea se desplaza de los cerros orientales a los cerros de Suba y de los cerros de Suba al río Bogotá. Al norte de los cerros de Suba el agua toma una dirección sur-norte hacia los humedales de Torca y Guaymaral y hacia el río Bogotá en la desembocadura del río Frio.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


- De la calle 100 a la calle 15 sur el agua subterránea fluye de los cerros orientales hacia el complejo industrial de Puente Aranda, debido a la gran demanda del recurso hídrico subterráneo. Parte del agua subterránea en el sector de Puente Aranda, en inmediaciones del Barrio Galán, fluye de Este a Oeste hacia las industrias del Sur de Bogotá en la Localidad de Bosa.
- Al noroccidente y occidente de la ciudad, en las localidades de Engativá y Fontibón, el agua subterránea tiene una dirección en sentido Este - Suroeste, debido a la influencia de la gran demanda de las industrias presentes en el área de Fontibón. También se observa una dirección natural con tendencia hacia el humedal de Capellania.
- Al sur de Bogotá, en el sector de Tunjuelo, el agua fluye principalmente hacia el sinclinal de Usme con una cierta influencia de condiciones antrópicas en el sector del barrio Olarte y Bosa centro (Industrias).

Además, el acuífero presente en las Formaciones Sabana y Tunjuelo-Chía ha sido caracterizado en el SMH (SDA, 2013) a través de pruebas de bombeo realizadas en varios pozos en el sector de la Sabana de Bogotá, las características hidráulicas (indicadas con valores extremos máximo y mínimo) se resumen en la tabla que se presenta a continuación. En esta misma tabla se presentan los valores estimados del Volumen de Recarga Potencial anual y de Reserva Potencial como resultado respectivamente del balance hídrico y de la caracterización hidráulica. No se entregan detalles de los pozos en donde se han ejecutado las pruebas de bombeo.

Tabla 2. Resumen de las características hidrogeológicas – hidráulicas del acuífero cuaternario

Sistema Multi - Acuíferos	Formación Hidrogeológica - Geológica	Niveles		Parametros hidraulicos			Volumen de Recarga Potencial	Reservas estimadas
		Nivel estático	Nivel dinámico	Transmisividad	Conductividad Hidráulica	Coefficiente de almacenamiento		
		NE	ND	T	k	S		
		(m)	(m)	m ² /dia	m/dia			
A	Formación Sabana	2,6-94,9	9,8-106,5	1-373	0,5-9	1,1E-4-8E-5	3,91E07	6,45E09
	Formación Chía-Rio Tunjuelo	13.9-29.3	16,2-32,6	315-1432	17,5-43,57	2,6E-3		

Fuente: SMH (SDA 2013).

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


2.2.2 Características Hidrogeoquímicas de los acuíferos de las formaciones Cuaternarias

Con respecto a la caracterización hidrogeoquímica en el SMH (SDA, 2013) se han considerados los siguientes parámetros: pH, conductividad, temperatura, sodio, cloruros e isótopos. Para cada uno de estos parámetros se reportan las conclusiones allí citadas:

- pH: valores entre 5.6 a 8.8, los valores más bajos se presentan en los sectores de Puente Aranda y Bosa al centro y sur de Bogotá y en el área de Usaquén y Torca – Guaymaral al norte de Bogotá, coincidiendo con las zonas de descarga. En el sector centro y sur se presenta una descarga (pozos profundos) desde el punto de vista antrópico debido a la demanda de agua subterránea para uso industrial principalmente; al norte de Bogotá se presenta una descarga natural de los acuíferos presentes en las formaciones Cretácicas con presencia de pozos artesianos.
- La conductividad eléctrica: presenta valores entre 100 a 1900 $\mu\text{S}/\text{cm}$, la cual se va incrementando de Este a Oeste concordando con la dirección de flujo del agua subterránea.
- La temperatura presenta valores más altos en las zonas de gran extracción y demanda de agua subterránea (zonas industriales), debido que en estas áreas se encuentran ubicados pozos de gran profundidad (200 – 500 m).
- Sodio y cloruros: las mayores concentraciones de estos iones ($>130 \text{ mg/l}$) se encuentran en los sectores de gran extracción de agua subterránea, siendo concordante con el comportamiento del pH, la conductividad eléctrica y la temperatura. En los sectores de Usaquén y Torca-Guaymaral se presenta un incremento de los cloruros ($>240 \text{ mg/l}$), esto debido a que es una zona de descarga del acuífero confinado de la Formación Arenisca de Labor y Tierna en donde se presentan pozos artesianos.
- El estudio isotópico fue enfocado principalmente a la determinación de isótopos estables que se encuentran en una molécula de agua, el Deuterio (H_2 ó D) y el Oxígeno -18 ($\text{O}18$). Uno de los resultados de este análisis evidencia que el humedal Juan Amarillo recibe solamente agua lluvia y que los demás humedales están siendo alimentados por agua subterránea con tiempos de tránsito extensos y flujo intermedio a regional, posiblemente proveniente de los cerros aledaños a la ciudad de Bogotá. Las muestras de los pozos y aljibes (agua subterránea) está evidenciando una posible recarga y mezcla de agua lluvia con condiciones de flujo local a intermedio.

2.2.3 Vulnerabilidad

En el estudio SMH de la SDA (2013) la vulnerabilidad de los acuíferos ha sido evaluada por dos métodos distintos: el DRASTIC y el GOD. A pesar de las distintas


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

metodologías, de las variables y de los parámetros utilizados, los dos resultados obtenidos son comparables.

Los sectores que presentan vulnerabilidad más elevada (Extrema y Alta para el GOD y moderada para el DRASTIC), se ubican en los flancos del sinclinal de Usme y por lo general en las zonas nor-oriental y sur oriental de la ciudad, lugares que representan los sectores de recarga de los acuíferos.

Los sectores que aplicando el método GOD presentan vulnerabilidad media, se localizan en la parte plana de la ciudad, de norte a sur desde Río Frío hasta el límite con Soacha, es decir, las localidades de Suba, Parte de Usaquén, Engativá, Barrios Unidos, Fontibón Kennedy, Puente Aranda, parte de Teusaquillo y Bosa. Mientras que, con el método DRASTIC, los sectores que presentan vulnerabilidad baja se concentran más en la zona nor-occidental y parte sur-oriental de la ciudad, donde se encuentran las localidades de Suba y Barrios Unidos, parte de Engativá, Usaquén, Teusaquillo, Santa Fe y San Cristóbal.

Los sectores que presentan vulnerabilidad despreciable con el método GOD, se ubican principalmente en los cerros Orientales de Bogotá y en los cerros de Suba, en las rocas que se consideran de baja permeabilidad y no presentan fracturamiento; mientras que, con el método DRASTIC, los sectores que presentan vulnerabilidad muy baja se concentran principalmente en la zona sur-occidental del Distrito Capital, que comprende las localidades de Fontibón, Puente Aranda, Kennedy, Bosa, Antonio Nariño y Tunjuelito.

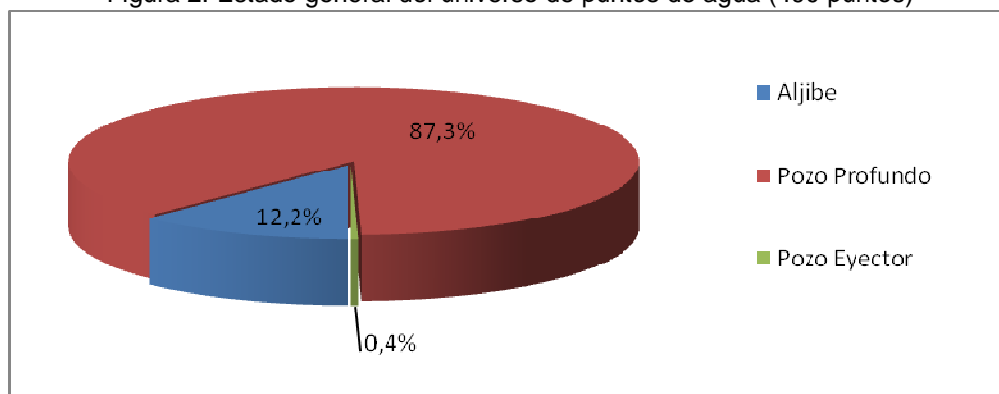
	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE SOBRE PUNTOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La información entregada al Consorcio GEODATA, listada en el numeral 1 del presente informe, permite identificar los puntos de agua inventariados en la jurisdicción de la SDA.

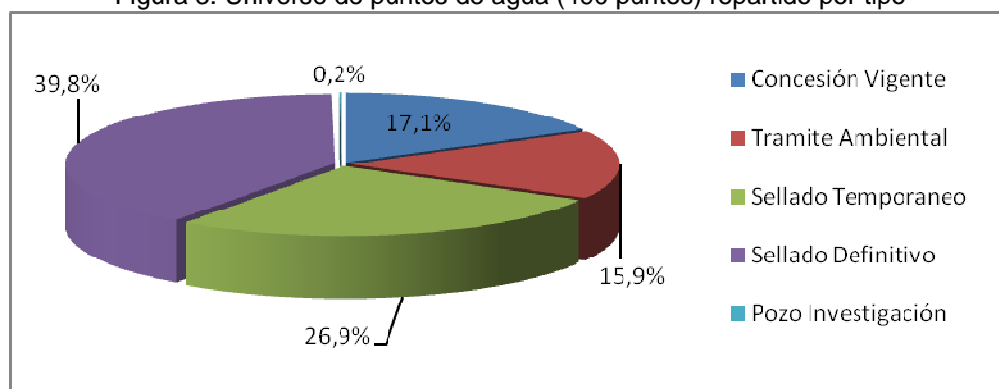
El universo total de puntos se deduce del archivo correspondiente al numeral 1.3 donde se listan 490 puntos entre pozos profundos, pozos eyectores y aljibes (Fig. 2). Más del 87% de los puntos de agua esta conformados por pozos profundos, el 12,2% por aljibes y el 0,4% por pozos eyectores (1 pozo). La mayoría de estos puntos de agua se encuentran sellados definitivamente, mientras que el 17% se encuentra con concesión vigente (Fig. 3).

Figura 2. Estado general del universo de puntos de agua (490 puntos)




Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

Figura 3. Universo de puntos de agua (490 puntos) repartido por tipo



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

3.1 Discriminación de Puntos de agua por parte de la SDA

El universo de puntos totales inventariados por la SDA se modifica constantemente debido a los nuevos pozos que se van añadiendo y a los puntos de agua sellados definitivamente que se van restando.

Por lo tanto, con el objeto de direccionar y optimizar las tareas de actualización del inventario de puntos de agua en la zona urbana de la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente, la SDA entregó tres bases de datos al Consorcio GEODATA con distintos enfoques:

- Base de datos con los puntos de aguas subterráneas priorizados para que GEODATA lleve a cabo las visitas respectivas (numeral archivo 1.1.d del presente informe).
- Base de datos con los puntos de aguas subterráneas a los cuales la SDA realiza campaña de niveles en el mes de noviembre de 2013 (numeral archivo 1.1.b del presente informe).
- Base de datos con los puntos de aguas subterráneas a los cuales la SDA realiza jornada de caracterización físico-química (numeral archivo 1.1.c del presente informe).


A continuación se resume los tipos de captaciones de agua de cada uno de estos grupos de datos (ver tabla 3).

Tabla 3. Universo de puntos de agua considerados relevantes por la SDA repartido por base de datos y tipo de captaciones

Base de Datos	Pozo Profundo	Pozo Eyector	Aljibes	SinCodigo	Totales Puntos de Aguas
Archivo 1.1b	41	0	0	0	41
Archivo 1.1c	66	0	2	1	69
Archivo 1.1d	120	0	19	2	141

Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

Los puntos indicados como prioritarios, para que GEODATA lleve a cabo las visitas para actualizar el inventario, son 141 (archivo 1.1.d). Los puntos objeto de campañas de niveles y de calidad que realizará la SDA (archivo 1.1.b, archivo 1.1.c) son 95, considerando que las dos bases de datos tienen 15 pozos en común. Por lo tanto, los puntos de agua considerados relevantes por la SDA dentro del universo de puntos totales son 236. Sin embargo, dos pozos, el pz-10-0006 y pz-07-0025, se repiten tanto en la base de datos indicada en el numeral 1.1.d como en las bases de datos indicadas en los numerales 1.1.b y 1.1.c, por lo que, la suma total de los puntos de aguas considerados de mayor relevancia es de 234 puntos. La información entregada por la

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

SDA al Consorcio GEODATA, sobre estos 234 puntos, se analiza en los párrafos siguientes.

3.2 Análisis de datos generales

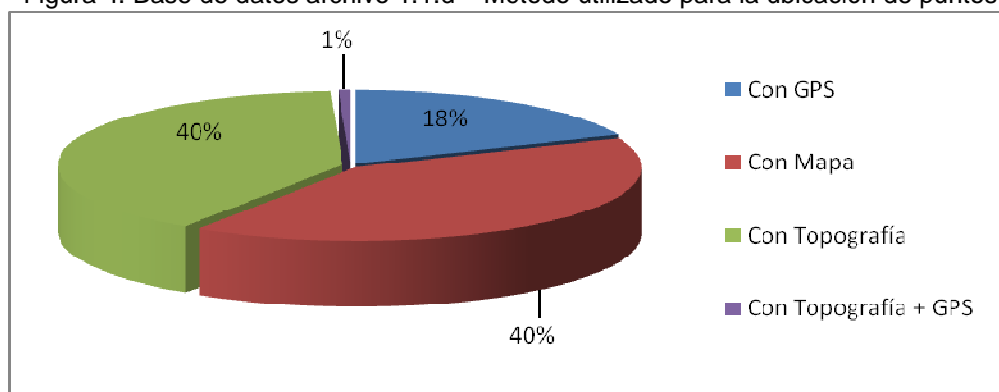
Con base en la información presentada en el numeral 1.1, se analizan los aspectos más relevantes de los 234 puntos de agua considerados como prioritarios por la SDA. La información de cada punto de agua en particular se ha obtenido cruzando las bases de datos 1.1.b, 1.1.c y 1.1.d, con la base de datos general 1.1.a. Los 141 puntos correspondientes a la base de datos 1.1.d, se han encontrado también en la base de datos 1.1.a, mientras que de los 93 puntos pertenecientes a las bases de datos 1.1.b y 1.1.c, solamente se han encontrado 90 puntos. Esto se debe al hecho que los pozos pz-16-0022 y pz-16-0017, considerados en las bases de datos 1.1.b y 1.1.c, no se encontraron en la base de datos general 1.1.a. y tampoco fue encontrado un tercer pozo sin codificar. A continuación, por cada base de datos se analiza: ubicación, estado técnico de campo, estado general, expedientes y actualización de las visitas de campo llevadas a cabo por la SDA.

3.2.1 Ubicación


Base de datos archivo 1.1.d (141 puntos prioritarios)

De los 141 puntos que conforman esta base de datos, el 99% tiene ubicación con coordenadas. De estos, el 59% han sido ubicados con métodos topográficos o con GPS o con ambos métodos, mientras que el 40% restante ha sido ubicado con la posición relativa indicada en el mapa topográfico.

Figura 4. Base de datos archivo 1.1.d – Método utilizado para la ubicación de puntos



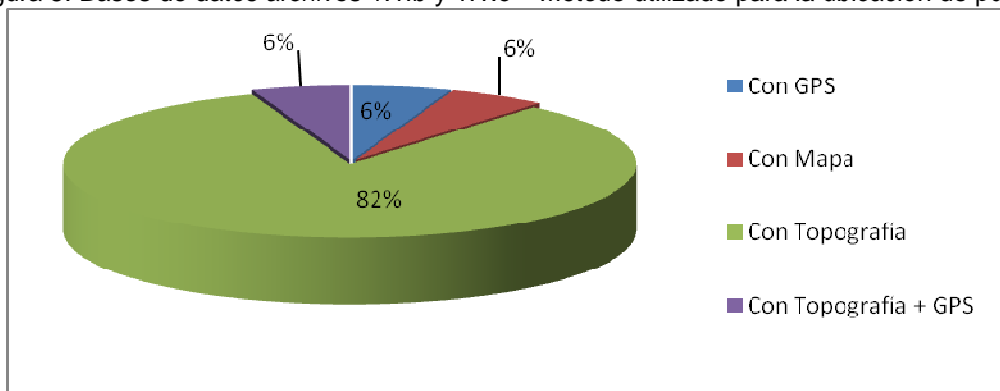
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Base de datos archivos 1.1.b y 1.1.c (puntos campañas de SDA)

De los 93 puntos que conforman estas bases de datos, GEODATA tiene información de 90 de ellos. De estos, el 100% tiene ubicación con coordenadas. El 94% ha sido ubicado con métodos topográficos o con GPS o con ambos métodos, mientras que el 6% restante ha sido ubicado mediante mapa topográfico, utilizando las curvas de nivel.

Figura 5. Bases de datos archivos 1.1.b y 1.1.c – Método utilizado para la ubicación de puntos



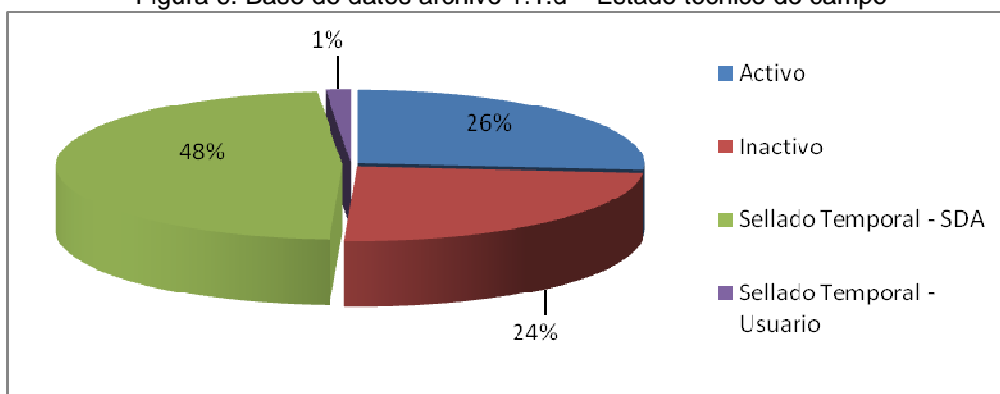
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

3.2.2 Estado técnico de campo


Base de datos archivo 1.1.d (141 puntos prioritarios)

El 99% de los puntos tiene información sobre el estado técnico de campo. De estos, el 26% resultan activos, mientras que el 73% restante resultan inactivos o sellados temporalmente.

Figura 6. Base de datos archivo 1.1.d – Estado técnico de campo



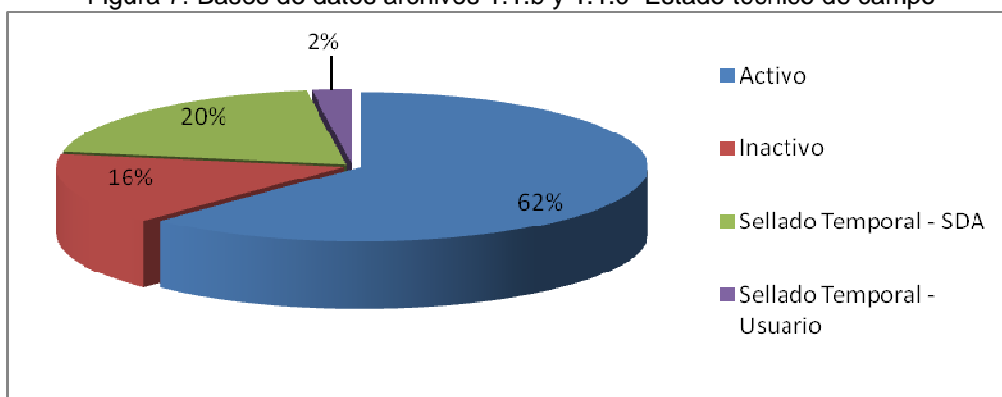
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Base de datos numerales 1.1.b y 1.1.c (puntos campañas de SDA)

De los 93 puntos que conforman estas bases de datos, GEODATA tiene información de 90 de ellos. De estos, el 100% tiene información sobre el estado técnico de campo. La mayoría se encuentran activos, 62%, mientras que el 38% restante resultan inactivos o sellados temporalmente.

Figura 7. Bases de datos archivos 1.1.b y 1.1.c- Estado técnico de campo



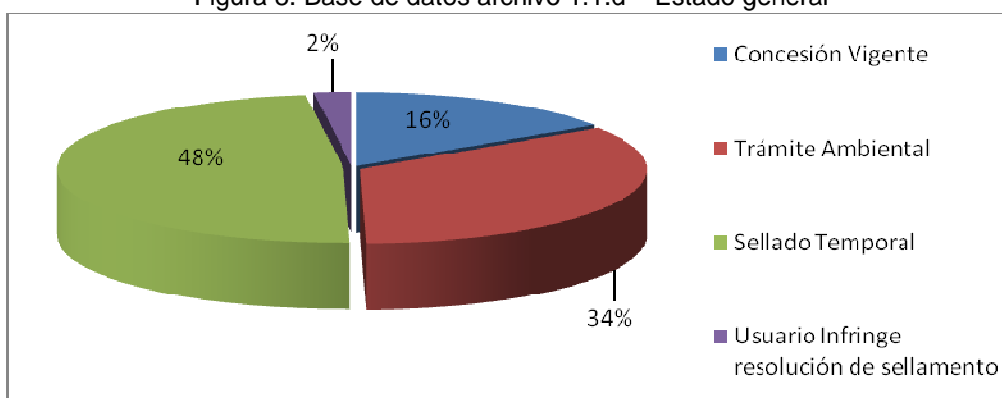
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

3.2.3 Estado general


Base de datos archivo 1.1.d (141 puntos prioritarios)

El 100% de los puntos tiene información sobre el estado general de los puntos de agua. De estos, el 16% resultan concesionados, el 34% se encuentra en trámite ambiental, mientras que el 48% restante resultan sellados temporalmente.

Figura 8. Base de datos archivo 1.1.d – Estado general



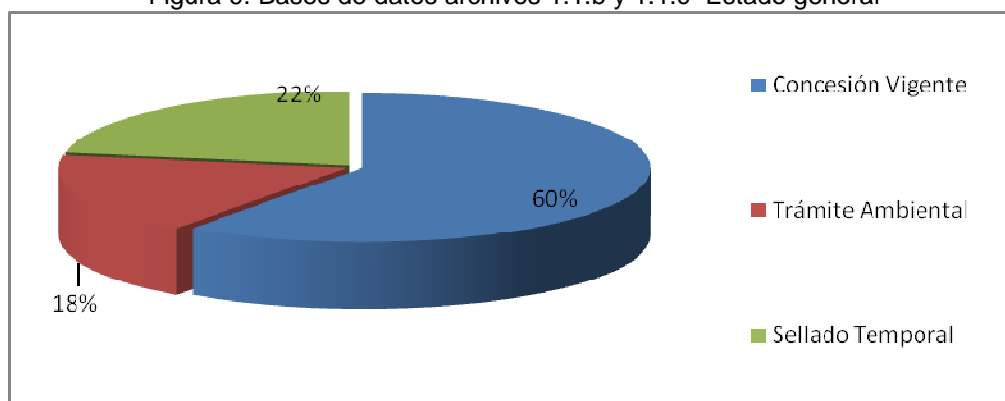
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Base de datos archivos 1.1.b y 1.1.c (puntos campañas de SDA)

De los 93 puntos que conforman estas bases de datos, GEODATA tiene información de 90 de ellos. De estos, el 100% tiene información sobre el estado general de los puntos de agua. El 60% de ellos se encuentran con concesión vigente, el 18% están en trámites ambientales, mientras que el 22% restante resultan sellados temporalmente.

Figura 9. Bases de datos archivos 1.1.b y 1.1.c- Estado general



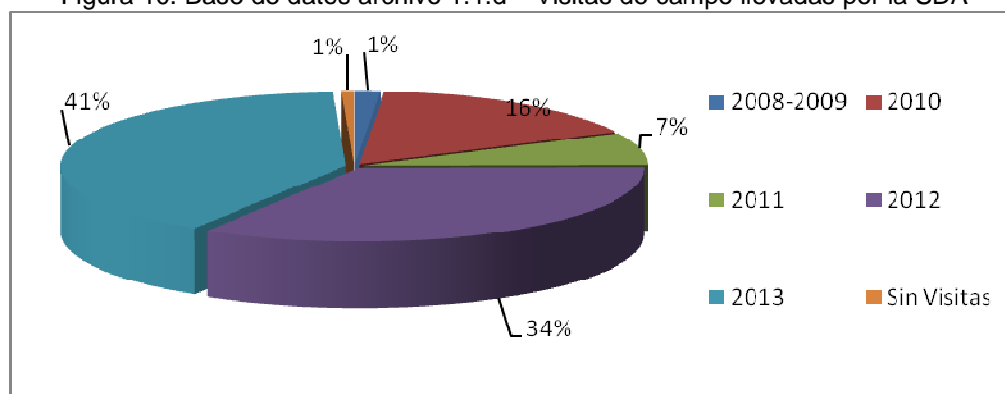
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

3.2.4 Expedientes y visitas de campo llevadas a cabo por la SDA


Base de datos archivo 1.1.d (141 puntos prioritarios)

El 82% de este universo de puntos cuenta con disponibilidad de expedientes. En lo que respecta a las visitas de campo llevadas a cabo por la SDA resulta que la mayoría de puntos han sido visitados durante el año 2013 (41%), el 34% recibió visitas durante el 2012, el 24% recibió la última visita en el 2011 y/o en años anteriores y solamente 1 punto de agua nunca ha sido visitado.

Figura 10. Base de datos archivo 1.1.d – Visitas de campo llevadas por la SDA



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

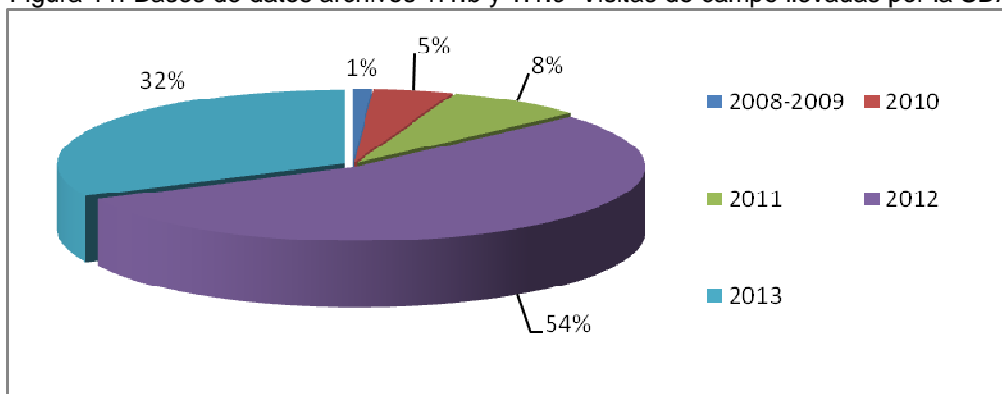
	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Base de datos archivos 1.1.b y 1.1.c (puntos campañas de SDA)

De los 93 puntos que conforman estas bases de datos, GEODATA tiene información de 90 de ellos. De estos, el 88% cuenta con la disponibilidad de expedientes.

En lo que respecta a las visitas de campo llevadas a cabo por la SDA resulta que la mayoría de puntos recibieron la última visita en el año 2012 (54%), el 32% ha sido visitado durante el año 2013 y el 14% recibió las últimas visitas entre los años 2008 y 2011.

Figura 11. Bases de datos archivos 1.1.b y 1.1.c- Visitas de campo llevadas por la SDA



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)


3.3 Análisis de datos de niveles y físicos-químicos enviados por usuarios

La base de datos correspondiente al numeral 1.2, entregado por la SDA, resume la información recolectada por los usuarios de 139 puntos de agua, de acuerdo con los lineamientos de la Resolución N° 250 de 1997, emitida por la SDA. Esta resolución obliga al usuario a la determinación anual de los niveles estáticos y dinámicos y el monitoreo fisicoquímico de las aguas. De estos 139 puntos, solamente 107 coinciden con el universo de 234 puntos considerados de mayor relevancia para la SDA.

En los párrafos siguientes se analizan los datos de niveles y parámetros físicos-químicos de los 139 puntos de aguas disponibles.

3.3.1 Representatividad de los parámetros disponibles

La base de datos indicada en el numeral 1.2 presenta información sobre 73 parámetros físico-químicos y de niveles. Sin embargo, analizando en detalle dichos parámetros se nota que algunos han sido medidos una sola vez (como el Plomo), otros han sido agregados a la base de datos con nombres parcialmente distintos, dando a entender que se trata de parámetros diferentes (p.e. Nitrito y Nitritos). Por estas razones, como primer paso, ha sido necesario analizar la representatividad de los parámetros

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

presentes en la base de datos; representatividad que será utilizada para seleccionar los parámetros más significativos dentro del universo de datos existentes.

Como índice de representatividad se ha considerado la proporción entre el número de puntos de agua en que un parámetro ha sido medido y el número de puntos de aguas totales de la base de datos (139). De esta forma se ha obtenido un porcentaje relativo que ha sido evaluado según el criterio presentado en la tabla siguiente.

Tabla 4. Criterio de evaluación de representatividad

Representatividad		
Intervalo		Evaluación
0%	10%	No representativo
10%	25%	Muy baja
25%	50%	Baja
50%	75%	Media
75%	100%	Elevada

Fuente: Consorcio GEODATA.

De todo el universo de parámetros se han considerados los 33 más relevantes para la caracterización físico-química, calidad y consumo humano.

En la Tabla 5 se presenta el análisis de representatividad considerando, para cada parámetro, el número de medidas realizadas y el número de puntos de agua en los que estas medidas han sido tomadas.

Tabla 5. Análisis de representatividad de los 33 parámetros más relevantes de la base de datos de parámetros físico-químicos y de niveles (archivo numeral 1.2)

Parámetros	Nº medidas	Nº pozos	Representatividad	
			%	Evaluación
Acidez Total	5	4	3%	No representativo
Alcalinidad	376	118	85%	Elevada
Amoniaco	121	81	58%	Media
Arsénico	15	14	10%	No representativo
Bicarbonato	29	24	17%	Muy baja
Boro	10	10	7%	No representativo
Calcio	42	29	21%	Muy baja
Cloruros	47	33	24%	Muy baja
Coliformes Totales	659	121	87%	Elevada
Conductividad	423	123	88%	Elevada


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

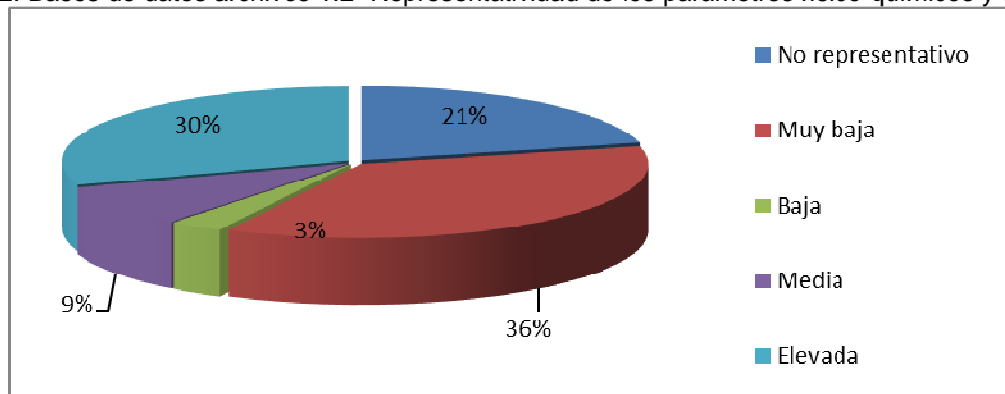
Tabla 5. (Continuación)

Parámetros	N° medidas	N° pozos	Representatividad	
DBO	219	104	75%	Media
Fenoles	1	1	1%	No representativo
Fosfatos	360	119	86%	Elevada
Hidrocarburos Totales	18	16	12%	Muy baja
Hierro Total	388	122	88%	Elevada
Magnesio	33	16	12%	Muy baja
Manganeso	15	12	9%	No representativo
Nitratos	37	29	21%	Muy baja
Nitritos	35	29	21%	Muy baja
Nitrógeno amoniacal	204	101	73%	Media
Nivel Dinámico	506	119	86%	Elevada
Nivel Estático	571	137	99%	Elevada
Ortofosfatos	43	33	24%	Muy baja
Oxígeno Disuelto	379	122	88%	Elevada
Plomo	1	1	1%	No representativo
pH	438	124	89%	Elevada
Potasio	16	15	11%	Muy baja
Sílice	5	5	4%	No representativo
Sodio	20	18	13%	Muy baja
Sólidos disueltos totales	98	54	39%	Baja
Sulfatos	47	33	24%	Muy baja
Temperatura	379	115	83%	Elevada
Tensoactivos	25	22	16%	Muy baja

Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

El análisis, sintetizado en la Figura 12, evidencia que solamente el 39% de los parámetros tiene una representatividad aceptable (entre media y elevada), mientras que la mayoría de los parámetros (61%) tienen una representatividad desde baja hasta no representativos.

Figura 12. Bases de datos archivos 1.2- Representatividad de los parámetros físico-químicos y de niveles



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

3.3.2 Niveles estáticos y dinámicos

Entre los datos analizados, las medidas de niveles, tanto dinámicos como estáticos, representan los parámetros con mayor representatividad, lo que significa que en casi la totalidad de los puntos de agua se han tomado este tipo de medidas.


Los datos de niveles, resumidos en la tabla 6, tienen una elevada variabilidad. Los niveles estáticos varían entre valores negativos (artesianos), presentes en el sector nororiental de la Sabana, hasta los valores más profundos, presentes en el sector sur occidental, coherentemente con lo evidenciado en el estudio SMH (SDA, 2013), presentado en el numeral 2.1.1 del presente informe.

Tabla 6. Bases de datos archivos 1.2-Niveles estáticos y dinámicos.

Parámetros	N° de medidas	N° de pozos	Representatividad	Valor máximo	Valor mínimo	Valor Medio	Unidad
			Evaluación				
Nivel Dinámico	506	119	Elevada	135,86	0,17	41,8	m
Nivel Estático	571	137	Elevada	108,93	-0,34	30	m

Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

Sin embargo, el estudio de los niveles de agua y por ende de las curvas piezométricas no puede prescindir de otros datos como la ubicación del pozo, la cota exacta del pozo, el esquema lito-estratigráfico de la perforación y la profundidad exacta de la instalación de los filtros.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

3.3.3 Parámetros hidroquímicos y de calidad de agua

En la tabla 7 se presentan los resultados de los análisis químicos y físicos de los datos entregados por los usuarios a la SDA. De todo el universo de datos se han indicado para cada parámetro los valores: mayores, menores e intermedios.

Se hace notar que en la base de datos no se indican las unidades de medida, por lo tanto, las indicadas en la tabla se han supuesto basando la evaluación en lo que normalmente se utilizan en la práctica común y las que son recomendadas en el Decreto No 1594-1984 y en la Resolución No 2115-2007. Quedan algunas dudas sobre las unidades de la acidez total y de los coliformes totales debido a que no siempre ha sido indicado el método utilizado por la determinación del parámetro.

Tabla 7. Bases de datos archivos 1.2-Valores de los parámetros físico-químicos comparados con los valores límites de las normas nacionales Decreto No 1594-1984 y Resolución No 2115-2007

Parámetros	Representatividad	Valor máximo	Valor mínimo	Valor Medio	Valores Límites - Uso Humano		Unidad
					Decreto No 1584 – 1984*	Resolución No 2115- 2007	
Acidez Total	No repres.	330	6	188	-	-	?
Alcalinidad	Elevada	1392	2,8	156	-	200	mg/l
Amoniaco	Media	0,02	89	13	1	-	mg/l
Arsénico	No repres.	10	<0,001	0,2	0,5	0,1	mg/l
Bicarbonato	Muy baja	947,4	8,28	187	-	-	mg/l
Boro	No repres.	0,129	<0,04	0,045	0,3-0,4 (uso agrícola)	-	mg/l
Calcio	Muy baja	76	0,91	10		60	mg/l
Cloruros	Muy baja	432	0,75	32,5	250	250	mg/l
Coliformes Totales	Elevada	2400000	0,0018	28800	20000	0	organismos/100cm ³ UFC/100cm ³
Conductividad	Elevada	2790	0,02	351	-	1000	µs/cm
DBO	Media	150	<2	17	0,75-1,5 (CAR 2009)		mgO ₂ /l
Fenoles	No repres.	>0,04	>0,04	<0,04	0,002	-	mg/l
Fosfatos	Elevada	64,5	0,003	3,7	-	0,5	mg/l
Hidrocarburos Totales	Muy baja	10,9	<0,08	<0,08	-	0,01	mg/l
Hierro Total	Elevada	47,4	0,01	6,8	-	0,3	mg/l
Magnesio	Muy baja	10,875	0,33	3,2	-	36	mg/l
Manganeso	No repres.	2,56	<0,001	0,3	-	0,1	mg/l
Nitratos	Muy baja	4,88	<0,01	0,4	10	10	mg/l


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 7. (Continuación).

Parámetros	Representatividad	Valor máximo	Valor mínimo	Valor Medio	Valores Límites - Uso Humano		Unidad
					Decreto No 1584 – 1984*	Resolución No 2115- 2007	
Nitritos	Muy baja	2,33	<0,01	0,12	10	0,1	mg/l
Nitrógeno amoniacal	Media	63	0,04	5,3	-	-	mg/l
Ortofosfatos	Muy baja	12,7	<0,09	4,6	-	-	mg/l
Oxígeno Disuelto	Elevada	64	0,05	3,1	4-5 (Preservación Flora y Fauna)	-	mg/l
Plomo	No repres.	<0.40	<0.40	<0.4	0,5	0,01	mg/l
Ph	Elevada	1,5	10,3	6,8	5-9	6,5-9	unidades
Potasio	Muy baja	12,6	0,015	3,9	-	-	mg/l
Sílice	No repres.	50,42	0,2	21,5	-	-	mg/l
Sodio	Muy baja	310	0,083	61,7	-	-	mg/l
Sólidos disueltos totales	Baja	1516	0,02	182	Ver conductividad	mg/l	
Sulfatos	Muy baja	311,7	1	17,2	400	250	mg/l
Temperatura	Elevada	38,2	9,2	20,5	-	-	mg/l
Tensoactivos	Muy baja	0,44	0,07	0,09	0,5	-	mg/l

*Donde no está indicado se entienden valores límites para potabilización con tratamiento convencional y/o desinfección (artículos 38 y 39).

Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

Entre los datos físicos-químicos analizados solamente ocho tienen una representatividad elevada: alcalinidad, conductividad, coliformes totales, fosfatos, hierro total, oxígeno disuelto, pH y temperatura; y tres una representatividad media: amoniacal, DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y Nitrógeno amoniacal.

En la tabla 7 han sido indicados los valores límites de los parámetros físico-químicos de las aguas para el consumo humano tal como está previsto en las normas nacionales (Decreto No 1594-1984 y Resolución No 2115-2007). Los parámetros que tienen un valor medio que supera dichos límites son: los fosfatos, el hierro total, el amoniacal, DBO y los coliformes totales. Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, este último parámetro ha sido evaluado con diferentes métodos que llevan a resultados expresados en medidas diferentes. Por ende, considerado que la unidad de medida no ha sido indicada, su evaluación puede no resultar correcta.

A continuación se presenta la distribución de los parámetros químicos que superan los límites establecidos en las normas y algunos de los parámetros físicos que tienen mayor representatividad e importancia.

Figura 13. Distribución de los valores de Hierro total, Fosfatos, Amoníaco, Conductividad, pH y temperatura. Las líneas rojas indican los valores límites de las normas nacionales

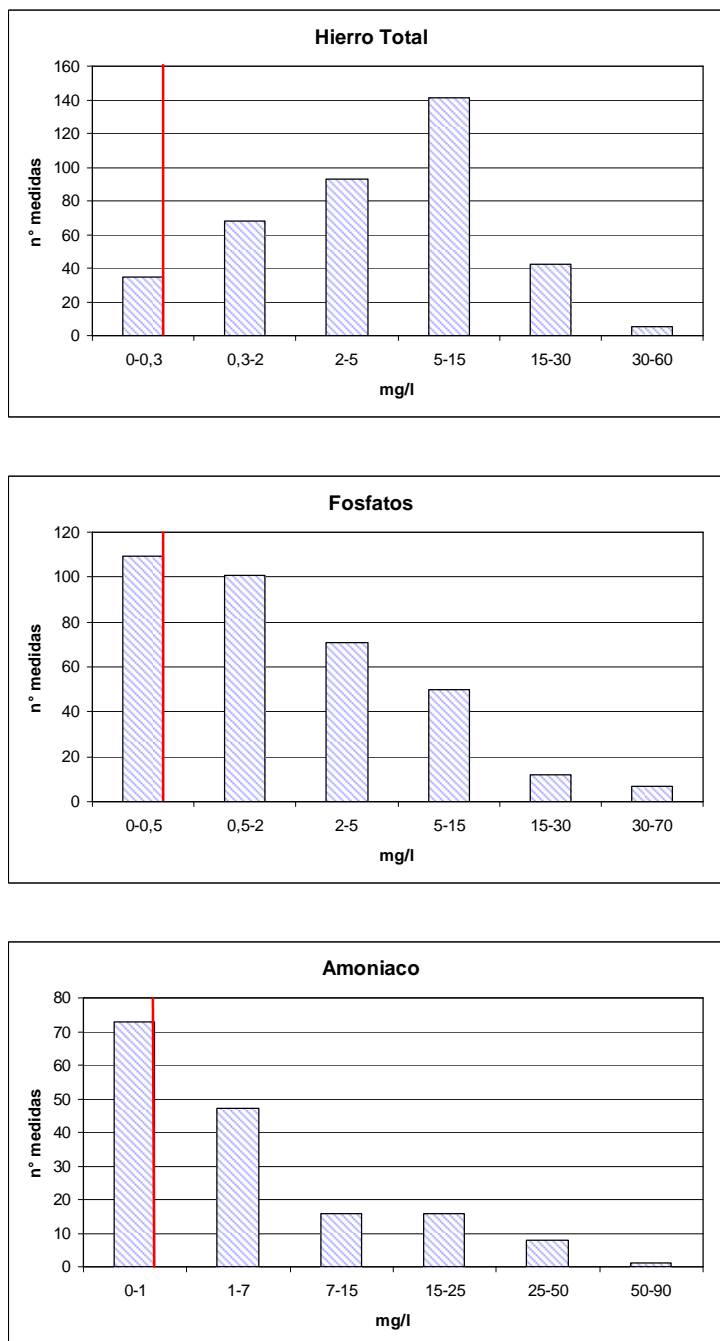
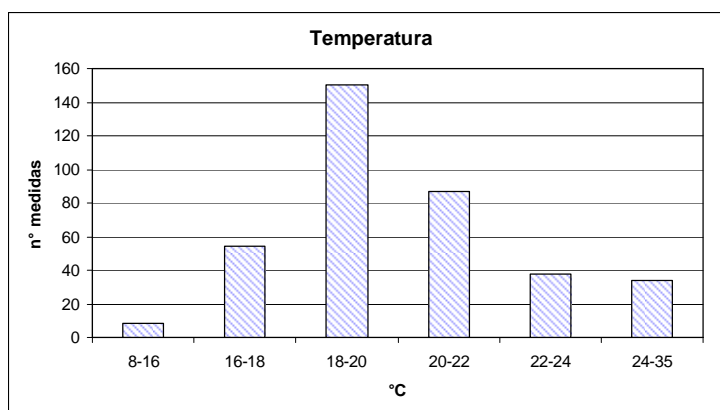
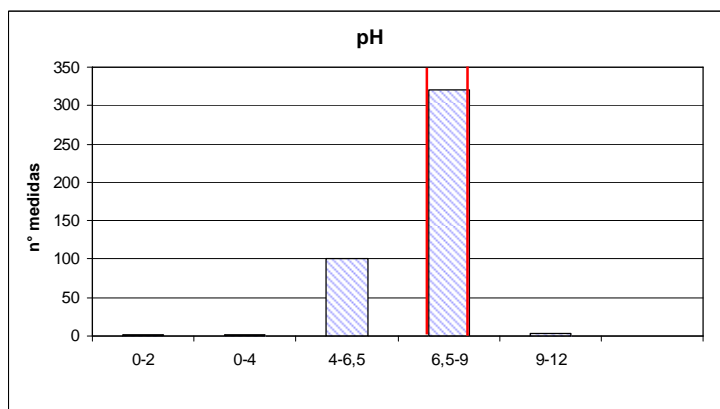
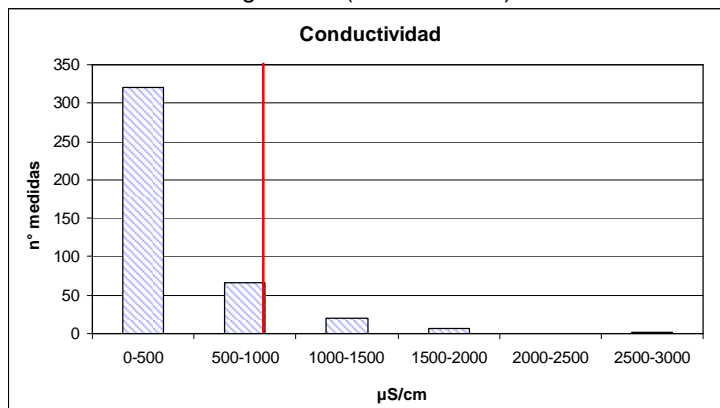



Figura 13. (Continuación).



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados de la BD de la SDA)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

4. RESULTADO DE LA ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Este capítulo tiene como objetivo principal presentar el resultado de la actualización del inventario de puntos de agua subterránea en la Jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), utilizando el Formulario Único Nacional de Inventario de Aguas subterráneas (FUNIAS). Estos formularios han sido producto de una jornada de campo comprendida entre el 7 de octubre y el 20 de noviembre con eventuales visitas posteriores para completar información. A continuación se presentará la logística de las actividades de campo y los resultados obtenidos de la misma.

4.1 Coordinación de campo


El día viernes 4 de octubre se cumplió con la primera reunión de planificación de la jornada de campo para el inventario de pozos, aljibes y manantiales, en donde se realizaron las siguientes actividades:

- Capacitación por parte de la empresa **HANNA instruments** para el manejo y mantenimiento de los equipos de medición de parámetros físicos del agua.
- Capacitación concerniente a las actividades a realizar en campo y al diligenciamiento de cada uno de los ítems que conforman al formulario FUNIAS (Dictada por personal del Consorcio Geodata).
- Capacitación de Salud Ocupacional e Identificación de Riesgos y Peligros (Dictada por personal del Consorcio Geodata).
- Entrega de equipos, dotación e identificativos del Consorcio Geodata (Carnés, Chalecos, etc.).

Figura 14. Capacitación *Hanna instruments* y Consorcio Geodata al equipo de trabajo de campo.



Fuente: Consorcio Geodata

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

4.2 Grupos de trabajo

Para las visitas a los puntos de agua subterránea se han organizado tres grupos independientes conformados de la siguiente manera:

4.2.1 Grupo 1 y 2

Estos grupos se encargaron del inventario de pozos y aljibes los cuales han sido seleccionados por la SDA como prioridad de visitas de campo y la consecuente actualización en el formulario FUNIAS.

Cada grupo contó con los siguientes implementos:

- Sonda piezométrica para medir niveles al interior de los pozos y piezómetros.
- GPS para posicionamiento del punto.
- Equipos específicos para medición de parámetros “in situ” de calidad de agua (pH, Conductividad, temperatura y ORP). Para los trabajos en el terreno se ha previsto la utilización de instrumentos multiparamétricos portátiles que permiten realizar las mediciones de manera eficaz manteniendo un nivel de precisión adecuado para la interpretación de los parámetros físico-químicos del agua (p.e. sondas HI 98129, HI 98130).
- Bailer para tomar muestras en pozos y piezómetros.
- Cámara fotográfica.


4.2.2 Grupo 3

Este grupo se encargó del inventario de los puntos de agua definidos como manantiales. Estos puntos no se encuentran registrados en ninguna base de datos entregada por parte de la SDA, por lo tanto, se les dió una nueva codificación de acuerdo al FUNIAS.

La exploración de manantiales requiere una investigación previa de las zonas topográficamente más elevadas y la red de drenajes presentes en el área a estudiar. Posteriormente se realiza la visita a las zonas identificadas tomando en consideración la comunicación con la población del sector, quienes pueden suministrar mayor información para la ubicación.

Este grupo contó con los siguientes implementos:

- GPS para posicionamiento del punto.
- Equipos específicos para medición de parámetros “in situ” de calidad de agua (pH, Conductividad, temperatura y ORP). Para los trabajos en el terreno se ha previsto la utilización de instrumentos multiparamétricos portátiles que permiten realizar las mediciones de manera eficaz manteniendo un nivel de precisión adecuado para la interpretación de los parámetros físico-químicos del agua (p.e. sondas HI 98129, HI 98130).
- Balde graduado para medición de volumen.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

- Probeta graduada para medición de volumen.
- Cronómetro.
- Cámara fotográfica.


4.3 Puntos de agua subterránea inventariados

Los puntos totales de agua subterránea inventariados son 300 los cuales están representados de la siguiente manera:

- 238 Pozos y aljibes = Donde 141 puntos corresponden a la base de datos entregada por la SDA para su respectivo inventario, 93 puntos corresponden a la base de datos de la jornada de parámetros físico-químicos y niveles a realizar por la SDA y 4 puntos pertenecen a las redes de monitoreo establecidas por el consorcio Geodata y que no se encontraban en las bases de datos anteriormente mencionadas
- 62 Manantiales

La distribución espacial de los puntos inventariados se pueden observar en el anexo 6

A continuación se presentan tablas resumen donde se observan los puntos que fueron objeto de inventario y de diligenciamiento aplicando el formulario FUNIAS.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

4.3.1 Manantiales

Tabla 8. Total de manantiales inventariados

Nº	CODIGO	OBSERVACIONES GENERALES
1	227-IV-B-2-M001	Este sector se llamaba anteriormente "La Toma" y era el lugar donde se tomaba el agua para alimentar el pueblo de Suba
2	227-IV-B-4-M002	El punto se encuentra en una zona protegida con vegetación nativa. Según vecinos del sector este Manantial solo surge después de un tiempo de lluvia y dura surgiendo agua de 3 a 4 días en promedio. No se tiene información del propietario porque no tienen autorización de facilitarlo
3	227-IV-B-M003	La fuente de conocimiento de este punto fue un estudio o información obtenida por el acueducto de Bogotá en su página web. Este Manantial es la principal fuente del humedal la conejera. En la parte superior de este Manantial existe una fuente de contaminación antrópica, ya que una casa vierte aguas residuales, por lavado de ropa sobre el campo, la cual puede llegar a alimentar el nacimiento.
4	228-III-A-1-M004	No fue posible hallar caudal, ni parámetros físicos debido a que es un manantial estacional y en el momento no hay flujo de agua
5	228-III-A-1-M005	El manantial nace en un talud, luego el agua es canalizada a la caja que recoge las aguas lluvias. El punto del aforo se hizo 70m abajo del punto de surgencia, en la caja de aguas lluvias, ya que en el punto de surgencia no se podía recoger el aforo
6	228-III-A-1-M006	La zona en general es como un humedal, pero el agua se conduce por tubería a un tanque, allí se realizó el aforo. En el capítulo de usos del agua, la representante legal menciona: "Que no se usaba el agua, solo se canalizaba para sacar por el alcantarillado de aguas lluvias". Sin embargo el tanque se encuentra dentro de un cultivo de papa de año; lo cual podría indicar un posible uso para cultivos de 160 m2 de área aproximadamente


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 8. (Continuación)

Nº	CODIGO	OBSERVACIONES GENERALES
7	228-III-A-1-M007	A 60m del punto de nacimiento el agua del Manantial, es encausada a la red de alcantarillado. Dentro del predio también se identificó un lago de 12000m2 aproximadamente, al cual llegan aguas lluvias
8	227-IV-B-4-M008	No hay propietario persona jurídica o natural, debido a que es espacio público
9	228-III-A-1-M009	En el ítem no obtuvimos información por parte de los encargados del Gimnasio Homtanar, sin embargo en el punto del aforo del caudal se observaron captaciones para aprovechar el agua. Actualmente el gimnasio no aprovecha este manantial. En el punto del aforo se encontró una caja que capta el agua y la reparte en tubería de 2.5 pulgadas. Para el aforo de caudal se tomaron dos lugares de medición, el primero en la caja que capta el agua, y el segundo en una canaleta, que es el rebosadero del manantial. Ambos caudales se sumaron para hallar un caudal total
10	228-III-A-1-M010	Tiempo atrás se utilizaba como fuente de abastecimiento para las personas del sector, en la actualidad ocasionalmente se aprovecha para uso doméstico por algunas personas. • Ocasionalmente se aprovecha para cultivo de trucha.
11	228-III-A-1-M011	Está ubicado en una ladera, sobre un plano de estratificación.
12	228-III-A-1-M012	El nacimiento fue encausado dentro de una alberca hecha en piedra. Por tal motivo no se pudo tomar caudal. - El uso que tiene este nacimiento es doméstico, para lavar ropa. - No tiene propietario, porque es espacio público, del barrio Soratama. - Cuando falta el agua del acueducto, los habitantes del sector toman esta agua.
13	228-III-A-1-M013	Este nacimiento surge a través del macizo rocoso al margen de un drenaje natural y es encausada en una manguera. - No tiene propietario porque nace en una parte pública del barrio Soratama.
14	228-III-A-1-M014	El punto de surgencia del manantial está debajo de 2 casas. El agua es sacada por manguera a una canaleta de aguas lluvias. El punto del aforo se hizo 4m abajo. El manantial lo aprovechan en el sector cuando se pierde o falta el agua del acueducto. no tiene propietario porque es un espacio público del barrio Soratama


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 8. (Continuación)

Nº	CODIGO	OBSERVACIONES GENERALES
15	228-III-A-1-M015	En general es una zona de varios resumideros de agua, la cual es encausada. La noche anterior estuvo lloviendo.
16	228-III-A-1-M017	El manantial se encuentra ubicado pocos metro más arriba, el cual fue captado por una tubería de 4 pulgadas la que alimenta un tanque. En este fue elaborado el aforo del caudal. La noche anterior estuvo lloviendo.
17	228-III-A-3-M016	Existe una represa que en tiempos de invierno se llena. No se reporta propietario porque es un sector público
18	228-III-A-1-M018	Este nacimiento es muy importante para la comunidad y lo conocen con "La Moya". En la actualidad está siendo canalizado, gracias a la obra de estabilización de la ladera. No hay propietario ya que espacio público.
19	228-III-C-1-M019	La información del propietario no fue suministrada ya que el predio recientemente fue vendido y los vecinos lo desconocen.
20	228-III-C-1-M020	No hay información del propietario porque es un espacio público, en una vía sobre el andén. El nacimiento es productivo porque es aprovecha por la comunidad.
21	228-III-C-1-M021	El nacimiento es captado en un tanque, el nacimiento es productivo porque es aprovechado por la comunidad.
22	228-III-C-1-M022	No se pudo tomar datos del caudal, ya que el manantial surge y es captado en dos estanques artificiales hechos en piedra, de los cuales fueron conectadas siete mangueras que toman el caudal y no se pueden remover. No presenta propietario ya que es espacio público protegido por el distrito. Este manantial es uno de los nacimientos de la quebrada Morosi.
23	228-III-C-1-M023	El nacimiento se registra en un costado de un drenaje natural y es inmediatamente captado por una manguera colocada por el propietario.
24	228-III-C-1-M024	En la parte superior en donde se encuentra el nacedero, hay una vivienda, y a unos tres metros se encuentra una carretera vehicular. El caudal no pudo ser medido, ya que no se logró encauzar el agua que brota por goteo, hacia un lugar donde tomar el respectivo volumen. No hay informes de propietario porque es un espacio público.
25	228-III-C-1-M025	El nacimiento se encuentra en un lote en proceso de construcción, no se pudo determinar el caudal al no generarse flujo de agua, esto debido a que se genera un estancamiento del agua tras su filtración de la roca. La información del propietario no fue obtenida, ya que no se encontraba alguien que la suministrara.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 8. (Continuación)

Nº	CODIGO	OBSERVACIONES GENERALES
26	228-III-C-1-M026	No hay información del propietario porque es un espacio público y toda la comunidad lo aprovecha. El aforo del caudal se hizo 3m abajo en un empate de una manguera ya que el agua es encausada en ella desde su nacimiento.
27	228-III-C-3-M027	Este nacimiento anteriormente era aprovechado por la comunidad como consumo humano y doméstico. La información del propietario es la de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
28	247-I-A-1-M028	No hay propietario porque es un espacio público.
29	247-I-A-1-M029	Es uno de los nacimientos de la quebrada San Bruno. La zona en general es un pequeño húmeda Esta dentro de una zona protegida por el distrito de Bogotá, pero de acceso público.
30	228-III-C-3-M030	El nacimiento se encuentra debajo de una vivienda, el punto de muestreo se realizó 15m adelante del manantial.
31	246-II-B-2-M031	A pocos metros del nacimiento se construyó una alberca y unos lavaderos utilizados por la comunidad de varios sectores del Diana Turbay, en caso de presentarse un corte de agua por parte de la EAAB, las familias de estos sectores utilizan el agua de este manantial para abastecerse. Puede haber cerca de unas 250 familias.
32	246-II-B-4-M032	El nacimiento se encuentra en una zona invadida por retamo espinoso, de igual forma el agua presenta una importante cantidad de residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos. Las personas cercanas al nacimiento hacen uso del agua en temporada de sequía.
33	246-II-B-4-M033	El nacimiento se encuentra en una zona invadida por retamo espinoso, lo que incidió para que el aforo se tomara 20m Aprox. Abajo del punto exacto del nacimiento según información de la comunidad.
34	246-II-B-4-M034	El punto referenciado es el nacimiento de la quebrada morro colorado afluente de la quebrada Chiguaza, está localizado a 6m de una vía vehicular destapada.
35	247-I-A-3-M035	El área de nacimiento presenta alteración vegetativa nativa por la introducción de especies como retamo espinoso, además el terreno a unos 90m del nacimiento ha tenido fenómenos de remoción en masa. La información suministrada por la persona del Ítem 2 en cuanto a la tenencia del predio aduce que es de interés público.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 8. (Continuación)

Nº	CODIGO	OBSERVACIONES GENERALES
36	246-II-B-4-M036	Según información de la comunidad, se presenta periódicamente pastoreo en la ronda del manantial lo que ha generado compactación en el suelo.
37	246-II-B-4-M037	En general la zona es húmeda y en varios puntos surge agua. El aforo se hizo 20m abajo en donde se unen los cursos de agua. Dos días antes y la mañana del aforo estuvo lloviendo intermitentemente, sin embargo fue tomado como manantial y no como encuentro de lluvias, gracias a la información dada por los trabajadores del parque. El manantial se encuentra a pocos metros de un reciente deslizamiento. Es un manantial que alimenta la quebrada Hoya de Ramo.
38	246-II-B-4-M038	Es un manantial que alimenta la quebrada Hoya de Ramo. 2 días antes y en la mañana del aforo llovió intermitentemente.
39	246-II-B-4-M039	En general es una zona húmeda y surge en varios puntos. El aforo se hizo 5m debajo de la zona húmeda, en donde se unifican los cauces.
40	246-II-B-4-M040	No hay aforo del caudal ya que no hay un flujo de agua. Este punto es tomado como manantial gracias a la información de vecinos y trabajadores del Parque Entre Nubes.
41	246-II-B-4-M041	En general es una zona húmeda y cubierta de vegetación. Este era la fuente principal de abastecimiento para los habitantes del barrio nueva esperanza, antes de la instalación del acueducto.
42	246-II-B-4-M042	Este nacimiento era la fuente hídrica del barrio en tiempos anteriores a la instalación del acueducto.
43	246-II-B-4-M043	En general es una zona húmeda. El aforo se hizo 15m mas debajo de la zona húmeda; en donde se forma el cauce. Es una zona que ha sufrido fenómenos de remoción en masa. La información del propietario en el Ítem 2 no fue suministrada ya que las personas del sector.
44	246-II-B-4-M044	En general es una zona húmeda.
45	246-II-B-4-M045	El aforo se realizó 20m debajo de la zona donde surge el agua debido a que en el punto había varios puntos de surgimiento. En la mañana antes del aforo llovió. Esta quebrada alimenta la quebrada hoyo del ramo.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 8. (Continuación)

Nº	CODIGO	OBSERVACIONES GENERALES
46	246-II-B-4-M046	El manantial se encuentra en una zona de deslizamiento, se observan 3 flujos de agua que conforman el nacimiento.
47	246-II-B-4-M047	Se encuentra dentro de una zona de deslizamiento.
48	246-II-B-4-M048	En la zona alrededor del manantial se encuentra en proceso de reforestación, la mayor parte del caudal se infiltra bajo la capa vegetal.
49	246-II-B-4-M049	No se pudo medir el caudal debido a que el agua se empoza y no se identifica el punto exacto de surgencia. Esta identificado como manantial según el parque entre nubes.
50	246-II-B-4-M050	El nacimiento se encuentra cubierto con una teja metálica.
51	246-II-B-4-M051	El manantial es visitado por las personas cercanas al área que dejan residuos de madera y plástico. El dueño del terreno drago recientemente el manantial para limpiarlo.
52	246-II-B-4-M052	El nacimiento cuenta con una cobertura vegetal bastante densa.
53	246-II-B-4-M053	No se puede medir el aforo debido a que no presenta flujo. El agua del nacimiento se infiltra bajo la cobertura vegetal.
54	246-II-B-4-M054	No se puede medir el aforo debido a que no presenta flujo. El agua del nacimiento se infiltra bajo la cobertura vegetal
55	246-II-B-4-M055	En los alrededores del nacimiento se encuentran terrenos de cultivo. El nacimiento se encuentra en una zona húmeda cubierto por vegetación nativa.
56	246-II-B-1-M056	Sobre el punto exacto se construyó una vivienda, y desviaron el flujo del nacedero en donde se tomó el aforo. En el sector del nacimiento se encuentra una vivienda a menos de un metro de distancia.
57	246-II-B-1-M057	Es un manantial captado por una canaleta al lado la una vía y es conducida a la red de aguas lluvias. El aforo se hizo 30m abajo del punto de nacimiento. El agua es usada por la comunidad cuando es suspendida para uso doméstico.



	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 8. (Continuación)

Nº	CODIGO	OBSERVACIONES GENERALES
58	246-II-B-1-M058	El aforo se realizó 20m abajo del punto de surgencia debido a que este se canaliza por una tubería plástica y es mas fácil su medición. Según información de la comunidad el caudal varía independientemente del estado del tiempo. Este manantial causa problemas de estabilidad en las edificaciones.
59	228-I-C-3-M059	Es un manantial concesionado por la CAR. La resolución aquí mencionada es de la ejecutoria inicial 611 del 05 de Mayo de 1998, expedida por la CAR. Abastece el acueducto Fuente de la María, 24 horas al día 7 días a la semana
60	228-I-C-3-M060	El aforo se hizo a 40 m abajo del punto de surgimiento, antes de ingresar al tanque ya que en donde nace no fue posible medirla debido a que ingresa a una pequeña caja de donde sale la tubería que la descarga en el tanque. La resolución aquí mencionada es la ejecutoria de la inicial 611 del 05 de Mayo de 1998 expedida por la CAR. Abastece el acueducto de la Parcelación Floresta, 24 horas al día 7 días a la semana.
61	228-I-C-3-M061	Este nacimiento está concesionado por la CAR y abastece la parcelación la Floresta. La resolución aquí mencionada es la ejecutoria inicial 611 del 05 de Mayo de 1998 expedida por la CAR. El aforo se hizo 20m abajo del punto de surgencia, en una manguera que capta el caudal del nacimiento. Abastece el acueducto de la Parcelación Floresta, 24 horas al día 7 días a la semana.
62	228-I-C-3-M062	Este nacimiento está concesionado por la CAR y abastece la parcelación la Floresta. La resolución aquí mencionada es la ejecutoria inicial 611 del 05 de Mayo de 1998 expedida por la CAR. El tanque de captación es un desarenador.

Fuente: Consorcio Geodata

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

4.3.2 Pozos

Tabla 9. Total de los pozos inventariados

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
1	Pz-11-0187	227-IV-B-4-P091	El Pozo se encuentra obstruido. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
2	Pz-11-0008	227-IV-B-2-P060	El Pozo se encuentra sellado temporalmente por la SDA con una placa en concreto en su parte superior. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
3	Pz-11-0090	227-IV-B-4-P079	Pozo tapado con concreto, en este punto no se evidencia sellamiento por parte de la SDA. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
4	Pz-11-0019	227-IV-B-2-P064	El Pozo se encuentra sellado temporalmente desde hace más de 10 años por la SDA según información del encargado del colegio, de igual manera fue posible tomar la medida del nivel del agua, ya que existe una pequeña abertura en la boca del pozo. No se pudieron medir parámetros físico-químicos debido a que el bailer no cabía por el orificio.
5	Pz-11-0183	227-IV-B-2-P090	El punto no es visible y no es clara su ubicación según la información suministrada. Se informa que fue sellado hace más de 5 años por el propietario, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. Actualmente se encuentra un tubo en el punto del pozo que se llena de aguas negras.
6	Pz-11-0083	227-IV-B-4-P078	El pozo se encontraba sellado temporalmente por la SDA con placa de concreto, pero según información de los encargados del predio, en una visita anterior del supervisor de la SDA, el sello (la placa) fue removida para análisis del interior; por lo que se pudo acceder al pozo sin encontrar registro de nivel freático, por lo tanto, no se pudo tomar parámetros físico - químicos del agua.
7	Pz-11-0012	228-III-A-1-P061	En el punto existe una protección en concreto. Concesión con vencimiento 14/02/2018.
8	Pz-11-0013	228-III-A-1-P062	No se pudo realizar la toma de datos físico-químicos ni de niveles ya que el pozo se encuentra obstruido por residuos de la construcción. El señor Gustavo Torrejano desconoce características del pozo.
9	Pz-11-0036	228-I-C-3-P068	No se localizó un punto exacto de pozo porque no es visible, ni hay evidencia del pozo, por esta razón se dejan los puntos georreferenciados por la SDA y no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
10	Pz-11-0055	228-I-C-3-P073	El pozo se dejó de usar hace más de 7 años, en el momento de la visita no se encontró el punto exacto ya que actualmente en el lugar se han esparcido múltiples capas de abono y existen semilleros en el lugar. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua..
11	Pz-11-0080	228-I-C-3-P077	Se aumenta el régimen de bombeo los fines de semana dada la afluencia de clientes.
12	Pz-11-0203	228-III-A-1-P094	Ítem 2 desconoce la información del pozo. No es posible acceder al interior del pozo para ingresar sonda ni bailer debido a que no existe orificio para tal fin, por tal razón no se pudieron tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
13	Pz-11-0002	228-III-A-3-P059	No se ubicó el pozo, donde éste se encuentra georreferenciado se encontró un tanque de almacenamiento de agua, la cual proviene del acueducto. Se observa reboso del estanque de almacenamiento de agua del acueducto, que suministra agua a una piscina, la cual es conducida por bombas. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
14	Pz-11-0015	228-III-A-1-P063	El Pozo se encuentra ubicado en la zona de parqueaderos del edificio Monet. El nivel fue tomado con referencia al nivel del sótano.
15	Pz-11-0039	228-I-C-3-P070	El pozo se encuentra sellado temporalmente por la SDA mediante la resolución 518 del 2005, Sin embargo existe orificio de acceso para tomar medidas de parámetros y niveles. La bomba se encuentra desconectada, ya no se usa.
16	Pz-22-0010	228-I-C-3-P118	Antes el uso era para abastecimiento de consumo de agua de la comunidad del sector. Desde octubre de 2007 se encuentra sellado temporalmente por la SDA y no presenta ningún tipo de orificio de acceso, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua
17	Pz-22-0092	228-I-C-3-P120	Antes el uso era para abastecimiento de consumo de agua de la comunidad del sector. Desde octubre de 2007 se encuentra sellado temporalmente por la SDA y no presenta ningún tipo de orificio de acceso, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
18	Pz-22-0091	228-1-C-3-P119	El pozo se encuentra sellado temporalmente hace aproximadamente 10 años por la SDA, sin embargo, no se observa ningún tipo de sello, por lo que se pudo acceder al pozo para tomar niveles y parámetros. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
19	Pz-11-0164	228-I-C-3-P088	A los 17m se encontró una obstrucción que impidió tomar el nivel del agua.
20	PZ-SIN CODIGO 1	228-I-C-3-P121	Se habló con el administrador del conjunto residencial, el cual se opuso a colaborar con la inspección del pozo, debido a que argumenta que se siente afectado por el sellamiento de pozos en la zona. Además dijo que la única manera en la que accedería a colaborar con el ingreso al lugar, sería mediante una orden judicial. Por lo tanto no se tomaron mediciones de niveles ni de parámetros.
21	Pz-11-0033	228-I-C-1-P067	El agua se utiliza para el so general del club.
22	Pz-11-0058	228-I-C-1-P074	El agua del pozo se utiliza para el campo el riego del campo de golf y todas las lagunas del club
23	Pz-11-0030	228-I-C-3-P066	SIN OBSERVACIONES
24	Pz-11-0049	228-I-C-3-P071	No se pudo tomar niveles ni parámetros físico-químicos debido a que el pozo se ha sellado definitivamente por la SDA hace más de 10 años y en su lugar ha sembrado vegetación.
25	Pz-11-0038	228-I-C-3-P069	El pozo esta sellado temporalmente hace más de 20 años por el DAMA según información del personal de la empresa. Se nota que existía una tapa de concreto con la placa de sellamiento, pero en la visita se apreció que esta no se encuentra y solo están algunos restos de concreto con la placa del DAMA.
26	Pz-11-0069	228-I-C-3-P075	Sellado hace 5 años por la SDA temporalmente. No existe orificio que permita ingresar al interior del pozo, por lo tanto, no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. El señor Edgar Uresti (Ítem 2) desconoce las características el pozo.
27	Pz-11-0070	228-I-C-3-P076	El personal del colegio indica que el pozo está sellado hace más de 9 años. Se encuentra sellado y encerrado en una caja de ladrillo, con medidas de 1,42 m de ancho, 1,45 m de largo y 0,58 m de profundidad. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
28	Pz-11-0108	228-III-A-1-P081	SIN OBSERVACIONES


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
29	Pz-01-0063	228-III-A-1-P012	Pozo obstruido, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. Al no tener planos del diseño del pozo no es posible determinar si tiene sello sanitario.
30	Pz-01-0070	228-I-C-3-P013	Pozo sellado temporalmente desde hace aproximadamente 2 meses por la SDA. El sello impide tomar las mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. El señor Javier Beltrán (Ítem 2) desconoce las características del pozo, y no es posible determinar si el pozo cuenta con el sello sanitario.
31	PZ-01-0082	228-I-C-3-P015	En la puerta donde se encuentra ubicado el punto hay un sello y el propietario no la deja abrir. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. El señor Eleazar de Río (ítem 2), desconoce las características del pozo, por consiguiente no fue posible determinar si tenía sello sanitario.
32	Pz-01-0005	228-III-A-3-P002	El pozo dejó de ser usado debido a que el abastecimiento es suministrado por el acueducto
33	Pz-01-0009	228-III-A-3-P003	Los tanques de recolección se encuentran ubicados debajo del área de lavado de carros
34	Pz-01-0010	228-III-A-3-P004	Sellado temporalmente hace 5 años mediante resolución 0355/07 por la SDA. Es un pozo artesiano, su nivel de agua rebosa la tubería. Resolución 0928/1 Julio de 1998: concesión de agua de pozo se había otorgado.
35	Pz-01-0013	228-III-A-1-P007	No hay ningún orificio para acceder al interior del pozo, por lo tanto, no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. El señor José Libardo Montaña (Ítem 2), desconoce las características del pozo, se desconoce si tiene sello sanitario.
36	Pz-01-0024	228-III-A-1-P008	No se usa desde hace dos años, se utilizaba el agua para riego. Se hizo petición para cierre definitivo en el 2,013. No hay forma de acceder al interior del pozo, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
37	Pz-01-0060	228-III-A-1-P011	Pozo inactivo sellado temporalmente por la SDA. No se pudo acceder al interior del pozo debido a que está protegido por una caja de concreto sellada, por lo tanto, no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
38	Pz-11-0180	227-IV-B-4-P089	Pozo sellado temporalmente desde 2002 por la SDA.
39	Pz-01-0096	228-III-A-1-P016	El pozo es artesiano y el agua cae primero en una pequeña alberca para luego salir a otra de mayores dimensiones y de aquí finalmente es conducida al sistema de alcantarillado.
40	Pz-01-0003	228-III-A-1-P001	El pozo se encuentra sellado temporalmente por la CAR. Tiene etiqueta de sellamiento en la tapa de registro donde se encontraba anteriormente el punto de extracción, el cual está protegido con un registro en mampostería. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. Se observa sistema de extracción oxidado.
41	Pz-01-0011	228-III-A-1-P005	El pozo fue sellado temporalmente hace seis meses por la SDA, debido a que la planta de producción se trasladó a Chía. Se encontraba un orificio por el cual se pudo acceder al interior para tomar nivel, sin embargo, no se pudo tomar parámetros físico-químicos debido a que por dicho orificio no cabía el bailer.
42	Pz-01-0101	228-III-A-1-P018	El lugar donde fue construido el pozo no es visible ya que actualmente existe una edificación (casa) en el lugar. El agua es conducida mediante una tubería de 0 1" hasta un punto cercano donde ésta es llevada hasta el sistema de alcantarillado.
43	Pz-01-0103	228-I-C-3-P019	SIN OBSERVACIONES
44	Pz-11-0026	227-IV-B-4-P065	SIN OBSERVACIONES
45	Pz-11-0110	228-III-A-3-P082	Pozo inactivo. No se pudieron medir niveles ni parámetros físico-químicos debido a que está protegido por una tapa de concreto sellada.
46	Pz-11-0143	227-IV-B-4-P085	Pozo artesiano termal, construido hace aproximadamente 12 años, utilizado para las calderas y piscinas.
47	Pz-11-0145	227-IV-B-4-P087	Pozo sellado desde 2,002 temporalmente por la SDA.
48	Pz-11-0051	228-I-C-3-P072	No se pudo acceder al pozo para medir niveles debido a que el orificio estaba tapado; se registra el nivel del punto PZ-11-0195 ya que se encuentra a 5 metros de distancia.
49	Pz-11-0101	228-I-C-3-P080	Hace 8 meses no se utiliza porque la bomba tiene fallas. La concesión se venció el año pasado. No hay forma de acceder al interior del pozo para medir niveles y medir parámetros fisicoquímicos del agua.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
50	Pz-11-0142	227-IV-B-4-P084	De acuerdo a la información suministrada por el presidente de la Junta de acción comunal, hace mas de 5 años la empresa de acueducto no viene a monitorear el punto. El lugar donde se encuentra, está deteriorado por la inseguridad del sector. El acceso del pozo se encuentra obstruido y por lo tanto no se pudieron realizar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
51	Pz-11-0144	228-I-C-3-p086	El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
52	Pz-11-0194	228-I-C-3-P092	No fue posible medir nivel debido a que el orificio de ingreso es pequeño en comparación con la sonda utilizada.
53	Pz-11-0195	228-I-C-3-P093	SIN OBSERVACIONES.
54	Pz-01-0077	228-III-A-3-P014	De acuerdo a la información suministrada por el personal de mantenimiento del colegio, el pozo no queda ubicado donde se encuentra la placa de sellamiento, esto porque no se ha podido ubicar la posición original y se utiliza este punto como indicativo. No existe información técnica del pozo
55	Pz-02-0002	228-III-C-1-P020	Pozo con sellado definitivo, quedó debajo de un local construido hace 1 año.
56	Pz-12-0010	228-III-C-1-P099	El pozo con sellado temporal del DAMA desde hace más de 10 años. El sello consiste en una tapa hermética que no permite levantarse por lo que no fue posible la toma de niveles o parámetros físico-químicos. El propietario no aportó datos técnicos del pozo.
57	Pz-12-0024	228-III-C-1-P103	El pozo fue sellado temporalmente por el propietario hace siete años, por lo tanto no se pudieron realizar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. El propietario indicó que envió una carta para el sellado definitivo del pozo y está a la espera de la respuesta
58	Pz-12-0005	228-III-C-1-P097	De acuerdo a la información suministrada por el administrador el pozo fue sellado por la SDA hace 9 años. No se pudo realizar medición de nivel ni parámetros físico - químicos del agua, ya que no existe orificio de acceso para estas operaciones. El administrador no suministró mayor información técnica del pozo, ya que dice desconocerla.
59	Pz-12-0014	228-III-C-1-P101	SIN OBSERVACIONES.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
60	Pz-12-0026	228-III-C-1-P104	El punto codificado como pozo de la SDA, es identificado en esta visita como aljibe, esto por la descripción dada por el propietario, pero no es posible comprobarlo ya que se encuentra cubierto por el piso del establecimiento. El punto cuenta con papelería del sellamiento temporal, efectuado por la SDA en julio del presente año.
61	Aj-12-0030	228-III-C-1-P009	Éste punto se encuentra identificado por el SDA como aljibe. En la visita, de acuerdo a lo observado en la reparación del piso donde anteriormente se encontraba el punto, se establece que corresponde a un pozo. El propietario no fue muy claro con la información entregada al respecto e indicó que el agua de este punto es conducida al sistema de alcantarillado. No se realizó medida de parámetros físico-químicos ni medida de nivel, puesto que el punto se encuentra sellado (sello realizado por el propietario).
62	Pz-10-0007	227-IV-D-2-P045	Pozo inactivo con sistema desconectado; El encargado indica que anteriormente se utilizaba para lavadero de carros; no se entregaron datos técnicos del pozo por su desconocimiento, no fue posible la extracción de muestra de agua para caracterizarla y no se pudo acceder al orificio para la medida del nivel debido a que no se pudo quitar la tapa que permitía el ingreso al interior del pozo.
63	Pz-10-0019	227-IV-B-4-P047	El pozo no se utiliza desde hace más de 8 años. Tiene sello temporal de la SDA. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. No hay datos técnicos del pozo.
64	Pz-10-0029	227-IV-B-4-P050	Pozo con sellado temporal desde hace 8 años, posee una tapa de concreto sellada por lo que no se realizaron mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
65	Pz-10-0038	227-IV-B-4-P053	El pozo fue sellado definitivamente de acuerdo a resolución emitida por la SDA hace 12 años.
66	PZ-10-0041	227-IV-B-3-P054	Punto no ubicado, esto debido a que con la inundación del 2010 quedo cubierto. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
67	Pz-10-0043	227-IV-B-3-P055	Pozo con sellado temporal efectuado por la SDA por lo que no fue posible la medida del nivel ni la obtención de muestra para su caracterización.
68	Pz-10-0044	227-IV-B-3-P056	Punto no ubicado, esto debido a que con la inundación del 2010 quedo cubierto. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
69	Pz-01-0012	228-III-A-1-P006	El pozo se encuentra sellado temporalmente por la SDA desde hace mas de 7 años. La placa de sellado se encuentra deteriorada y en el interior ha crecido vegetación. No fue posible realizar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua debido a que no existe orificio de acceso al interior del pozo.
70	Pz-12-0007	227-IV-D-2-P098	En este punto hay una nueva construcción. El pozo según el administrador quedó en el parqueadero del pasaje comercial, es decir, cubierto por pavimento asfáltico. El punto no fue ubicado, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
71	Pz-14-0002	227-IV-D-4-P107	El pozo tiene sellado temporal desde hace diez años, no fue posible su ubicación en campo y la encargada no entregó información precisa sobre el pozo, por lo que no fue posible la medida de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
72	Pz-14-0004	227-IV-D-4-P109	El pozo se encuentra sellado temporalmente desde el año 2005. Se indicó que ya se solicitó el sellamiento definitivo del mismo. No fue posible la medida de parámetros físico - químicos del agua, porque el bailer no recolectó muestra debido a un posible colapso. Se observa cableado eléctrico en el sitio.
73	Pz-16-0009	227-IV-D-4-P111	La empresa anterior a Poncolor: "Acabados Informales", era la que utilizaba el pozo de agua subterránea hace más de 10 años atrás. No se ubicó el punto exacto del pozo y la administradora no tiene conocimiento. Por lo tanto no se pudieron realizar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
74	PZ-16-0024	227-IV-D-4-P112	El pozo fue sellado temporalmente desde el año 2000 aproximadamente. Se observó papel de sellamiento en la tubería que llega al tanque de almacenamiento. No existe orificio para ingresar al interior del pozo, por lo tanto no fue posible la medición de nivel y de parámetros físico-químicos.
75	Pz-13-0005	228-III-C-3-P105	El pozo se encuentra desconectado hace 1 año; desconexión realizada por el propietario. No existe orificio para acceder al interior del pozo, por lo que no se pudo medir niveles ni parámetros físico-químicos.
76	PZ-13-0009	227-IV-D-4-P106	La información suministrada por el representante no fue completa ya que no tenía los datos de la bomba, ni los datos técnicos del pozo. No se tomó medida de nivel debido a que el sensor de la sonda no cabía por el orificio destinado para esta actividad.
77	Pz-14-0003	227-IV-D-4-P108	SIN OBSERVACIONES


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
78	Pz-10-0006	227-IV-D-2-P044	El pozo se encuentra inactivo desde hace un año. No se midieron parámetros físico-químicos porque de acuerdo a la información suministrada por el administrador, el agua que se encuentra en el tanque está mezclada con agua lluvia.
79	Pz-10-0016	227-IV-B-4-P046	El pozo con sellado definitivo de acuerdo a la resolución de la SDA: 1398 del 06-07-2000.
80	Pz-10-0027	227-IV-B-4-P048	El administrador indica que en el año 2012 se radicó solicitud de la prórroga de concesión de agua subterránea y se está a la espera de respuesta de la solicitud. No se pudo medir el nivel debido a que el diámetro del orificio del pozo es menor, y no permite el acceso de la sonda eléctrica. En el momento de la visita se solicitó poner en funcionamiento el pozo para tomar los parámetros físicos y el aforo volumétrico.
81	Pz-10-0037	227-IV-B-4-P052	Pozo con sellado temporal por parte del propietario. Antes en el punto funcionaba un lavadero, en la actualidad existe un restaurante. No se puede ingresar al interior del pozo debido a que han colocado un piso de concreto, por lo tanto, no se pudo medir nivel ni obtener muestra de agua para caracterización físico-química.
82	Pz-12-0012	227-IV-B-4-P100	El pozo registra como sellado temporal. Se indicó que lleva más de 10 años inactivo. No existe orificio para ingresar al interior del pozo, por lo tanto, no se pudo medir niveles ni parámetros físico-químicos.
83	Pz-06-0002	246-II-B-1-P021	El pozo no logra ubicarse con las coordenadas de la base de datos. Los nuevos propietarios no tienen conocimiento específico del pozo; debido a esto no se realizó medida de parámetros físico-químicos, ni niveles. El pozo figura como sellado temporal.
84	Pz-06-0010	246-II-B-2-P022	Pozo con sellado temporal de la SDA. La nueva administración lleva dos años y desde entonces ya estaba sellado el punto y no tiene conocimiento del pozo ni del sellamiento, no se pudo realizar caracterización físico-química del agua porque el orificio para ingreso del bailer es pequeño.
85	PZ-15-0001	246-II-B-2-P110	Pozo con sellado temporal de la SDA. Se pudo acceder al pozo por un pequeño orificio que presentaba el sello, sin embargo, no se midió niveles ni parámetros físico-químicos del agua, ya que el pozo presentó obstrucción a los 50m, lo que indica un posible colapso de este. El pozo está inactivo desde el año 2,007 y sellado temporalmente por la SDA hace 1 mes.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
86	Pz-19-0007	246-II-B-1-P114	Pozo sellado temporalmente hace más de 15 años (aproximadamente desde el año 1998) Resolución sellamiento: 41612000. El encargado indica que se extrajo la tubería del pozo pero aún no se ha hecho el relleno de este.
87	Pz-06-0012	246-II-B-2-P023	El pozo se encuentra sellado temporalmente desde mayo del 2009 por la SDA. No fue posible la medida de parámetros físico-químicos o niveles porque no se encontró orificio alguno que permitiera el ingreso del bailer y/o sonda
88	Pz-19-0005	246-II-B-1-P113	La medida de caudal fue tomada con un macromedidor digital.
89	Pz-19-0009	246-II-B-1-P115	Sellado temporal por parte del DAMA (11 de noviembre de 2010, Resolución 1296 Marzo 10 de 2009) No se realizaron medidas de parámetros físico -químicos, ni medidas de nivel, ya que la manguera dispuesta para estas operaciones no permite el paso del sensor de la sonda ni del muestreador.
90	Pz-19-0018	246-II-B-1-P116	De acuerdo con la información de personal de mantenimiento el pozo está inactivo desde hace más de 18 años. Los parámetros físico-químicos se descartaron ya que daban valores anómalos y se corría el riesgo de que este líquido afectara los equipos.
91	Pz-19-0026	246-II-B-1-P117	El pozo presenta sellado temporal por la SDA, no se pudo medir niveles, ni medir parámetros físico-químicos porque el único orificio que se presentaba tenía menor diámetro que el bailer y la sonda.
92	Pz-09-0053	227-IV-D-1-P040	El pozo tiene más de 5 años de estar inactivo, se encuentra amenazado por el lavado de carros y la presencia de residuos peligrosos, como aceites. Además se observó que la estructura del pozo se encuentra en alto estado de deterioro. Se presentó una obstrucción en los primeros centímetros por lo que no se pudo medir nivel ni obtener muestra de agua para su caracterización.
93	Pz-09-0055	227-IV-B-3-P041	El encargado indica que el pozo se dejó de usar hace más de 12 Años y se selló aproximadamente hace 10 Años (sellado de tipo temporal), se encuentra deteriorada la placa de concreto de sellamiento. No existe orificio para ingresar en el interior del pozo, por lo que no se tomaron valores de niveles ni parámetros físico-químicos.
94	Pz-10-0003	227-IV-B-4-P043	Pozo con sellado temporal de la SDA con placa del DAMA; no se puede acceder debido a sello de concreto, por esto no fue posible la medida de nivel ni la caracterización físico-química del agua.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
95	Pz-11-0217	228-III-A-1-P096	El jefe del área de mantenimiento manifiesta que la prórroga se encuentra vencida y que se está haciendo el trámite para un nuevo pozo dentro del área del colegio. No se observa el pozo ya que se encuentra al interior de una estructura de concreto.
96	Pz-10-0015	227-IV-D-2-P141	No se tiene información acerca de la población que se abastece del agua proveniente del pozo. Se hace medición del nivel el día 24/10/13.
97	Pz-10-0033	227-IV-B-4-P051	Pozo con sellado temporal en concreto con placa del DAMA desde hace más de 10 años, por lo que no se pudo medir parámetros físico-químicos del agua ni niveles. El gerente indica que nunca se usó porque nunca se obtuvo la concesión.
98	Pz-08-0001	227-IV-D-4-P031	El pozo presenta sellado temporal. El acceso del pozo está cubierto por una lámina de acero, lo que imposibilitó la extracción de muestra de agua para su caracterización y la no medición del nivel por no contar con orificio de acceso para estas operaciones.
99	Pz-08-0003	227-IV-D-4-P032	El pozo presenta sellado temporal. El acceso del pozo está cubierto por una lámina de acero, lo que imposibilitó la extracción de muestra de agua para su caracterización y la no medición del nivel por no contar con orificio de acceso para estas operaciones.
100	Pz-08-0004	227-IV-D-4-P033	Pozo sellado temporalmente hace más de 20 años por el DAMA; la persona que suministra la información comenta no tener datos específicos del pozo. No se pudo tomar muestra de agua ni medir niveles, porque no hay forma de acceder al interior del pozo
101	Pz-08-0005	227-IV-D-4-P034	Pozo sellado temporalmente hace más de 20 años por el DAMA; la persona que suministra la información comenta no tener datos específicos del pozo. No se pudo tomar muestra de agua ni medir niveles, porque no hay forma de acceder al interior del pozo.
102	Pz-08-0018	227-IV-D-3-P035	Pozo con sello temporal. Sellado con concreto por el propietario hace 15 años, por lo que no se midieron parámetros físico-químicos ni niveles
103	Pz-08-0019	227-IV-D-4-P036	Punto no ubicado con exactitud. No se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. La zona presenta condiciones de deterioro, actualmente el área está cubierta de escombros.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
104	Pz-07-0012	227-IV-D-4-P026	Mediante la resolución 2186 el pozo fue sellado temporalmente con concreto hace 4 años, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
105	Pz-12-0021	227-IV-D-2-P102	El predio se encuentra arrendado. Registra como sellado temporalmente por la SDA. El pozo no fue ubicado ya que el área se encuentra pavimentada, por lo tanto no se realizaron mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
106	Pz-09-0029	227-IV-B-3-P038	El pozo esta sellado temporalmente y no posee orificio de acceso al interior del pozo, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
107	Pz-07-0001	227-IV-D-3-P024	Según información entregada por el ingeniero encargado, el pozo se encuentra inactivo desde hace más de doce años. No se cuenta con información técnica del pozo.
108	Pz-07-0016	227-IV-D-3-P027	Pozo con sellado temporal desde hace 12 años. El encargado de mantenimiento indicó que el pozo colapsó. El sellamiento consiste en una loza de concreto sobre el pozo, por esto no fue posible realizar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
109	Pz-07-0017	227-IV-D-3-P028	No fue posible la medición de parámetros físico-químicos y caudal, debido a la inactividad prolongada del sistema. No se pudo tomar el nivel del agua debido a que la tubería de medición se encontró obstruida.
110	Pz-07-0020	227-IV-D-3-P029	El ingeniero del área indica que al realizar labores de mantenimiento se presentó colapso del pozo. Al ingresar el bailer no fue posible recuperar muestra de agua ya que presentó obstrucción en su recorrido, por lo que no se realizaron mediciones de parámetros físico - químicos del agua.
111	Pz-08-0022	227-IV-D-3-P037	El pozo está sellado desde el año 2000 por el DAMA; sello es de tipo temporal. Debido a lo anterior no fue posible realizar medición alguna de niveles ni parámetros físico - químicos del agua. La información fue suministrada por un vecino del lavadero.
112	PZ-10-0028	227-IV-B-4-P049	Pozo con sellamiento temporal desde hace 4 años. Se encuentra papelería de sellamiento en la boca del pozo, por lo que no fue posible realizar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
113	PZ-11-0141	228-III-A-3-P083	Pozo que registra como sellado temporal por la SDA. En la actualidad el lugar corresponde a una bodega de almacenamiento de cables; el administrador indicó que en el punto se encontraba una placa de concreto de sellamiento y además de acuerdo a la nueva actividad en el predio se construyó un nuevo piso e indicó el punto donde solía encontrarse el pozo. Debido al sellamiento no se pudieron realizar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
114	Pz-01-0055	228-III-A-1-P185	La propietaria indica que ya se radicó la documentación para la prórroga de la concesión y está a la espera de la respuesta.
115	Pz-10-0022	227-IV-B-4-P127	El propietario indica que ya radicó la documentación para la prórroga y se encuentra a la espera de la respuesta.
116	Pz-16-0034	227-IV-D-4-P172	SIN OBSERVACIONES
117	Pz-01-0026	228-I-C-3-P181	El administrador que atendió, no suministró información de la legalización del punto, solo afirmó que se encontraba concesionado.
118	Pz-01-0075	228-III-A-1-P184	La administración informa que en el año 2002 se envió documentación para prórroga de concesión y se encuentran a la espera de respuesta.
119	Pz-01-0089	228-III-A-1-P191	El nivel se tomó del informe de prueba de bombeo realizado al pozo en octubre del presente año por CODIAGUAS LTDA; esto debido a que la rectora del colegio indica que para medir el nivel hay que desmontar el sistema de inyección de aire lo cual es delicado y conlleva demasiado tiempo. En el registro de la concesión aparece la razón social del gimnasio José Joaquín Casas, pero con la identificación del número de cedula de la propietaria.
120	Pz-11-0028	228-III-A-1-P195	El ingeniero del área de mantenimiento indica que a partir de los 56.81m el pozo se encuentra colapsado.
121	Pz-16-0025	227-IV-D-4-P160	El ingeniero HSEQ indica debido a la baja demanda de consumo de agua y a los cambios internos de la empresa, se decidió finalizar la concesión de agua subterránea, por lo cual el día 13 de octubre de 2006 se envió la solicitud de cierre del pozo al DAMA radicado: 2006GER47726. La SDA según resolución 2113 de marzo de 2005, aceptó la finalización de concesión del pozo y ahora funciona como pozo de monitoreo
122	Pz-09-0017	227-IV-D-1-P130	SIN OBSERVACIONES


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
123	Pz-09-0019	227-IV-D-1-P131	SIN OBSERVACIONES
124	Pz-09-0031	227-IV-B-3-P125	El ingeniero encargado informa que ya se solicitó la prórroga de concesión y están a la espera de la respuesta de la SDA, No fue posible tomar datos del nivel del agua, debido a que el diámetro del orificio de medición es inferior al de la sonda eléctrica. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
125	Pz-16-0014	227-IV-D-4-P157	El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
126	Pz-11-0011	228-III-A-1-P186	El pozo lleva más de dos meses inactivos, debido al alto régimen de precipitación que se ha presentado en los últimos meses en la zona. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
127	Pz-10-0055	227-IV-D-2-P058	Aún no se está haciendo uso del pozo debido a que no se encuentra legalizado, no se ha publicado resolución de concesión. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
128	Pz-13-0010	227-IV-D-2-P142	De acuerdo a la información del administrador del parque, el pozo en el momento no se está utilizando para abastecimiento. La sonda no avanzó del metro 13 de profundidad ya que se presentó una obstrucción, por lo tanto no se registró nivel. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
129	Pz-07-0007	227-IV-D-3-P153	El encargado indica que se radicó solicitud para prórroga de concesión del pozo el 26 de agosto de 2013, número de radicado: 2013ER109821. El mismo indica que no bombea el caudal esperado debido a que el pozo se encuentra colmatado. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
130	Pz-08-0020	227-IV-D-4-P159	El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
131	Pz-08-0023	227-IV-D-2-P139	El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
132	Pz-16-0004	227-IV-D-4-P166	De acuerdo a la información suministrada se encuentran bombeando las 24 horas, esto debido a la alta demanda de producción. Se indica que ya se solicitó prórroga y se encuentran a la espera de respuesta. No se pudo tomar nivel debido a que el sensor de la sonda no se desplaza en la manguera que tienen destinada para acceder al interior del pozo.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
133	Pz-06-0008	246-II-B-1-P200	El pozo se encuentra inactivo debido a que se usa sólo en caso de emergencia. Perforación de 138 m pero con tubería hasta 228 m de profundidad.
134	Pz-07-0011	227-IV-D-3-P025	El pozo se encuentra Inactivo. Esto porque la empresa decidió no usarlo por el riesgo de dañar las calderas, debido a la calidad del agua. La ingeniera ambiental indica que ya se envió documentación para la prórroga de concesión de aguas.
135	Pz-07-0025	227-IV-D-3-P030	Se encuentra expuesto al lavado de carros, debido a que está ubicado sobre la zona de lavado. No se pudo tomar nivel estático, debido a que el diámetro de la boquilla del pozo es muy pequeño. La propietaria manifestó que no tenía la resolución de concesión en el lavadero, por lo cual no suministró los datos.
136	Pz-09-0013	227-IV-D-2-P136	SIN OBSERVACIONES
137	Pz-09-0037	227-IV-D-2-P137	En la visita se encuentra que el pozo está inactivo desde finales de enero de este año debido a que están en la espera de la prórroga de concesión. No fue posible la extracción de agua debido a que el bailer tiene un diámetro mayor al del orificio de ingreso.
138	Pz-09-0043	227-IV-D-2-P134	El técnico ambiental encargado indicó que ya se entregó la documentación para la prórroga, se está a la espera de respuesta.
139	Pz-09-0044	227-IV-D-2-P133	El técnico ambiental indicó que ya la empresa radicó todos los papeles para la solicitud de la prórroga de concesión, se encuentran a la espera de la resolución. No se pudo tomar nivel estático ya que la tubería no permitía el deslizamiento de la sonda eléctrica.
140	Pz-09-0060	227-IV-D-2-P135	El pozo se encuentra inactivo, está a la espera de la aprobación de la concesión de aguas subterráneas, para su entrada en operación. El técnico ambiental encargado indica que no cuenta con información técnica del pozo. No fue posible la caracterización de parámetros físico-químicos por que el bailer presentó obstrucción en su recorrido.
141	Pz-09-0034	227-IV-D-2-P140	El administrador indica que el pozo se encuentra colapsado hace aproximadamente 2 años. La Sociedad Granados y Vásquez hizo un comunicado del 30 de abril de 2012 en el cual desistieron de la concesión de agua y están a la espera de una respuesta que permita el sellamiento definitivo del pozo. Se realizó medición de nivel pero no fue posible obtener muestra de agua.
142	Pz-11-0136	227-IV-B-4-P128	Se le da tratamiento de potabilización al agua subterránea para el abastecimiento de las fincas de la zona.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
143	Pz-09-0008	227-IV-D-1-P132	El Pozo presenta sellado temporal desde hace 8 meses. No se puede acceder al interior del pozo debido a que el orificio destinado para tal fin tiene un diámetro menor que las sondas empleadas, por lo tanto no se pudo tomar niveles.
144	Pz-09-0047	227-IV-D-4-P174	La persona que suministra la información indica que el local lo tomaron en arriendo aproximadamente 8 meses y que ya se encontraba el pozo inactivo. No existe orificio para ingresar al interior del pozo, por lo que no se pudieron medir nivel ni parámetros físico-químicos.
145	Pz-09-0059	227-IV-D-2-P143	El ingeniero encargado indica que ya se presentó documentación para prórroga y se encuentran a la espera de respuesta. Se intentó medir con la sonda, pero el orificio era muy angosto por lo tanto no se tomó la lectura.
146	Pz-06-0003	246-II-B-2-P207	Pozo con sellado temporal desde hace 10 meses por parte de la SDA. Resolución de concesión se venció en marzo de 2012, la empresa toma la decisión de no tramitar la prórroga debido a que la misma se encuentra en liquidación. Debido al sello no fue posible tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
147	Pz-08-0012	227-IV-D-3-P152	SIN OBSERVACIONES
148	Pz-08-0013	246-II-B-1-P204	SIN OBSERVACIONES
149	Pz-19-0015	246-II-B-1-P202	SIN OBSERVACIONES
150	Pz-19-0021	246-II-B-1-P201	La lectura de caudal se tomó con base a un Macromedidor digital de caudal marca Siemens. El pozo se encuentra en buenas condiciones.
151	Pz-08-0032	227-IV-D-4-P171	El pozo fue sellado alrededor de 5 años atrás por la SDA, presenta sellado temporal. Se utilizaba para riego de jardines en época de verano. No fue posible introducir el bailer para extracción de agua para la medición de parámetros por el menor diámetro que presenta el orificio.
152	Pz-09-0033	227-IV-B-3-P124	El ingeniero encargado indicó que desde hace 8 años y medio Casa Inglesa funciona en el predio. El pozo presenta una etiqueta de sellamiento de la CAR con uso exclusivo de monitoreo de niveles. Durante la visita no fue posible introducir el bailer, por lo tanto no se pudo tomar muestra de agua para la caracterización físico-química.
153	Pz-09-0041	227-IV-D-2-P148	SIN OBSERVACIONES


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
154	Pz-16-0010	227-IV-D-4-P156	De acuerdo a la información suministrada por el ingeniero ambiental de la empresa, el pozo pertenece al acueducto y desde el año 2,001 le vienen realizando monitoreo. Para acceder al pozo se necesitan unas llaves que el ingeniero que atendió desconoce quien las tiene, por lo que no se pudo tomar niveles ni obtener muestra para la caracterización físico-química.
155	Pz-05-0003	246-II-B-4-P209	Pozo inactivo, el encargado del mismo manifiesta que el pozo no se ha usado. No cuenta con una cubierta adecuada que impida la infiltración del agua.
156	Pz-07-0033	227-IV-D-3-P154	SIN OBSERVACIONES
157	Pz-19-0024	246-II-B-2-P206	El pozo se encuentra sumergido en un tanque de 3m de profundidad, este tanque se tiene que desocupar para tomar el nivel del pozo y poder acceder a la boca del mismo. No se tiene claridad de la procedencia del agua del tanque ya que por parte de la encargada ambiental de la empresa asegura que es agua procedente del pozo que durante ciertas épocas del año el nivel es artesiano, situación que no se pudo corroborar ya que el nivel está en 33 mts de profundidad.
158	Pz-09-0004	227-IV-B-3-P123	Punto sellado por la SDA desde junio del presente año. El sellado es de tipo temporal. La papelería de sellado se encuentra en la tapa removible donde se encuentra la conexión del pozo, por lo que fue posible la medida del nivel del agua y la extracción de muestra para su caracterización
159	Pz-09-0007	227-IV-B-3-P126	El punto tiene una tapa sellada la cual no permite acceder al interior del pozo, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua y están a la espera de resolución para sellamiento definitivo.
160	Pz-09-0056	227-IV-D-1-P129	No fue posible realizar medida de nivel porque el diámetro del sensor de la sonda es mayor que el de la tubería destinada para estas operaciones.
161	Pz-06-0009	246-II-B-2-P205	Se bombea según el régimen de precipitación que se presente. Resolución de prórroga N. 01893 del 30-12-2012 con vencimiento del 30-12-2017.
162	PZ-16-0002	227-IV-D-4-P162	SIN OBSERVACIONES


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
163	Pz-16-0019	227-IV-D-4-P168	Pozo sellado temporalmente hace más de 8 años por Secretaría de Ambiente. El pozo está en desuso porque trasladaron la planta de sede. Mediante la visita técnica de la Secretaría de Ambiente el día 13 de septiembre de 2013, se solicitó el sellamiento definitivo del pozo. El orificio de acceso al interior del pozo no permite el paso del bailer para caracterización de agua, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de parámetros físico - químicos del agua.
164	Pz-16-0001	227-IV-D-4-P161	SIN OBSERVACIONES
165	Pz-19-0017	246-II-B-1-P203	SIN OBSERVACIONES
166	Pz-11-0023	228-III-A-3-P196	Se encuentra sellado definitivo por la SDA hace más de 25 años.
167	Pz-16-0029	227-IV-D-4-P167	Pozo sellado temporalmente por parte de la Secretaria de Medio Ambiente hace más de 5 años debido a que se colapsó. El bailer para muestrear el agua no pudo ser introducido debido a que el diámetro del orificio para acceder al pozo era muy reducido, por lo tanto no se tienen valores de parámetros físico-químicos. No se ha sacado la bomba sumergible del pozo.
168	pz-16-0036	227-IV-D-4-P173	Se reporta colapso del pozo a los 130 m, hace 6 meses. El sensor de la sonda y el bailer no pueden acceder al interior del pozo debido a que el orificio es muy pequeño, por tanto no se tomaron datos de nivel y parámetros físico-químicos del agua.
169	Pz-16-0035	227-IV-D-4-P169	El pozo lleva más de 10 años inactivo, la bomba sumergible para la succión del agua subterránea fue retirada
170	Pz-10-0001	227-IV-D-2-P145	El administrador indica que el pozo se encuentra inactivo desde mediados de mayo (2013), porque no habían recibido notificación de prórroga decidieron suspender el uso de este como prevención. Alrededor de 20 días atrás se intentó encender la bomba y esta se averió, además el bailer para muestrear el agua no cabe por el orificio: por tal razón no se pudo tomar parámetros físico - químicos del ni caudal del agua.
171	Pz-10-0009	227-IV-D-2-P147	La encargada indica que ya se radicó documentación para la prórroga de concesión y se encuentra a la espera de respuesta por parte de la SDA. La encargada no suministro datos técnicos de construcción del pozo ya que los desconoce. No hay datos de caudal porque la bomba del tanque en donde se encuentra el medidor se encontraba averiada.
172	Pz-10-0012	227-IV-D-2-P151	Pozo inactivo desde hace 5 años. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
173	Pz-10-0013	227-IV-D-2-P146	En agosto del presente año se radicó la documentación para la prórroga de concesión.
174	Pz-10-0024	227-IV-D-2-P150	Punto con concesión vencida pero con papeles presentados al SDA para la prórroga. No fue posible medir nivel porque el diámetro del orificio adecuado para estas operaciones, es menor que el del electrodo de la sonda.
175	Pz-08-0007	227-IV-D-2-P138	Pozo sellado temporalmente por la SDA de acuerdo a la resolución 961 de 16/07/04. El bailer no recolectó muestra de agua debido a una obstrucción, por lo tanto no se pudo tomar mediciones de parámetros físico - químicos del agua.
176	Pz-13-0007	228-III-C-1-P198	Pozo está inactivo desde el año 2008 porque se optó por un sistema de planta reciclable, aprovechando las aguas lluvias y se desistió de concesión de aguas subterránea. El pozo se encuentra cubierto por la losa del piso del parqueadero, por lo que no se pudieron tomar medidas de parámetros físico-químicos del agua ni niveles.
177	Pz-01-0031	228-I-C-3-P175	SIN OBSERVACIONES
178	Pz-01-0083	228-I-C-3-P182	Se evidencia corrosión la tubería debido al rebose de agua. ÍTEM 5. * La medida de caudal fue tomada con un macromedidor digital.
179	Pz-11-0140	228-I-C-3-P177	Hace tres años no se usa el agua del pozo, debido a que se abastecen actualmente de agua potable del acueducto.
180	Pz-08-0002	227-IV-D-4-P170	Pozo inactivo aproximadamente hace 4 años. No fue posible introducir el bailer para obtener muestra de agua porque el orificio de acceso es de menor diámetro, por lo cual no fue posible medir parámetros físico - químicos del agua.
181	Pz-12-0025	227-IV-D-2-P144	El pozo queda ubicado en un área dedicada al cultivo de flora y especies vegetales. El orificio de acceso al interior del pozo tenía un diámetro menor que el bailer muestreador, por lo tanto no se tomaron parámetros físico - químicos del agua. El agua se utilizaba para alimentar un lago artificial.
182	Pz-16-0003	227-IV-D-4-P165	SIN OBSERVACIONES
183	Pz-01-0022	228-III-A-1-P189	Debido a que es un pozo artesiano no se utiliza bomba para la extracción de agua subterránea. La encargada del pozo no facilitó el acceso a la información técnica ni legal del pozo.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
184	Pz-01-0023	228-III-A-1-P190	Concesión en proceso de prórroga, resolución N. 0699
185	Pz-01-0025	228-III-A-1-P188	El pozo es artesiano, no se usa ningún tipo de mecanismo para la extracción del agua, es conducida por una tubería a una altura de 2,90m sobre el nivel del suelo
186	Pz-01-0058	228-III-A-1-P187	Se radicó documentación para volver a obtener la concesión, debido a que la 0557 del 2006 se venció el año 2011, y no se tramitó la prórroga en su debido momento. Para la nueva concesión se decidió no usar bomba para la extracción del recurso hídrico debido a la condición de artesiano del pozo. No se hizo aforo de caudal, debido a que el pozo no cuenta con medidor y/o llave.
187	Pz-11-0112	228-I-C-3-P183	SIN OBSERVACIONES
188	Pz-11-0147	228-III-A-1-P193	Se radicarón documentos para la prórroga de concesión hace cinco (5) meses, se encuentran a la espera de la notificación de la resolución. El orificio destinado para acceder al interior del pozo tienen un diámetro menor que el sensor de la sonda y el bailer, por lo tanto, no se pudo medir el nivel ni obtener los parámetros físico - químicos del agua.
189	Pz-01-0004	228-III-A-3-P197	Pozo sellado temporalmente por la CAR hace más de 15 años.
190	Pz-11-0096	228-I-C-3-P176	De acuerdo a la información suministrada en campo la profundidad del pozo es 86m pero se colapsó a una profundidad de 83.20m.
191	Pz-01-0069	228-III-A-1-P192	SIN OBSERVACIONES
192	Pz-11-0052	228-I-C-3-P178	No se entregó información acerca del tiempo de apagado de la bomba, ya que el sistema es de tipo automático y no cuentan con registros de los tiempos de apagado y prendido. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
193	Pz-16-0030	227-IV-D-4-P164	El pozo se encuentra cubierto por una capa de concreto, por lo tanto no se puede acceder al interior del pozo para medir nivel y parámetros físico-químicos. El consecutivo del ítem 1 corresponde al código FUNIAS y la otra identificación, del ítem 3, corresponde al código establecido por la SDA.
194	Pz-09-0040	227-IV-D-2-P149	El pozo se encuentra en proceso de sellamiento definitivo. Antes se utilizaba para pruebas de agua, pero por costos de tratamiento físico - químico no volvieron a manipularlo.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
195	Pz-16-0015	227-IV-D-4-P155	No fue posible medir nivel porque el diámetro de la sonda es mayor que el diámetro del orificio habilitado para estas operaciones.
196	Pz-16-0013	227-IV-D-4-P158	Pozo inactivo desde hace 10 meses, se está a la espera de la prórroga de concesión para continuar con su operación. No fue posible la medida de parámetros físico - químicos ya que el diámetro del bailer es mayor que el orificio de ingreso.
197	Pz-06-0005	246-II-B-2-P208	No fue posible la medida del nivel porque el diámetro del sensor de la sonda es mayor que el orificio adecuado para estas operaciones, presentándose obstrucción a los 40 cm de introducida.
198	Pz-09-0061	227-IV-D-2-P042	La empresa Consimex se encuentra en este predio hace 12 años y según la información suministrada El pozo lleva más de 15 años inactivo. No presenta orificio de acceso al interior del pozo por lo tanto, no se pudo medir nivel ni parámetros físico-químicos del agua.
199	Pz-16-0017	227-IV-D-4-P210	Sellamiento definitivo 1475 del 2006. El sellamiento se dio por colapso del pozo, noviembre 19 de 1999.
200	Pe-01-0097	228-I-C-3-P211	Este punto fue hecho por la misma SDA para monitoreo. No tiene placa ni código Pz. Se encuentra en medio de un lote rodeado de mucho pasto.
201	Pz-01-0099	228-I-C-3-P017	El pozo nunca fue usado. En época de invierno el nivel freático aumenta, ocasionando inundaciones.
202	Pz-10-0059	227-IV-B-2-P212	Se construyó el pozo exclusivamente para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales el Salitre, posteriormente el mismo se dejó de explotar para las actividades de la PTAR.
203	Pz-11-0047	228-I-C-3-P180	Se aumentó el régimen de bombeo ya que los fines de semana se incrementa el número de clientes.
204	Pz-13-0015	227-IV-D-4-P213	El Geólogo Hugo Cañas comentó poseer la información pero no tenía tiempo para suministrarla. Por lo tanto no se pudo tomar parámetros físico - químicos del agua.



	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 9. (Continuación).

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
205	PZ-16-0031	227-IV-D-4-P163	El pozo se encuentra cubierto en una capa de concreto, no se visualiza exactamente su ubicación. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
206	PZ-01-0054	228-III-A-3-P010	No se visualiza exactamente la ubicación del punto y la persona encargada desconoce la existencia del punto. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
207	PZ-09-0048	227-IV-B-3-P039	SIN OBSERVACIONES
208	PZ-10-0051	227-IV-B-4-P057	La persona encargada no permitió el ingreso al predio. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
209	PZ-16-0022	227-IV-D-4-P214	No se visualiza exactamente la ubicación del punto y la persona encargada desconoce la existencia del punto. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
210	PZ-SIN CODIGO 2	228-III-A-3-P215	No se visualiza exactamente la ubicación del punto y el administrador indica que en el lugar no existe punto de agua subterránea. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
211	PZ-13-0014	228-III-C-1-P199	Se realizó la visita por tercera vez pero la persona encargada no estaba en el punto. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
212	PZ-11-0153	227-IV-B-2-P122	Pozo de monitoreo de propiedad del acueducto de acuerdo a la información suministrada por el ingeniero Caldas. No se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
213	PZ-11-0148	228-III-A-1-P194	SIN OBSERVACIONES
214	PZ-11-0050	228-I-C-3-P179	Pozo inactivo desde hace más de 10 años. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
215	Pz-01-0100	228-III-A-3P095	SIN OBSERVACIONES

Fuente: Consorcio Geodata

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

4.3.3 Aljibes

Tabla 10. Total de Aljibes inventariados

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
1	Aj-11-0197	227-IV-B-2-A002	El agua se capta en un pozo, se bombea a un tanque que se encuentra a 70 m aguas abajo. Del tanque se re-bombea agua a 5 viviendas del sector. La muestra de agua para caracterización físico-química se extrajo del tanque debido a que el aljibe no tenía orificio de acceso a su interior por lo que no se pudo medir nivel.
2	Aj-11-0198	227-IV-B-2-A003	Se observan raíces, material orgánico (plantas) alrededor del aljibe. El consecutivo no coincide con los datos suministrados, puesto que se identificó que en el área georreferenciada hubo un aljibe y no un pozo. Se recomienda realizar recodificación SDA.
3	Aj-11-0201	227-IV-B-2-A004	El punto de agua señalado como pozo se redefinió como aljibe, se recomienda realizar recodificación SDA.
4	Aj-11-0215	227-IV-B-2-A005	Aljibe: se encuentra una tubería que pasa a un pozo con un diámetro exterior de 1,65, luego de ahí pasa a un lago superficial y conduce también con otra tubería a unas casas más abajo, que utilizan el agua ya hace varios años.
5	Aj-11-0189	228-III-A-3-A013	El aljibe se encuentra revestido en ladrillo. No se utiliza desde hace aproximadamente 5 o 6 años. Antes se utilizaba para el lavado de carros y ahora se utiliza para el aseo. La boca de acceso al aljibe es de 0,60 X 0,60 y tiene una tapa en alfajor.
6	Aj-11-0199	228-III-A-1-A014	El aljibe se encuentra revestido en concreto, cuenta con cubierta, pero se evidencia la infiltración de agua por los bordes. Según la información suministrada se usa dos bombas para la extracción del agua, la misma se bombea hasta un tanque que recolecta el agua lluvia con la subterránea para descarga al alcantarillado.
7	Pz-11-0211	228-I-C-3-A022	El propietario no contaba con toda la información del diseño del aljibe.
8	Pz-01-0047	228-III-A-1-A017	El punto de agua señalado como pozo se redefinió como aljibe, se recomienda realizar recodificación SDA.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 10. (Continuación)

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
9	Aj-01-0095	228-III-A-1-A006	Aljibe: se encuentra una tubería que pasa a un pozo con un diámetro exterior de 1,65, luego de ahí pasa a un lago superficial y conduce también con otra tubería a unas casas mas abajo, que utilizan el agua ya hace varios años.
10	Aj-12-0015	228-III-C-1-A015	El aljibe se encuentra revestido en ladrillo. No se utiliza desde hace aproximadamente 5 o 6 años. Antes se utilizaba para el lavado de carros y ahora se utiliza para el aseo. La boca de acceso al aljibe es de 0,60 X 0,60 y tiene una tapa en alfajor.
11	Aj-10-0020	227-IV-B-4-A010	El aljibe se encuentra sellado con una tapa de concreto la cual no se pudo remover por lo tanto no se pudo medir nivel ni realizar caracterización físico-química del agua. Según información del encargado la SDA había venido en el 2,011 para retirar tubo de captación del aljibe.
12	Aj-12-0021	228-III-C-1-A016	El aljibe se encuentra sellado con una tapa de concreto la cual no se pudo remover. Según información del encargado la SDA había venido en el 2,011 para retirar tubo de captación del aljibe. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
13	Aj-10-0050	227-IV-D-2-A011	El propietario prestó colaboración para llenar la información requerida en este formulario.
14	Aj-10-0058	227-IV-D-2-A012	El propietario prestó colaboración para informarnos a cerca del pozo. Último derecho de petición 60 días para sellamiento definitivo. El orificio para acceder al interior del aljibe no permite el paso del bailer, por lo tanto no se pudo realizar la caracterización físico-química.
15	AJ-19-0025	246-II-B-1-A019	El aljibe se encuentra en el patio de la vivienda, éste está cubierto por una tapa en concreto, los habitantes manifiestan el uso ocasional para el lavado de los baños. Se realizó medida de parámetros y de nivel estático.


	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 10. (Continuación)

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
16	Aj-05-0001	246-II-D-2-A007	Cambiaron la nomenclatura del sector: Nueva Dirección Kr 14 # 138 B-08 Sur. No se encontraban los propietarios del predio que queda en frente del aljibe, atendió una profesora del Jardín Infantil "Orientando tus pasitos", que se encuentra al lado del predio. No se identifica letrina cercana al aljibe, ni una grieta que permita la infiltración del agua.
17	Aj-08-0035	227-IV-D-4-A008	Sobre el aljibe se encuentra el área de lavadero de carros, no se usa el aljibe hace más de 10 años. No es recomendable la toma de parámetros físico-químicos, debido a la apariencia altamente contaminada del aljibe, esto puede ocasionar el daño de implementos de medición de parámetros. La tapa del aljibe no es hermética, permitiendo la filtración de toda el agua utilizada en el proceso de lavado de los carros, arrastrando grasas y aceites, afectando la calidad del recurso hídrico subterráneo.
18	Aj-08-0036	227-IV-D-3-A009	El aljibe se encuentra en la parte trasera del salón comunal del Barrio Boíta I Sector en una cancha de fútbol, se encuentra tapado con una lámina de hierro cubierto por grama y tierra. El aljibe tiene una profundidad de 9 metros, revestimiento en concreto. Éste aljibe está sin uso hace 2 años y utilizaban el agua para el campo de fútbol. Se pudo tomar muestra de agua. La presidenta de la Junta indicó que le solicitaran a la SDA el sello definitivo del punto.
19	AJ-SIN CÓDIGO	246-II-B-2-A023	El aljibe se encuentra revestido en concreto, cuenta con cubierta, pero se evidencia la infiltración de agua por los bordes. Según la información suministrada se utiliza dos bombas para la extracción del agua, la misma se bombea hasta un tanque que recolecta el agua lluvia con la subterránea para descarga al alcantarillado.
20	Aj-14-0005	228-III-C-3-A021	El propietario no contaba con toda la información del diseño del aljibe.
21	Aj-12-0031	227-IV-D-2-A020	NO HAY OBSERVACIONES



	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Tabla 10. (Continuación)

Nº	CODIGO SDA	CODIGO FUNIAS	OBSERVACIONES GENERALES
22	AJ-11-0196	227-IV-B-2-A001	No se visualiza exactamente la ubicación del punto y la persona encargada desconoce su existencia. Por lo tanto no se pudo tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.
23	AJ-17-0002	228-III-C-3-A018	El encargado del bar no permitió la entrada al establecimiento, por lo tanto no se pudo ubicar el pozo ni tomar mediciones de niveles ni parámetros físico - químicos del agua.

Fuente: Consorcio Geodata

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

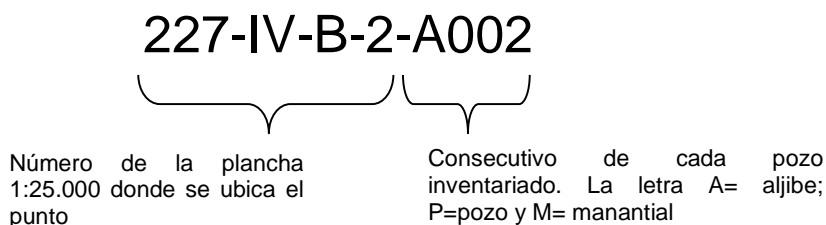
4.4 Observaciones en el diligenciamiento del Formulario FUNIAS

El diligenciamiento del Formulario Único Nacional para el inventario de puntos de Agua subterránea (FUNIAS) se realiza de acuerdo a la guía metodológica presentada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). El formulario FUNIAS consta de 12 ítems y cada uno de ellos representa una información particular que debe ser consultada y medida en campo.

Una vez concluido el inventario de los puntos de agua subterránea y sus respectivos formularios FUNIAS, se presenta a continuación los siguientes resultados relacionados con cada ítem.

1. Información general


Se ha realizado la codificación de todos los puntos inventariados de acuerdo a la guía metodología del IDEAM. La nueva codificación tiene las siguientes características:



2. Fuentes de información

Este representa uno de los puntos más críticos a la hora de completar el formulario debido a que los datos del propietario no es una información que se suministre al instante, ya sea porque no se encuentra el propietario o porque el mismo se niega a darlas.

Las acciones que ha tomado el Consorcio Geodata de presentarse vacíos en este punto, consisten en cruzar la información con los planos catastrales del área de trabajo y colocar los datos allí reflejados.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

3. Información del punto

No se han presentado observaciones importantes y ha sido completado en su totalidad.

4. Características topográficas, climáticas, geomorfológicas y geológicas.

No se han presentado observaciones al respecto y se ha completado en su totalidad

5. Características de los pozos y aljibes.

En este ítem se describen las características de los pozos y aljibes en cuanto a su diseño y construcción, y es con respecto a estos aspectos que la información obtenida es escasa, debido a que los puntos que no se encuentran bajo concesión vigente han tenido varios propietarios o personas que están arrendadas en la zona y desconocen la existencia de documentación del pozo o aljibe.

Así mismo, de los expedientes revisados en los archivos de la SDA, no se encuentran estos datos de diseño y construcción en su totalidad para puntos de agua no concesionados.


En cuanto a los niveles medidos, se tiene que un 60%(108 puntos) del universo total de 238 puntos entre pozos y aljibes se han podido medir considerando que 6% (15 puntos) de estos corresponden a pozos artesianos.

El 4% de los pozos y aljibes (9 pozos) presentan algún tipo de obstrucción que no permite registrar el nivel freático del pozo.

Un 9% de los pozos y aljibes (22 pozos) presentan papelería de sellamiento temporal o en su defecto un sello definitivo, que impide medir el nivel.

El 10% de los pozos y aljibes (23 puntos) representan aquellos puntos en los cuales se llegó al sitio a través de las coordenadas suministradas por la SDA y en la zona se encontró una construcción o piso de concreto y el propietario o la persona encargada en el momento desconocía la existencia de un pozo o aljibe.

El 15% (35 puntos) corresponden a aquellos puntos en los cuales no se presenta un orificio o tienen algún elemento, tipo tapa de concreto sellada, que no permite acceder al interior del mismo.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

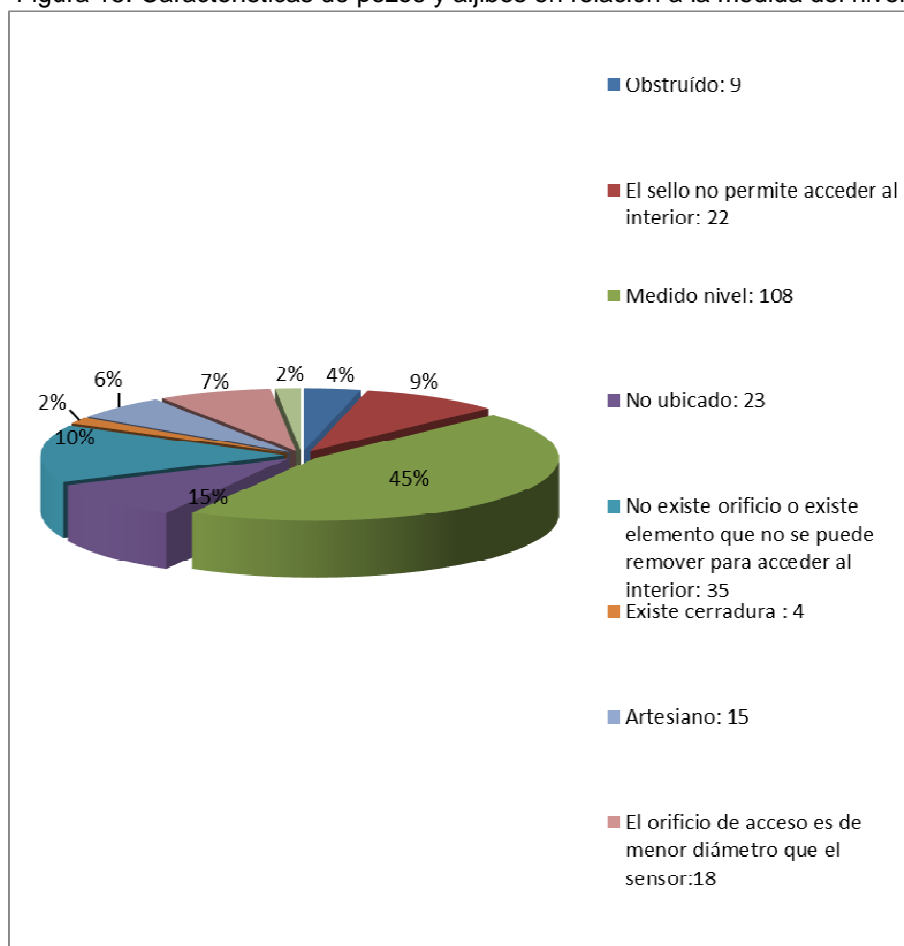
Un 8% (18 puntos) representan aquellos pozos o aljibes cuyo orificio de acceso al interior no permitió el paso de los sensores de dos sondas cuyos diámetros son 1.2cm y 1.8cm.

El 2% (4 puntos) corresponde a aquellos puntos en los cuales se presentó un cerrojo en el cual no se tenía conocimiento de quien podía abrirlo con la respectiva autorización.


Finalmente existe un 2% de los puntos inventariados (4 puntos) en los cuales el acceso no fue permitido.

Es necesario aclarar que el hecho de no poder acceder al sitio de los pozos o no haberse identificado su localización en campo, afectó el contenido de la información de los demás ítem que conforman el formulario FUNIAS.

Figura 15. Características de pozos y aljibes en relación a la medida del nivel.



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

6. Construcciones adicionales a la captación

No se han presentado observaciones al respecto

7. Características de los manantiales

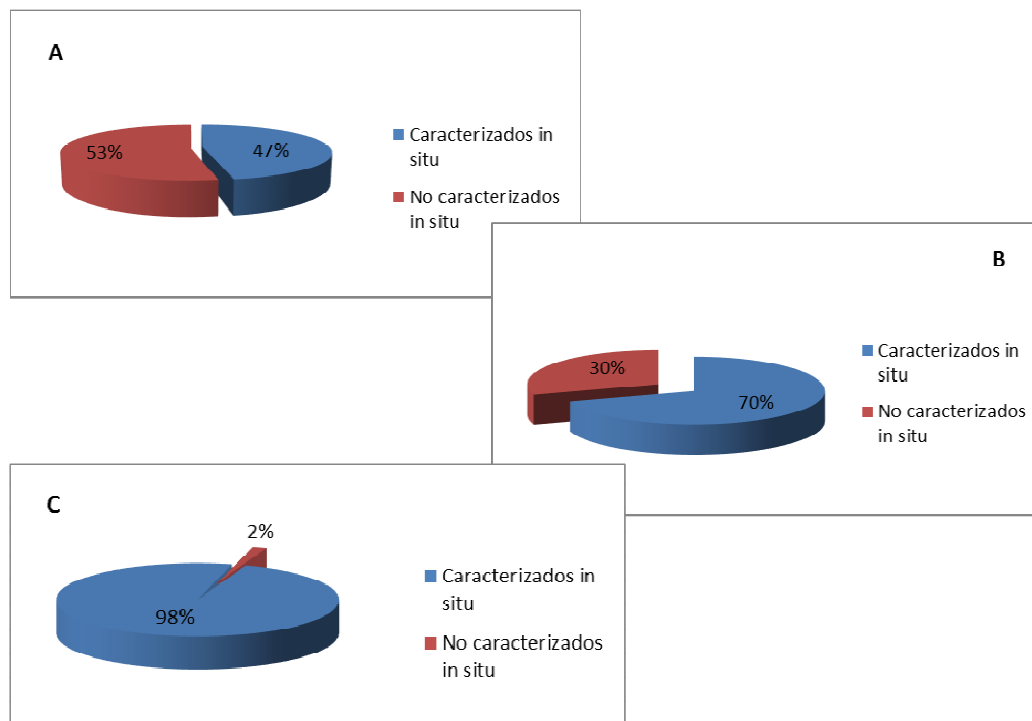
No se han presentado observaciones al respecto

8. Parámetros físico-químicos de agua.


Como se muestra en la figura 16, gráficos A y B, en un 53% y 30% de los pozos y aljibes inventariados, no fue posible realizar la caracterización in-situ debido a que existen puntos con restricción de acceso al interior del pozo, no fueron ubicados o simplemente no permitieron el ingreso en las instalaciones donde se encontraban, Figura 16.

En la gráfica C, solo en un 2% de los manantiales no se realizó la caracterización físico-química debido a que el agua encontrada presentaba algún tipo de mezcla en la zona donde se posibilitaba el aforo y los valores arrojados eran anómalos.

Figura 16. Caracterización In Situ del agua en Pozos (A), Aljibes (B) y Manantiales (C)



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

9. Usos del agua

No se han presentado observaciones al respecto.

10. Diagnóstico sanitario de la captación

No se han presentado observaciones al respecto

11. Datos gráficos

En los registros fotográficos para los puntos de agua donde no se permitió el acceso solo se muestra la fachada del lugar.

12. Observaciones


No se han presentado observaciones al respecto

Los formularios correspondientes a la campaña de campo para pozos, aljibes y manantiales se encuentran en el anexo 4.

4.5 Resultado del cargue de la información en la plantilla del aplicativo del aplicativo WEB del sistema SIRH


Uno de los compromisos contractuales existentes hace referencia a subir al “Sistema de Información del Recurso Hídrico SIRH” administrado por el IDEAM, la información recopilada en campo. Esto se hace inicialmente a través de una tabla en Excel diseñada por el mismo IDEAM y la cual luego podrá ser ingresada a la web dispuesta para ello mediante un aplicativo disponible en medio digital.

De acuerdo a lo acordado con la SDA, la información solo puede ser cargada por una corporación Autónoma ya que el IDEAM asigna una clave de acceso y un usuario a cada entidad, la cual es la encargada de administrarla, tal proceso se da con el fin de proteger la información existente en las bases de datos generales así como la fiabilidad de la información suministrada, por tal motivo, la SDA, mediante comunicación vía telefónica y posteriormente electrónica (email con fecha del 16 de octubre de 2013) indico que ellos se encargarían de subir la información al sistema una vez Geodata suministrara la información requerida.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Para facilitar este proceso, la SDA suministró el formulario en Excel así como un instructivo para diligenciar el mismo, el cual fue llenado siguiendo tales indicaciones y de acuerdo a la información recopilada en campo mediante el formulario FUNIAS. El día viernes 6 de Diciembre se envió una versión preliminar para revisión y observaciones a la SDA vía correo electrónico.

La tabla con la información requerida por la SDA para ser cargada, es entregada adjunta a este informe en medio magnético (CD).

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

5. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN PROCEDENTE DEL INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

5.1 Análisis de los usuarios de agua subterránea

Con el objetivo de proporcionar información sobre la identificación y la caracterización del uso de las aguas subterráneas y para el futuro proceso de socialización, se presenta a continuación el procesamiento de la información recolectada en campo en el proceso de actualización del inventario de puntos de agua subterránea en la Jurisdicción de la SDA utilizando el ítem n° 9 del FUNIAS.

Los puntos totales de agua inventariados suman 300 los cuales están conformados por 215 pozos, 23 aljibes y 62 manantiales.

Para cada uno de los tipos de puntos de agua se presenta a continuación el uso que principalmente se les está dando:

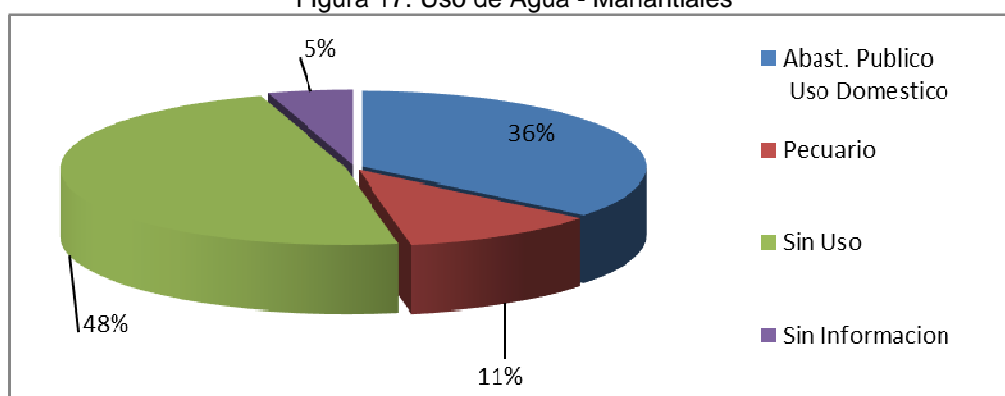
Manantiales

De los 62 manantiales levantados e inventariados, la mayoría (48%) se encuentra sin ser utilizado por el usuario. A los restantes manantiales se les da principalmente, uso de carácter público o doméstico (36%); entre estas actividades se listan, aseo, riego y consumo humano.


El 11% de los manantiales tienen uso pecuario, encontrándose la mayoría de estos dedicados al ganado y ocasionalmente a criaderos de peces.

No se encuentra actividades industriales ni agrícolas que utilicen el agua captada de los manantiales.

Figura 17. Uso de Agua - Manantiales



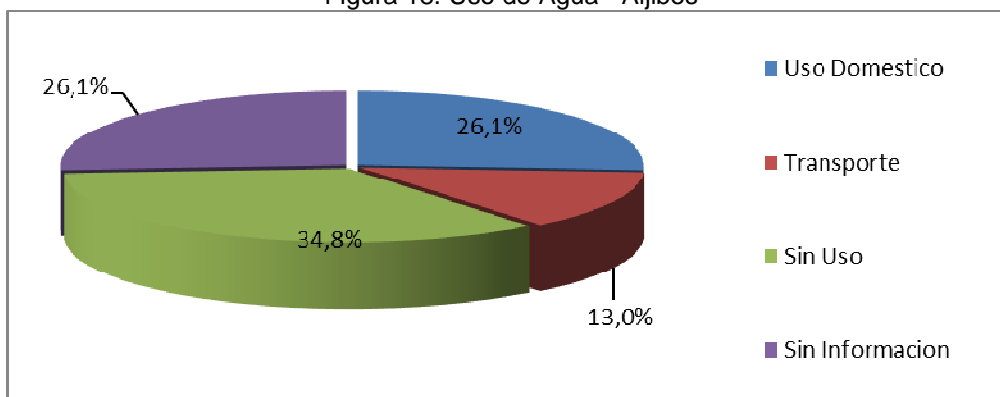
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Aljibes

De los 23 aljibes inventariados: el 26 % se desconoce el uso que se les da, casi el 35% se encuentra sin uso, mientras que el 26% tiene uso doméstico. Entre estas actividades se encuentran principalmente el aseo y el riego. Una parte importante, alrededor del 13%, se utilizan en actividades comerciales relacionadas con lavado de autos.

Figura 18. Uso de Agua - Aljibes

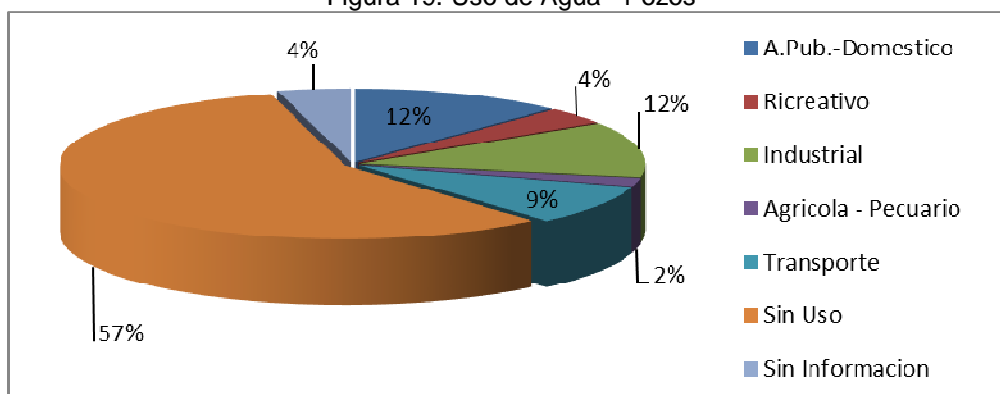


Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

Pozos


El inventario total cuenta con la información de 215 pozos. En lo que concierne al uso del agua es interesante observar que el 57% de estos pozos se encuentran sin uso por presentar sello temporal, sello definitivo o simplemente porque el usuario no necesita más del agua subterránea como fuente de abastecimiento y usa como fuente principal el agua proporcionada por el acueducto.

Figura 19. Uso de Agua - Pozos



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

Un papel importante lo tiene el uso con fines domésticos y de abastecimiento públicos que llega a sumar el 12% del total de usuarios, predominando el riego dentro de las

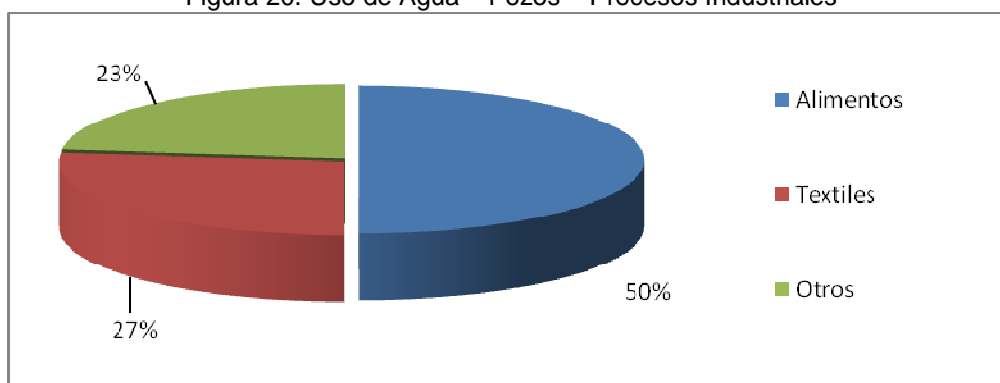
	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

actividades domésticas. Cuando el uso doméstico está relacionado con uso pecuario, agrícola, recreativo o industrial ha sido considerado directamente en las respectivas categorías. Aproximadamente un tercio de los pozos considerados en esta categoría cuentan con fines de abastecimiento público, entre estos el Pz 01-0023, de propiedad de la Universidad de San Buenaventura, proporciona el agua a 4500 usuarios. El uso para fines recreativos (4%) también podría ser considerado como parte integral de la categoría de actividades de uso doméstico, de hecho el uso del agua es muy parecido.

Entre las actividades comerciales, sin duda, el lavado de vehículos predomina como categoría de usuarios y cuenta con un total de 19 pozos que corresponden al 9% de los pozos totales inventariados.

Los pozos dedicados completamente a la agricultura son 3, los pozos dedicados a actividades pecuarias de carácter doméstico son 2, dato que no asombra puesto que el inventario se realizó al interior del distrito urbano; en cambio los pozos usados para actividades industriales son 26 y representan aproximadamente el 12% del total de usuarios de pozos. Entre estos pozos destacan los pertenecientes a industrias que procesan alimentos (50%), y a industrias que producen textiles (27%).

Figura 20. Uso de Agua – Pozos – Procesos Industriales




Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

5.2 Resultado de la estimación de la demanda de agua

5.2.1 Introducción

A partir del formulario FUNIAS se puede obtener información sobre el caudal concesionado (ítem 3 FUNIAS) y el caudal medido en campo a través de pruebas específicas para la evaluación de las características hidráulicas del punto y de los acuíferos explotados (ítem 5 FUNIAS); sin embargo la información recolectada gracias al inventario FUNIAS es de tipo puntual. Para poder estimar la demanda de agua

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

subterránea en un determinado período, se debe conocer el registro histórico de los consumos, por este motivo el Consorcio Geodata solicitó la correspondiente información a la SDA, quien la entregó de manera extraoficial el día 12 de noviembre de 2013 mediante de correo electrónico (numeral 1.7). En este registro se cuenta con datos de consumo de agua de 111 pozos y aljibes que conforman la totalidad de pozos que actualmente están siendo regularmente visitados por la SDA.

Hay que ser conscientes de la posibilidad de que aparte de estos 111 pozos puedan existir otros pozos no registrados que están aprovechando el recurso hídrico subterráneo de forma clandestina. Por este motivo el análisis que se presenta a continuación hay que considerarlo como el límite inferior de cantidad de agua subterránea actualmente demandada en la jurisdicción de la SDA.

5.2.2 Análisis general de la demanda de agua


El registro entregado por la SDA cuenta con datos de consumo a partir del 2009 hasta agosto-septiembre del 2013. Los valores del volumen de agua explotados son registrados por medidores instalados en las bocas de los pozos, la SDA visita cada punto cada 4 o cada 2 meses para registrar dichos datos.

A partir de los análisis de los caudales concesionados de todos los puntos de agua se tiene que en la jurisdicción de la SDA está concesionada la extracción de 18966 m³/día de agua subterránea.

Por cada uno de los 111 pozos ha sido calculada la media del volumen de agua extraído diariamente repartido por año. La suma total de los volúmenes diarios de agua realmente bombeados, repartidos por año, se presenta en la Figura 21.

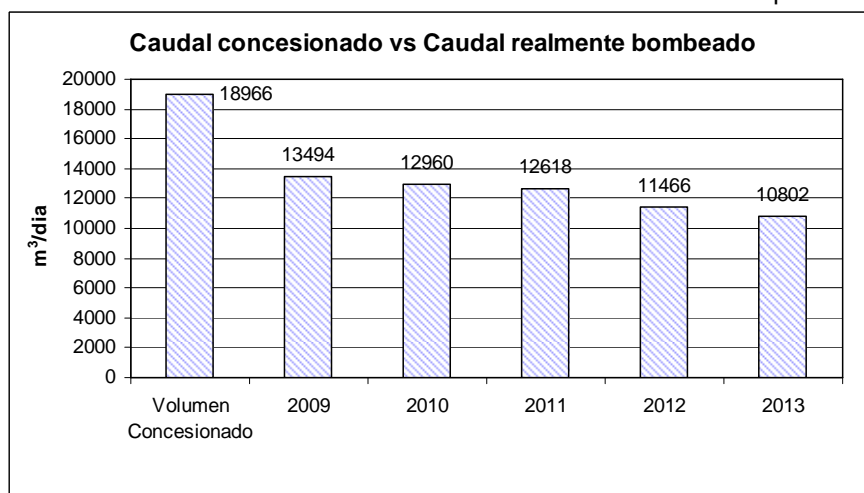
Es muy interesante considerar que la efectiva extracción de agua desde el 2009 hasta el 2013 es notablemente inferior a la concesionada.

En el 2009 se han aprovechados 13494 m³/día de los 18966 m³/día concesionados lo que quiere decir que solamente el 71% del volumen concesionado ha sido realmente bombeado. En el 2010 se han aprovechados 12960 m³/día, es decir el 68% del caudal concesionado, en el 2011 este volumen no ha cambiado mucho posicionándose alrededor de 12618 m³/día, es decir el 67% del volumen total concesionado; en cambio en el 2012 el volumen medio bombeado ha bajado a 11466 m³/día, es decir el 60% del volumen concesionado y finalmente en el 2013 (valor medio hasta agosto septiembre) al volumen medio ha bajado ulteriormente hasta 10802 m³/día, es decir el 57% del volumen concesionado.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Desde el 2009 hasta el 2013 hay una clara tendencia hacia la disminución en la demanda de agua para los pozos concesionados que resulta ser alrededor del 14%.

Figura 21. Caudales concesionados vs caudales realmente bombeados repartidos por año.



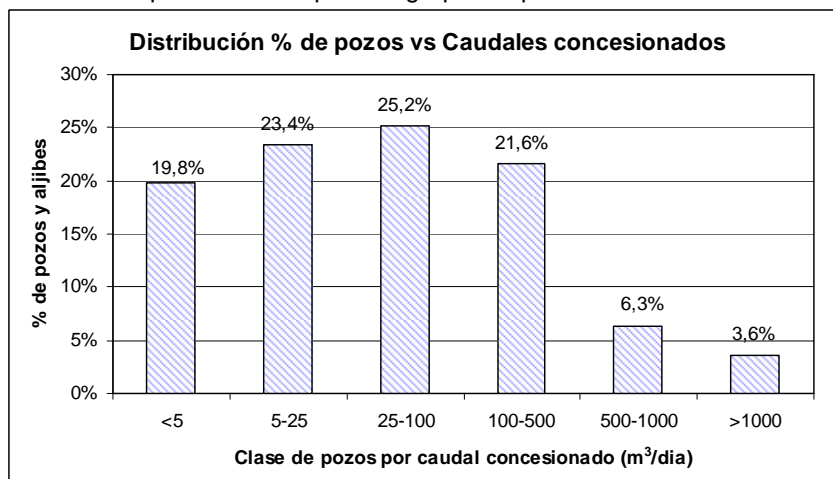
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados y elaborados de la BD de la SDA)

Analizando más en detalle el volumen de agua concesionado por la SDA dentro del universo de puntos analizados resulta lo siguiente (Figura 22):

- el 19,8% de pozos (correspondiente a 22 pozos) tienen concesión para bombear caudales muy bajos inferiores a 5 m³/día;
- el 23,4% de pozos (correspondiente a 26 pozos) tienen concesión para bombear caudales entre 5 y 25 m³/día;
- el 25,2% de pozos (correspondiente a 28 pozos) tienen concesión para bombear caudales entre 25 y 100 m³/día;
- el 21,6% de pozos (correspondiente a 24 pozos) tienen concesión para bombear caudales entre 100 y 500 m³/día;
- el 6,3% de pozos (correspondiente a 7 pozos) tienen concesión para bombear caudales entre 500 y 1000 m³/día;
- el 3,6% de pozos (correspondiente a 4 pozos) tienen concesión para bombear caudales mayores de 1000 m³/día (máx. 1728 m³/día);

De este análisis es interesante evidenciar que por lo general el caudal total concesionado en toda la jurisdicción de la SDA es muy bajo (18965 m³/día), y en detalle resulta que los pozos que tienen otorgado un caudal de bajo a muy bajo (<100 m³/día) superan el 68% del total.

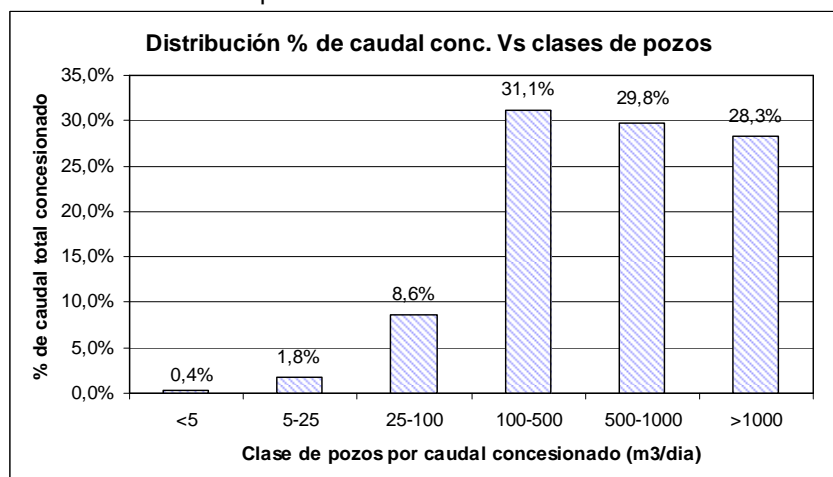
Figura 22. Distribución porcentual de pozos agrupados por clases de caudales concesionados.



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados y elaborados de la BD de la SDA)

Los 11 pozos con caudales otorgados mayores de 500 m³/día, tienen el permiso de extraer más del 58% del total del volumen de agua concesionado, mientras la gran mayoría de pozos (76, con caudal concesionado <100 m³/día) tienen el permiso de extraer menos del 11% del total (Figura 23).

Figura 23. Distribución porcentual de caudal concesionado con respecto a las clases de pozos agrupados por caudales concesionados.



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados y elaborados de la BD de la SDA)

Sin embargo la situación actualizada al 2013 es diferente a la teórica presentada anteriormente, de hecho la tendencia general es la misma, sin embargo la mayoría de los pozos se encuentran actualmente inactivos (Figura 24).


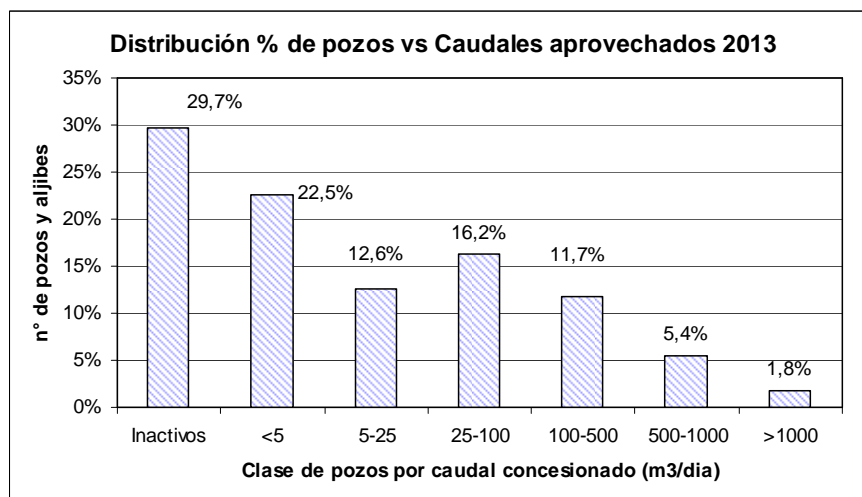
	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Figura 24. Distribución porcentual de pozos agrupados por clases de caudales realmente bombeados en el 2013.



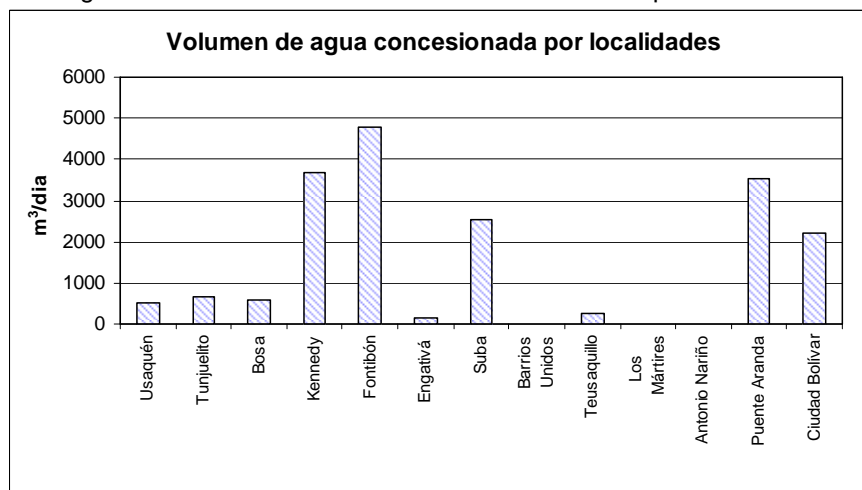
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados y elaborados de la BD de la SDA)

5.2.3 Análisis por localidades de la demanda de agua

A partir del registro de consumo entregado por la SDA se ha discriminado el análisis de la demanda de agua por localidades. Como resulta claro de la Figura 25, los sectores en donde se concentran las concesiones de agua son: Kennedy, Fontibón, Suba, Puente Aranda y Ciudad Bolívar, sin embargo los caudales no sobrepasan en ningún sector los 5000 m³/día.

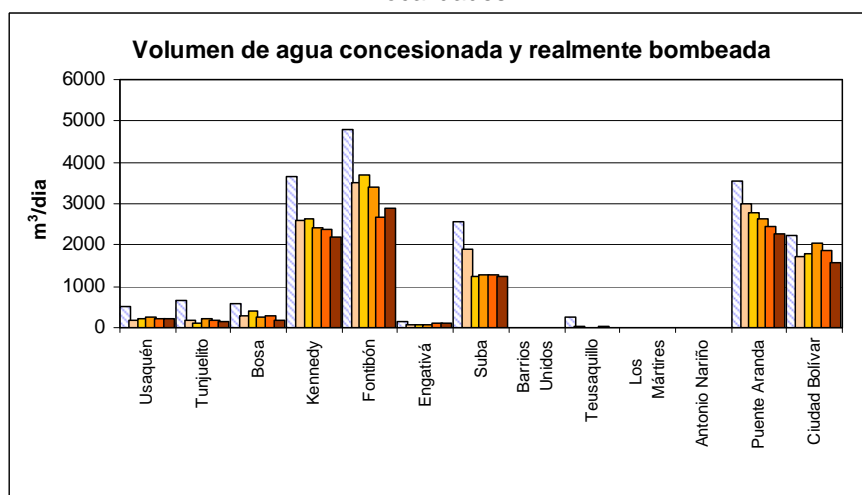
También en este caso, como ya fue evidenciado en el análisis general (párrafo anterior 5.2.2) se nota que en ningún sector la demanda de agua realmente aprovechada corresponde a la concesionada, siempre la demanda de agua real resulta menor. Además en todas las localidades se presenta la misma tendencia evidenciada en el análisis general, desde el 2009 hasta el 2013 la cantidad de agua subterránea realmente bombeada ha disminuido en todos las localidades (Figura 26).

Figura 25. Distribución de caudales concesionados por localidades




Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados y elaborados de la BD de la SDA)

Figura 26. Caudales concesionados y realmente aprovechados desde el 2009 hasta el 2013 por localidades



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados y elaborados de la BD de la SDA)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

5.3 Diagnóstico sanitario de las captaciones y potenciales fuentes de contaminación

A partir del formulario FUNIAS (ítem 10) se obtiene información sobre el estado sanitario de las captaciones, condiciones de mantenimiento de las captaciones y fuentes potenciales de contaminación que queden en las cercanías de las mismas.

El inventario ha sido realizado para un total de 300 puntos de captación de agua subterránea, entre los cuales se encuentran 215 pozos, 23 aljibes y 62 manantiales. Hay que considerar que de los 215 pozos, 23 no ha sido posible ubicarlos con precisión, como se explica en el parágrafo 4.4, por lo tanto, la información sobre dichos puntos es aproximada.

5.3.1 Estado de las captaciones

Para evaluar el estado de la captación el formulario FUNIAS considera 5 aspectos representativos:

- Presencia de cubierta adecuada,
- Presencia de sello sanitario,
- Presencia de piso de concreto de protección alrededor de la captación.
- Presencia de un cerco alrededor de la captación
- Presencia de grietas o borde que permitan el ingreso de agua superficial a la captación.

Cada uno de estos aspectos han sido analizados para los distintos tipos de captaciones, pozos, aljibes, manantiales y los resultados se encuentran resumidos en la figura 27.

Por lo general más del 50% de pozos y aljibes cuentan con cubierta de protección y el 60% cuenta con piso alrededor de los mismos para proteger la captación de eventuales vertimientos superficiales. La presencia de cerco de protección se encuentra en poco más del 40% de pozos, mientras que casi el 35% de los aljibes están dotados de esta medida de protección.

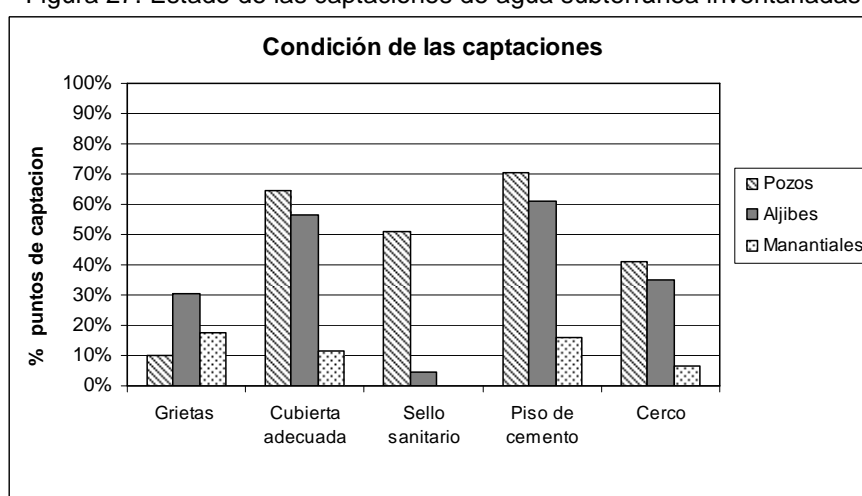
En el 10% de los pozos se han encontrado grietas o borde que permitan el ingreso de agua superficial a la captación, mientras que en los aljibes este porcentaje llega hasta el 30%.

El sello sanitario consiste en una argamasa impermeable que se coloca en el espacio anular existente entre el terreno perforado y el tubo del pozo, desde la superficie del terreno hasta una profundidad que no interfiera con la captación de agua, evitando así

el paso de las sustancias peligrosas. Supuestamente todos los pozos de agua deberían contar con este tipo de protección, sin embargo su presencia es muy difícil de averiguar en campo, por lo tanto el dato presentado puede ser parcial.

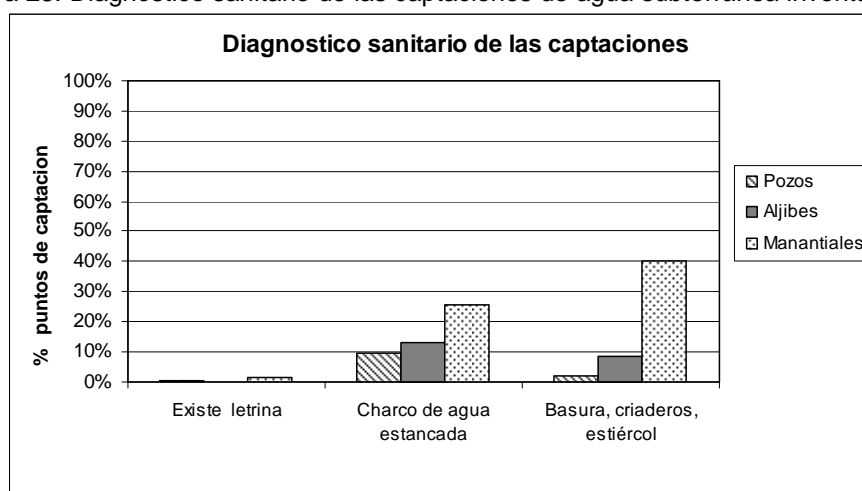
En lo que concierne a los manantiales se observa que, en general, no están muy protegidos, solamente el 11% cuenta con cubierta y alrededor del 6,5% cuentan con cerco de protección.

Figura 27. Estado de las captaciones de agua subterránea inventariadas




Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

Figura 28. Diagnóstico sanitario de las captaciones de agua subterránea inventariadas



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

En lo que concierne las condiciones sanitarias de las captaciones en el ítem 10 del formulario FUNIAS se consideran tres aspectos:

- Presencia de letrinas
- Presencia de charcos de agua estancadas
- Condiciones de limpieza general tal como presencia de basura, de criaderos o de estiércol de ganado a su alrededor.

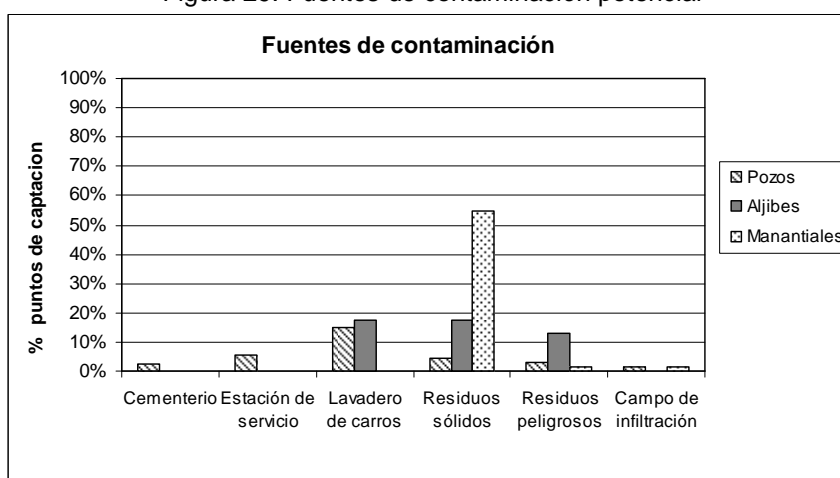
Cada uno de estos aspectos ha sido analizado de acuerdo a los distintos tipos de captaciones: pozos, aljibes, manantiales, y los resultados se encuentran resumidos en la Figura 28.

- Solamente en correspondencia de 1 pozo (Pz-11-0187) y de un manantial (M-246-065) se encuentra una letrina.
- La presencia de agua estancada se encuentra con mayor facilidad en correspondencia de los manantiales (26%), mientras que solamente en correspondencia del 13% de aljibes y del 9% de pozos se encuentran charcos y agua estancada.
- Escasas condiciones de limpieza se encuentran alrededor del 40% de manantiales, del 9% de aljibes y solamente alrededor del 2% de pozos.


5.3.2 Fuentes potenciales de contaminaciones

En lo que concierne a las fuentes puntuales de contaminación, el ítem 10 del formulario FUNIAS considera varios aspectos, sin embargo las que han resultado como las más repetitivas en la jurisdicción de la SDA son seis: presencia de cementerios, estaciones de servicios, lavadero de carros, residuos sólidos, residuos peligrosos y campo de infiltración.

Figura 29. Fuentes de contaminación potencial



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

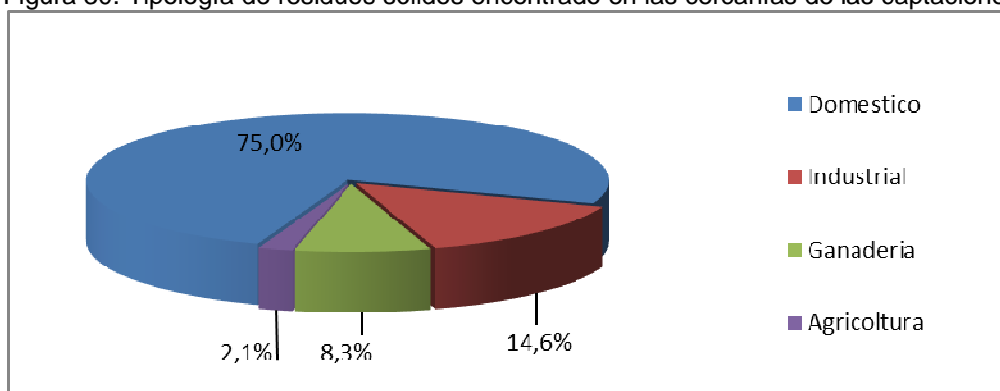
Cada uno de estos aspectos ha sido analizado para los distintos tipos de captaciones, pozos, aljibes, manantiales y los resultados se encuentran resumidos en la Figura 29. En dicha figura se destaca con claridad que las potenciales y más numerosas fuentes de contaminación están asociadas a la presencia de residuos sólidos y a la presencia de lavadero de carros en las cercanías de las captaciones.

Residuos sólidos

En correspondencia de casi el 55% de manantiales hay presencia de residuos sólidos, mientras que el porcentaje se reduce en correspondencia de aljibes (17%) y de pozos (5%).

Con el término de residuos sólidos se considera cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales etc., por lo tanto es necesario detallar el tipo de residuo sólido, como se presenta en la Figura 30.

Figura 30. Tipología de residuos sólidos encontrado en las cercanías de las captaciones




Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

Resulta evidente que:

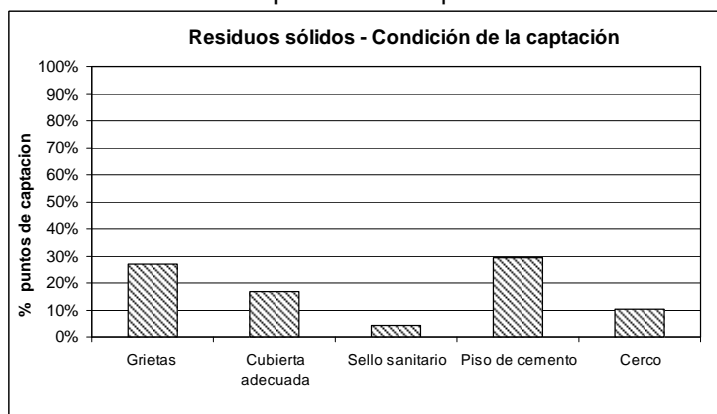
- El 75 % de los residuos sólidos encontrados son de tipo doméstico, específicamente basureros
- El 14,6% está representado por residuos de origen industrial (fábricas abandonadas, residuos de producciones “industriales-comerciales” domesticas de pequeña entidad)
- El 8,3% está representado por residuos de tipos animales específicamente el estiércol de ganado vacuno y en menor cantidad de gallinas
- Solamente en un punto, 2,1%, se encontraron residuos relacionados con actividades agrícolas

Además se ha revisado el estado de las captaciones en las que se han encontrado residuos sólidos y los resultados se resumen en la Figura 31. Siendo estos puntos en la

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

mayoría conformados por manantiales resultan tener un nivel de protección bastante bajo.

Figura 31. Estado de las captaciones con presencia de residuos sólidos



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

Lavadero de autos

Los puntos de captaciones de agua subterránea relacionados con actividades de lavado de auto son numerosos como se ha señalado en el parágrafo de uso del agua, en especial se han evidenciado potenciales fuentes puntuales de contaminación en correspondencia del 15% de pozos y el 17% de aljibes, en cambio no hay ningún manantial relacionado con esta actividad.

El estado de estas captaciones ha sido analizado en la Figura 32, donde se evidencia que casi el 67% tiene cubierta adecuada y casi el 78% tiene piso de concreto de protección alrededor, sin embargo, preocupa el hecho que casi el 20% de los puntos presentan bordes o grietas que permiten el ingreso de agua superficial.


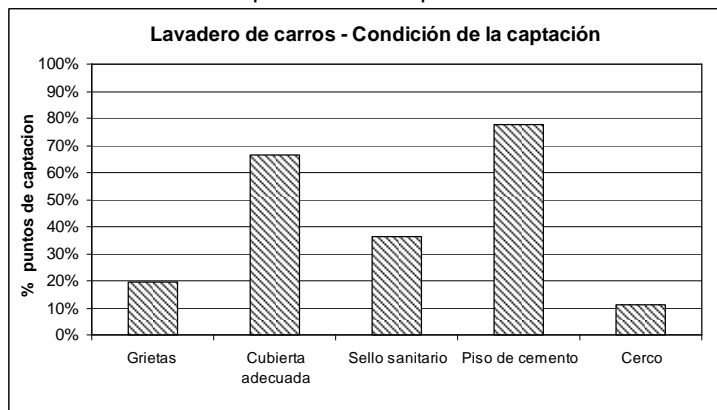
	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

Figura 32. Estado de las captaciones con presencia de lavaderos de carros



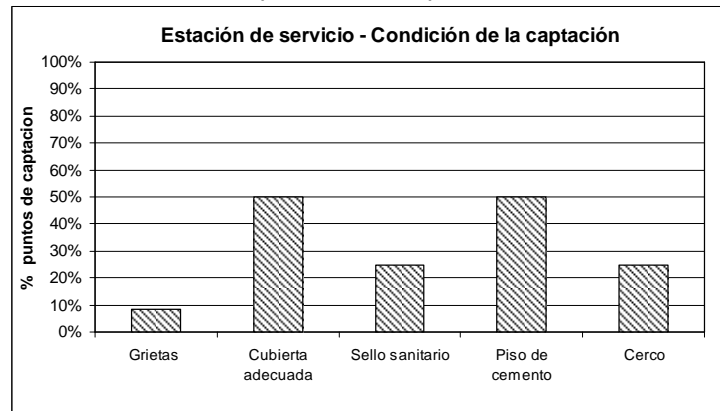
Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

Estaciones de servicios

Los puntos de captaciones de agua subterránea relacionados directamente con estaciones de servicio, o que se encuentran en sus alrededores, son 12, los cuales corresponden a pozos. Aunque los puntos relacionados con gasolineras representen solamente el 6% del total de los pozos, igualmente es de suma importancia que estos puntos de captaciones no se vuelvan canales preferenciales de contaminación por hidrocarburos.

En la Figura 33 se detalla el estado de dichas captaciones y se observa que solamente el 50% de ellas presenta protección. Sin embargo hay que evidenciar que por lo menos la mitad de estos puntos se encuentran sellados definitivamente (aunque no oficialmente) o no están siendo utilizados y se han cubierto con nuevas instalaciones, por lo tanto no ha sido posible obtener datos más precisos. Se recomienda a la SDA dar atención especial a estos 12 puntos y donde se presente el caso, sellarlos definitivamente.

Figura 33. Estado de las captaciones con presencia estaciones de servicio

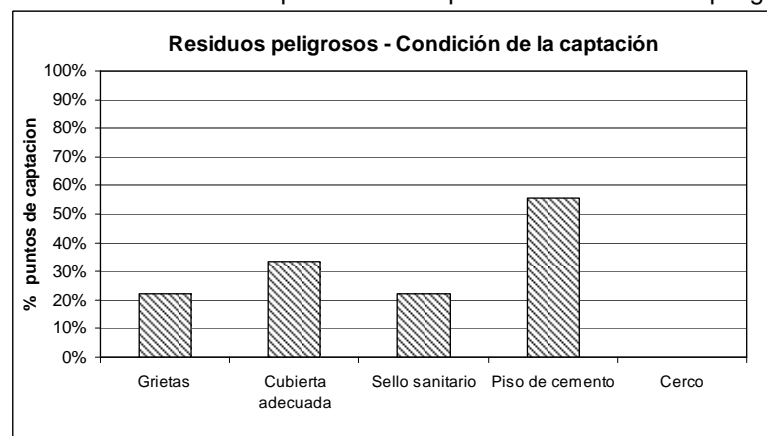


Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)


Residuos peligrosos

En correspondencia con nueve puntos de captaciones de agua subterránea se han encontrados residuos peligrosos. La mayoría de estos residuos son aceite y grasas y muchos de estos puntos (5) ya han sido considerados entre otras clases de fuentes puntuales de contaminación (Lavadero de autos, estaciones de servicio, residuos sólidos). Sin embargo en la Figura 34 se detalla el estado de dichas captaciones que por lo general presentan un nivel de protección bajo.

Figura 34. Estado de las captaciones con presencia de residuos peligrosos



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

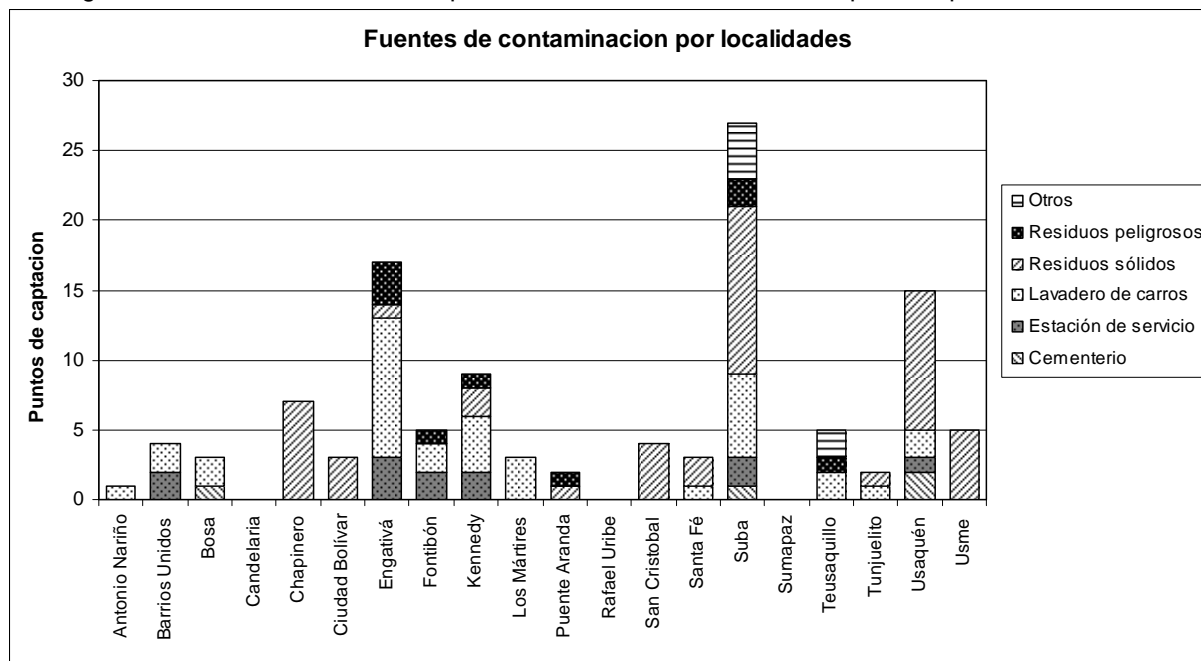
Otros tipos de contaminaciones puntuales

A continuación se listan los otros tipos de fuentes potenciales de contaminación puntual que se han encontrado durante el inventario:


- 4 pozos que captan agua subterránea en las cercanías de un cementerio (Pz-01-0012, Pz-01-0031, Pz-07-0007, Pz-11-0140)
- 1 manantial (M-227-001) que queda 80 m aguas abajo de la ubicación de un pequeño cuerpo de agua, que podría estar interconectado por infiltración. Alrededor de este cuerpo de agua actualmente se ubica un botadero de material de construcción que puede estar contaminando el punto.
- 2 pozos (Pz-19-0005 y Pz-19-0021) se ubican cerca (15 y 50 m) a actividades relacionadas con matadero de animales.
- 1 pozo (Pz-01-0101) se emplaza cerca de un punto de reciclaje de residuos domésticos.

Finalmente, en la Figura 35, se presenta el análisis de las fuentes potenciales de contaminación repartidas por las localidades del Distrito Capital. Se observa que las localidades con mayor presencia de fuentes potenciales de contaminación son las de Suba, Engativá y Usaquén.

Figura 35. Análisis de las fuentes potenciales de contaminaciones repartidas por las localidades



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados del inventario FUNIAS)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

5.3.3 Medidas de manejo para enfrentar las problemáticas evidenciadas en el diagnóstico sanitario.

Las medidas de manejo para enfrentar el peligro de contaminación puntual son básicamente de dos tipos:

- Realizar obras de captación que respeten los estándares de protección de calidad del agua (Groundwater & Wells, 2008).
- Protección de las áreas alrededor de las captaciones con limitaciones de las actividades en el uso del suelo y de las actividades antrópicas con el fin de minimizar la infiltración de contaminantes en el acuífero captado por el pozo o en el manantial (parágrafo 5.3.3.1).


De acuerdo a lo evidenciado en los párrafos de evaluación del estado de las captaciones (parágrafo 4.7.1) la primera medida de manejo general que habría que considerar sería la adecuación de los puntos de captaciones con un estándar más elevado de protección.

Desde un punto de vista general, en el parágrafo 4.7.1 se evidencia que, desde el punto de vista sanitario, hay escasas condiciones de limpieza por presencia de basura o de agua estancada, especialmente en correspondencia de los manantiales y ocasionalmente también alrededor de pozos y aljibes. Por lo tanto otra medida básica de manejo sería garantizar que se mantenga la limpieza general alrededor de estos puntos. Solamente en dos puntos se ha señalado la presencia de letrinas en sus alrededores, en este caso la única medida posible sería la de remover estas fuentes de contaminación y trasladarlas fuera de la zona de protección.

Además, los usuarios deberían inspeccionar periódicamente las captaciones y asegurarse que no se presenten grietas en el piso alrededor de la misma o ningún otro tipo de aberturas que puedan provocar la contaminación del agua.

Entre las estrategias de manejo generales se deberían incluir las que consideran programas de educación al público para la generación de una conciencia de prevención de la contaminación; entre otros temas se deberían presentar:

- Explicaciones de lo que es el agua subterránea y los efectos de su contaminación en la salud de la población
- Información de cómo las actividades productivas y cada persona contribuyen a la contaminación del agua subterránea
- Información de cómo cuidar y mantener fosas sépticas u otro tipo de dispositivos para manejar aguas residuales a nivel doméstico en los sitios en donde no existe alcantarillado.
- Información en prácticas seguras para la disposición de pesticidas, solventes, aceites usados y otros productos contaminantes potenciales.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

- Técnicas de ahorro de agua para diversas actividades, ya sea residenciales, industriales, comerciales, etc.

Otra estrategia de manejo recomendable sería que los nuevos pozos que se autorizan sean perforados por un contratista certificado por la SDA o el Ministerio, el cual debe de cumplir con los estándares de calidad que debe definir la SDA. Como recomendación, en los términos de referencia para dichos estándares se pueden considerar de los estándares norteamericanos de construcción de pozos de la United States Environmental Protection Agency (Manual of water well construction practices, NSCEP, 1975) o lo recomendado en el manual de Groundwater & Wells (Third Edition, 2008).


5.3.3.1 Definición de áreas de protección de las captaciones de aguas subterráneas para consumo humano-potable

En lo que concierne las captaciones de aguas (pozos, aljibes y manantiales) con fines de uso humano-potable el manejo deberá ser más estricto. En varios países existen diferentes normativas para el manejo de estas captaciones, sin embargo todas están basadas en la definición de perímetros de protección alrededor del punto de captación. Este tipo de protección consiste en restringir o prohibir de forma gradual (en función de la proximidad a la captación y la profundidad del nivel del agua) las actividades susceptibles de modificar la calidad de las aguas subterráneas; este se considera como un nivel de protección de tipo “estático” el que debería ser asociado a un tipo de protección de tipo “dinámico” tal como una red de monitoreo de calidad de agua alrededor de la captación de agua potable.

La protección de tipo estático cuenta con prohibiciones y restricciones de actividades que puedan afectar la calidad de las aguas subterráneas que fluyen hacia las captaciones.

La protección de tipo dinámico tiene la finalidad de proveer previsiones atendibles sobre la evolución de las características cuantitativas y cualitativas de las aguas potables gracias al monitoreo sistemático, siendo de esta manera posible prever y seguir la evolución de los fenómenos de contaminación o de disminución de la eficiencia de la captación con suficiente anticipación respecto al momento en que estos fenómenos afecten a la captación misma y por consecuencia tomar las medidas de prevención adecuadas.

La metodología para definir los perímetros de protección depende básicamente del tipo y calidad de la información hidrogeológica de que se disponga. Las diferencias entre los métodos se definen según el criterio que se utiliza siendo esto un criterio puramente geométrico o un criterio cronológico-temporal.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

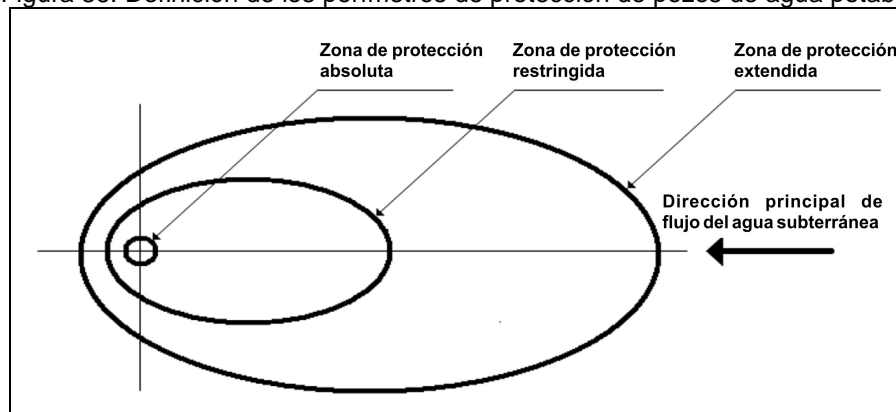
A continuación se presentan, a título de ejemplo, los criterios utilizados para la definición de los perímetros de protección en las normas de la Región Piemonte de Italia (Figura 36, Legge Regionale 29 Dicembre 2000, N61). De Igual manera las normas de otros países, tanto de Europa como de Estados Unidos de América, son muy parecidas y difieren básicamente en la definición del tiempo de tránsito del contaminante con que se limita cada zona de protección.

- Pozos y aljibes

Zona de protección absoluta: se debe establecer una corona de cómo mínimo 10 m. El objetivo de este perímetro es la protección contra los vertidos que pudiesen afectar de un modo directo a las captaciones. En esta zona debe prohibirse cualquier tipo de actividad que no esté relacionada directamente con el mantenimiento y explotación de la captación.


Zona de protección restringida: es un área que protege el agua de contaminación tanto microbiológica como química (contaminantes de baja persistencia), y debe tener en cuenta procesos como la inactivación, eliminación o dilución del contaminante, de tal modo que permita tener tiempo para tomar medidas adecuadas antes de que un contaminante potencial llegue a la captación. Es por ello que su extensión se tomará en función del tiempo de tránsito (60 días). La restricción en esta zona es alta.

Figura 36. Definición de los perímetros de protección de pozos de agua potable



Fuente: Ley Regional N61, 2000- Regione Piemonte - Italia

Zona de protección extendida: esta zona protege la captación de contaminantes no degradables (metales pesados, hidrocarburos, compuestos orgánicos, etc.). Esto hace que su extensión sea más amplia que las anteriores. El tiempo de tránsito se estimará en 180 – 365 días dependiendo de la vulnerabilidad del acuífero. La restricción en estas zonas es moderada.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

La definición de dichos perímetros tendrá que ser sustentada por la siguiente información imprescindible:


- Modelo hidrogeológico de detalle al menos 1 km alrededor de la captación: definición de las unidades hidrogeológicas; definición de los tipos de acuíferos presentes (libres, confinados, semi-confinados) e interacción entre ellos; límites hidrogeológicos, interacción con cuerpos hídricos superficiales; sector de recargas, líneas de flujos, mapas de isopiezas.
- Características geométricas e hidrodinámicas del acuífero captado: espesor, conductividad, permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, gradiente hidráulico, porosidad específica. Estos elementos son indispensables para evaluar el tiempo de tránsito del contaminante y por ende definir los perímetros de protección.
- Caracterización geológica de al menos 1 km alrededor de la captación: características litológicas, geomorfológicas, presencias de fallas etc.
- Evaluación de la vulnerabilidad del acuífero.
- Características de la obra de captación: nivelación y georreferenciación, diseño del pozo (ubicación de filtros, sello sanitario, diámetro etc.); característica del estado de la boca del pozo.
- Inventario en un radio de al menos 1 km para analizar fuentes potenciales de contaminación.

Si como conclusión del estudio hidrogeológico el acuífero captado se define como confinado y además se presentan las siguientes características:

- Vulnerabilidad intrínseca baja
- Sello sanitario de al menos 50m de profundidad desde la superficie
- Tiempo de llegada del agua desde la superficie de al menos 40 años
- Capas impermeables a protección del acuífero extendidas por lo menos hasta la isócrona de 365 días.

Se establece entonces que el acuífero mismo tiene de por sí un elevado grado de protección natural y por lo tanto las zonas de protección se reducen de extensión. La zona de protección restringida coincidirá con la de protección absoluta y la zona de protección extendida será definida por la isócrona de los 180 días.

Finalmente, en los casos en que no sea posible disponer la información necesaria para aplicar el criterio cronológico se aplicará exclusivamente el criterio geométrico definiendo dos zonas: una de protección absoluta con un radio mínimo de 10 m y una zona de protección restringida de como mínimo 200m de diámetro.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

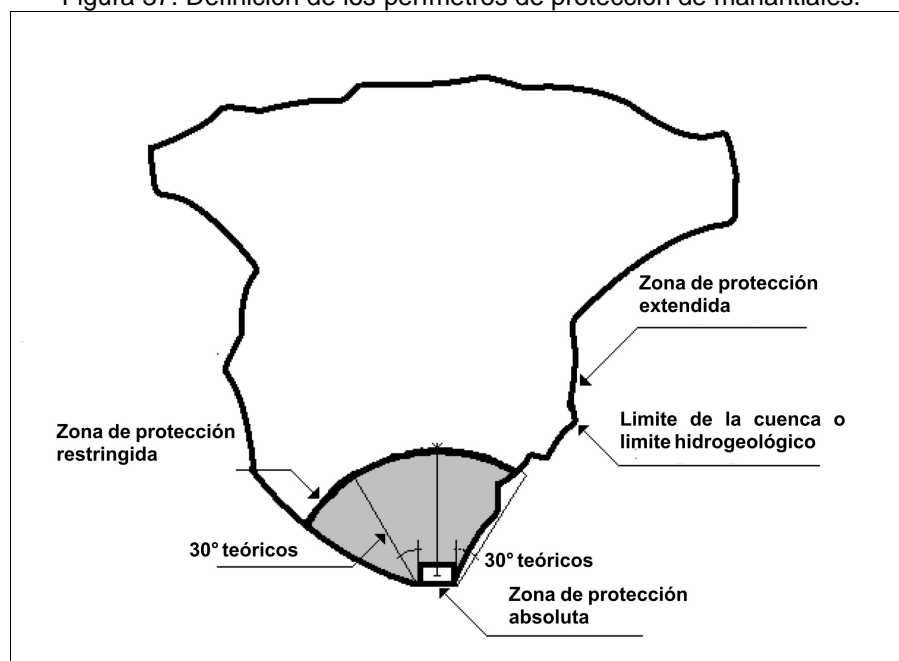
- Manantiales

En lo que concierne a las definiciones de las áreas de protección alrededor de los manantiales, si estos se pueden comparar a un pozo se aplicarán los mismos criterios que se aplican a los pozos (criterios geométrico y cronológico). En caso contrario (la mayoría de los casos) las áreas de protección se definirán con criterios hidrogeológicos basados en la vulnerabilidad intrínseca del acuífero que alimenta el manantial.

Zona de protección absoluta: tiene una geometría rectangular y sus dimensiones son definidas según tablas relacionadas con el grado de vulnerabilidad del acuífero que alimenta el manantial.


Zona de protección restringida y extendida: tienen una geometría trapezoidal y sus dimensiones son definidas según tablas relacionadas con el grado de vulnerabilidad. Cuando las informaciones hidrogeológicas no son suficientes para establecer el grado de vulnerabilidad la zona de protección extendida deberá extenderse a toda el área de la cuenca hidrológica aguas arriba del manantial (Figura 37).

Figura 37. Definición de los perímetros de protección de manantiales.



Fuente: Ley Regional N61, 2000- Regione Piemonte - Italia

La definición de dichos perímetros tendrá que ser sustentada por la misma información hidrogeológica, hidrológica, geológica, geomorfológicas y de inventario de puntos de contaminación indicada en el párrafo anterior dedicado a los pozos.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

5.4 Resultados y mapas de isoconcentración de los parámetros medidos en campo

Varios parámetros físico-químicos, tales como pH, conductividad, temperatura y sólidos disueltos totales (SDT), han sido medidos “in situ” durante la actualización del inventario de puntos de agua, utilizando instrumentos multiparamétricos portátiles, tal como fue presentado en el capítulo 4.

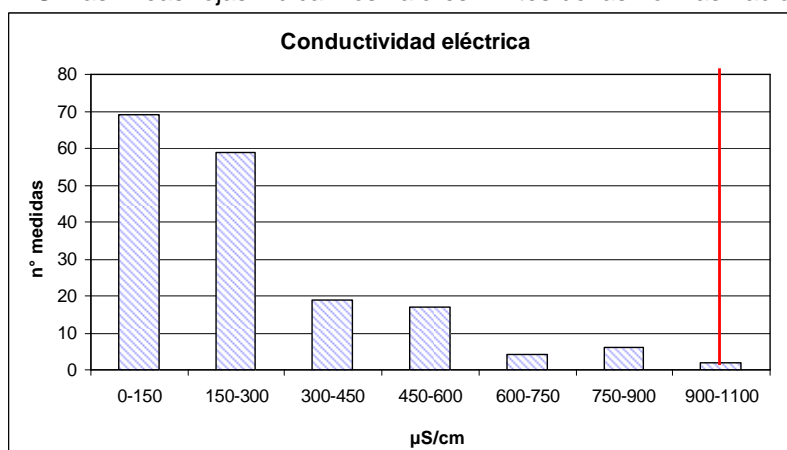
A continuación se presenta la distribución de los valores de pH, conductividad, temperatura medidos en 176 captaciones de agua subterránea en la jurisdicción de la SDA y los mapas de distribuciones espaciales de los mismos.

Sin embargo, el modelo hidrogeológico de referencia no tiene suficiente detalle para poder identificar espacialmente los distintos acuíferos y además no se conoce con certeza cuales acuíferos están captados en cada punto de aguas. Por estos motivos no se puede diferenciar el análisis por acuíferos, sin embargo se puede hacer consideraciones de carácter general:


- Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica en la Jurisdicción del Distrito Capital presenta valores desde 3-10 $\mu\text{S/cm}$ hasta 1065 $\mu\text{S/cm}$. Como se ve representada en la Figura 38 la mayoría de los valores (el 85%) es menor de 500 $\mu\text{S/cm}$, mientras que, el restante 15%, está comprendido entre los 500 y los 1065 $\mu\text{S/cm}$.

Figura 38. Distribución de los valores de conductividad eléctrica medidos durante la actualización del FUNIAS. Las líneas rojas indican los valores límites de las normas nacionales



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados en campo durante la actualización del FUNIAS)

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

En lo que concierne la distribución espacial (Mapa Anexo 2) se nota por lo general que los valores más altos ($>$ de $750 \mu\text{S/cm}$) se concentran en el sector de Fontibón colindante con Kennedy. Valores también elevados (entre 450 y $750 \mu\text{S/cm}$) se encuentran en una faja bien definida entre Fontibón, Engativá y Puente Aranda y puntualmente entre Ciudad Bolívar y Tunjuelito y en el norte de Suba.

La distribución espacial de la conductividad eléctrica presentada en el Mapa Anexo 2 es comparable con la presentada en el SMH (SDA, 2013, parágrafo 2.2.2)

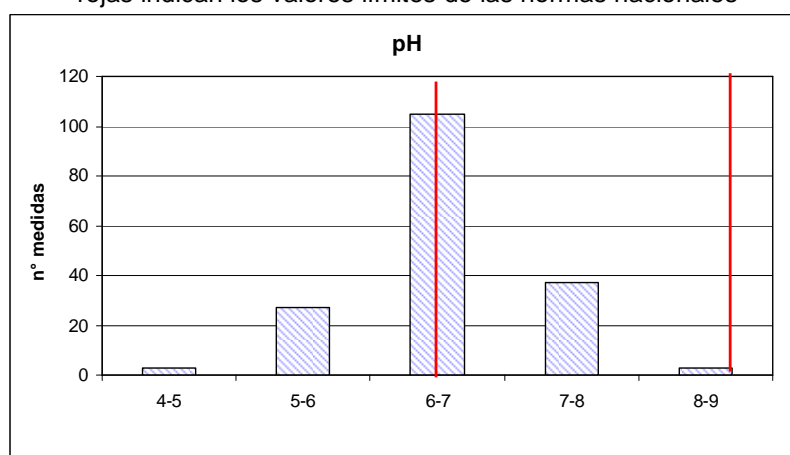
- pH

El valor de pH en la Jurisdicción del Distrito Capital presenta valores desde 4,3 hasta 8,4. Como se observa en la Figura 39, la mayoría de los valores (el 60%) está comprendido entre 6 y 7 lo que quiere decir que el agua subterránea se presenta desde neutra hacia levemente acida.


En lo que concierne la distribución espacial (Mapa Anexo 3) se nota que:

- En la mayoría de la jurisdicción de la SDA los valores están comprendido entre pH 6 y 7;
- En correspondencia del eje entre las localidades de Fontibón, Engativá y Barrios Unidos y en el límite entre las localidades de Ciudad Bolívar y Kennedy dominan valores levemente básicos entre pH 7 y 8;
- En los sectores orientales de Usaquén y de Chapinero dominan valores ácidos entre pH 5 y 6.

Figura 39. Distribución de los valores de pH medidos durante la actualización del FUNIAS. Las líneas rojas indican los valores límites de las normas nacionales



Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados en campo durante la actualización del FUNIAS)

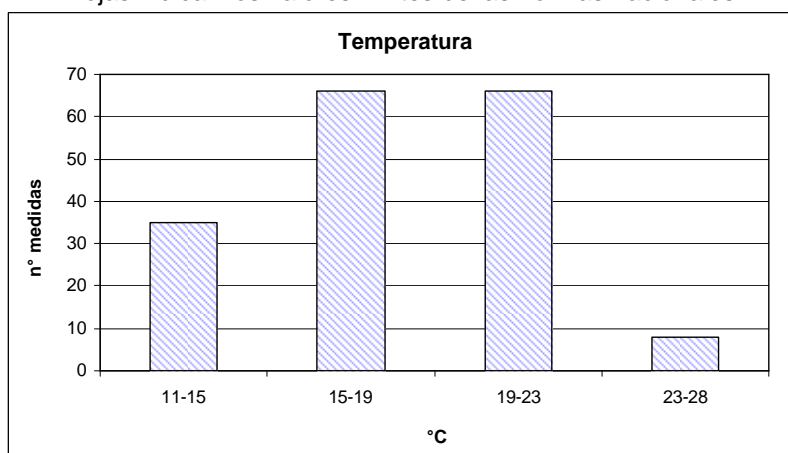
	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

- Temperatura

El valor de temperatura del agua en la Jurisdicción del Distrito Capital presenta valores desde 11 hasta 28°C. Como se observa en la Figura 40 la mayoría de los valores (el 38%) está comprendido entre 15 y 19°C y entre 19 y 23°C.

En lo que concierne a la distribución espacial (Mapa Anexo 4) se nota un claro incremento de los valores en correspondencia del sector del Lago del Club de Los Lagartos y puntualmente en las localidades de Fontibón y Kennedy. Los valores más bajos, en cambio, se registran en los manantiales de las localidades de Usme y San Cristóbal y del sector más oriental de Chapinero. Por lo general los valores aumentan desde los cerros Orientales y de la loma de Suba hacia el Río Bogotá

Figura 40. Distribución de los valores de pH medidos durante la actualización del FUNIAS. Las líneas rojas indican los valores límites de las normas nacionales




Fuente: Consorcio GEODATA (datos tomados en campo durante la actualización del FUNIAS).

5.5 Mapa de distribución de niveles de agua subterránea


Durante la actualización del inventario de puntos de agua se midió el nivel de agua subterránea, dicho valor representa el nivel en el momento de la visita dependiendo del estado de actividad del pozo, por lo que no se puede distinguir entre valores de niveles estáticos y dinámicos; es por esto que el mapa presentado en el anexo 5 es una interpolación de valores que representa únicamente la situación del nivel de agua en el momento de la visita, es decir entre octubre y noviembre de 2013.

Como ya fue señalado en el párrafo anterior el modelo hidrogeológico de referencia no tiene suficiente detalle para poder identificar espacialmente los distintos acuíferos.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


Sin embargo para poder elaborar con más precisión este mapa se decidió considerar solamente los puntos que captan agua de los acuíferos presentes en las formaciones del Cuaternario tal como están indicados en la base de datos de la SDA, por lo tanto se seleccionaron 68 puntos.

En el mapa anexo se observa que el sector en donde el nivel de agua está más deprimido es el colindante entre las localidades de Fontibón, Kennedy y Puente Aranda. Otro sectores que presentan igualmente una cierta depresión del nivel de agua son: el colindante entre Ciudad Bolívar, Bosa y Tunjuelito y el ubicado hacia el norte de la localidad de Suba. Por lo general el flujo de agua parece tener dirección desde los Cerros Orientales hacia el oeste.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


6. CONCLUSIONES

- Ha sido analizado el modelo hidrogeológico de referencia “Sistema de modelamiento hidrogeológico Distrito Capital” 2013 – SMH (SDA, 2013), donde se describen las principales características de los acuíferos explotados y se señalan los principales aspectos críticos; como los sectores de elevada vulnerabilidad, y los sectores con elevados descensos del nivel de agua (sector de Puente de Aranda, Kennedy y Fontibón). Esta información constituirá el modelo de referencia para la selección de los puntos de las redes de monitoreo de niveles y de calidad.
- Ha sido analizada la información existente en las base de datos entregadas por la SDA. El inventario completo cuenta con 490 puntos, de estos, muchos se encuentran sellados definitivamente o temporalmente. Por lo tanto la SDA ha entregado 3 bases de datos seleccionando los 234 puntos de mayor relevancia. De estos, 141 puntos (numeral 1.1.d) han sido señalado como prioritarios para que el Consorcio GEODATA lleve a cabo las visitas para la actualización del inventario FUNIAS.
- Ha sido analizada la información de la base de datos de niveles y parámetros físicos-químicos enviados por usuarios a la SDA. 33 de estos parámetros han sido seleccionados como los más relevantes para la caracterización físico-química y hidrogeoquímica. Sin embargo solamente el 30% de estos parámetros han sido medidos en la casi totalidad de los pozos, por esto son considerados como los de mayor representatividad.
- Han sido comparados los valores medios de los parámetros medidos con los valores límites previstos en las normas nacionales (Decreto No 1594-1984 y Resolución No 2115-2007). Los parámetros que tienen un valor medio que supera dichos límites son: los fosfatos, el hierro total, el amoníaco y los coliformes totales.
- Se ha actualizado mediante el diligenciamiento del formulario FUNIAS un total de 300 puntos de agua subterránea representados en 215 pozos, 23 aljibes y 62 manantiales. En el presente informe se anexan dichos formularios.
- Ha sido analizada la información procedente del inventario de puntos de agua (300 puntos: 215 pozos, 23 aljibes y 62 manantiales) con el objetivo de proporcionar información sobre la identificación y caracterización del uso de las aguas subterráneas; resultando que la mayoría de los manantiales (48%) no tienen uso, un 36% tienen un uso de carácter público o doméstico, el 11% son de uso pecuario y en un 5% no se ha obtenido información. La mayoría de los aljibes tienen uso doméstico (26%), alrededor de un 35% se encuentran sin ser

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


utilizados, en un 26% no hay información y un 13% se utiliza para el lavado de vehículos.

- En lo que concierne el uso de agua de los pozos, el 57% se encuentra sin ser utilizado, mientras que el 16% son utilizados para uso doméstico, público o recreativo, Entre las actividades comerciales el lavado de vehículos predomina y cuenta con un total de 19 pozos que corresponden al 9% de los pozos totales inventariados. Los pozos usados para actividades industriales son 26 y representan aproximadamente el 12% del total de usuarios, entre los cuales el 50% está relacionado con industria de procesamiento de alimentos. Solo el 2% tienen uso agrícola-pecuario y el 4% no se obtuvo información.
- Ha sido analizada la información procedente de los registros de consumos de aguas (111 pozos - periodo 2009-2013) de la SDA para la estimación de la demanda de agua. En la jurisdicción de la SDA está concesionada la extracción de 18966 m³/día de agua subterránea. Sin embargo la efectiva extracción de agua desde el 2009 hasta el 2013 es notablemente inferior a la concesionada. En el 2013 (valor medio hasta agosto septiembre) al volumen medio extraído es de 10802 m³/día, es decir el 57% del volumen concesionado. Hay, sin embargo, que considerar que con toda probabilidad a parte de estos 111 pozos existirán otros pozos no denunciados que están aprovechando el recurso hídrico subterráneo de forma clandestina.
- Las localidades en donde se presenta mayor concentración de pozos o aljibes concesionados son: Kennedy, Fontibón, Suba, Puente Aranda y Ciudad Bolívar, sin embargo los caudales no sobrepasan en ningún sector los 5000 m³/día y la demanda del agua aprovechada es menor que la concesionada.
- Ha sido analizada la información procedente del inventario de puntos de agua (300 puntos: 215 pozos, 23 aljibes y 62 manantiales) con el objetivo de proporcionar información sobre el estado de las captaciones. Los manantiales se presentan poco protegidos, solamente el 11% cuenta con cubierta y alrededor del 6,5% cuentan con cerco de protección. La mayoría de los pozos y aljibes cuentan con sistema de cubierta y piso de concreto de protección alrededor de la captación; además el 10% de pozos y el 30% de aljibes presentan grietas o bordes que permiten el ingreso de agua superficial a la captación.
- Ha sido analizada la información procedente del inventario de puntos de agua (300 puntos: 215 pozos, 23 aljibes y 62 manantiales) con el objetivo de proporcionar información sobre el estado “sanitario” de las captaciones. Por lo general resultan escasas condiciones de limpieza en el 40% de manantiales, en el 9% de aljibes y en alrededor del 2% de pozos. La presencia de agua

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

estancada se encuentra con mayor frecuencia en los manantiales (26%), mientras que solamente 13% en aljibes y 9% en pozos.

- En lo que concierne a las fuentes puntuales de contaminación se destaca que las potenciales y más numerosas fuentes de contaminación están asociadas a la presencia de residuos sólidos y a la presencia de lavaderos de vehículos. Aunque sean numéricamente inferiores hay que destacar la presencia de 12 captaciones que quedan cerca de estaciones de servicio.
- Las medidas de manejo recomendadas para enfrentar el peligro de contaminación puntual son de dos tipos: 1) realizar obras de captación que respeten los estándares de protección de calidad del agua (Groundwater & Wells, 2008). 2) definir áreas alrededor de las captaciones con limitaciones de las actividades en el uso del suelo y de las actividades antrópicas, con el fin de minimizar la infiltración de contaminantes en el acuífero captado por el pozo o en el manantial.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

BIBLIOGRAFIA

BANCO MUNDIAL. *Requerimientos de Monitoreo del Agua Subterránea para manejar la respuesta de los acuíferos y las amenazas a la calidad del agua*; Programa GWP Nota No9 2002-2006.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUBDINAMARCA.- CAR *Plan de manejo Ambiental de agua subterránea en la sabana de Bogotá y zona critica*. Bogotá D.C 2008; publicado 2009.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUBDINAMARCA.- CAR *Mapa de localización de puntos red de niveles piezométricos*; CAR contrato 744-2009; 2011.


DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE - DAMA actualmente SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE – SDA. *Resolución No 250 de 1997 SDA; por la cual se fijan tasas para el aprovechamiento de aguas subterráneas*. Bogotá D.C. 1997.

HELMENS, K. e VAN DER HAMMEN,T. *Memoria explicativa de los mapas del Neogeno y Cuaternario de la Sabana de Bogotá, Cuenca alta del Río Bogotá*. Análisis Geográficos 24: 91-142, 1995.

HIDROGEOCOL. *Producto del Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, en el ajuste y Articulación del Plan de Manejo ambiental de los Acuíferos de la Sabana*. Bogotá, D.C., Enero de 2013. Bogotá. Etapa I. NF 2383-02, 2013.

INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA – INGEOMINAS. *Estudio Hidrogeológico de las Zonas de Soacha y Ciudad Bolívar. Informe 2085*. Bogotá D.C. 1988.

INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA – INGEOMINAS y CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUBDINAMARCA - CAR. *Estudio Hidrogeológico Cuantitativo de la Sabana de Bogotá*; 1989.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. *Guía para el monitoreo y seguimiento del agua y anexos*. 2004.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO. *Guía metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos*; Bogotá D.C. 2010.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – MADS. *Términos de Referencia del Contrato de consultoría 241 de 2013 entre y Consorcio GEODATA*; Bogotá D.C. 2013.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. *Resolución No 2115-2007; por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano*; Bogotá D.C. 2007

MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Decreto No 1594-1984 por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI –Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley No 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos*; Bogotá D.C 1984.

ORGANIZACIÓN METEREOLÓGICA MUNDIAL – OMM. *Guía de prácticas hidrológicas*; OMM No168, Quinta edición, 1994.


PARLAMENTO EUROPEO. *Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro*. 2006.

REGIONE PIEMONTE. *Regolamento regionale 11 dicembre 2006 N. 15/R Recante: disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano. Legge regionale 29 dicembre 2000 N. 61*. 2000.


SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE - SDA. *Sistema de modelamiento hidrogeológico distrito capital*; Bogotá D.C. 2013.

STERRETT R.J. *Groundwater & Wells, Third Edition*, PG Johnson Division 2008.


UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Manual of water well construction practices*; 1975.

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


ANEXO 1: FORMULARIOS FUNIAS

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


ANEXO 2: MAPA DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM


ANEXO 3: MAPA DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE pH

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

ANEXO 4: MAPA DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TEMPERATURA

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

ANEXO 5: MAPA DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE NIVELES

	Acompañamiento Técnico a la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, en el Ajuste y Articulación del Plan de Manejo Ambiental de los Acuíferos de la Sabana de Bogotá – Etapa II	Cód.: ING PR 97 INF 05
		Versión: N.º 1
		Elaboró: ING
		Aprobó: ADM

ANEXO 6: MAPA DE LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE AGUA INVENTARIADOS