

GENERACION DE MAPAS DE ZONAS DE RECARGA HIDRICA Y DE
EXPLOTACION DE AGUA SUBTERRANEA EN EL CASCO URBANO DE LA
PRIMAVERA.

JORGE LUIS FIGUEREDO PAN

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTADA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
PAMPLONA
2016

GENERACION DE MAPAS DE ZONAS DE RECARGA HIDRICA Y DE
EXPLOTACION DE AGUA SUBTERRANEA EN EL CASCO URBANO DE LA
PRIMAVERA

JORGE LUIS FIGUEREDO PAN
1094271870

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL

Director
MARIA ESTHER RIVERA
PhD. en Hidrología

Codirectores
JESUS RAMON DELGADO RODRIGUEZ
Geologo, Msc en Geotecnia

JULIO ISAAC MALDONADO MALDONADO
Ing. Msc. en Sanitaia y Ambiental

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTADA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
PAMPLONA
2016

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Pamplona, Colombia. 29 de Junio del 2016

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de grado a mi padre JORGE O. FIGUEREDO BELTRAN y a mi madre ADILIA PAN MENDIVELSO, quienes siempre me apoyaron y sacrificaron muchas cosas para que yo pudiera culminar mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría necesaria para lograr esta meta. En segundo lugar a mis padres y demás familiares que siempre me apoyaron. A la Alcaldía Municipal de la Primavera- Vichada, por la oportunidad de realizar mis pasantías en la Secretaria Agropecuaria y de Medio Ambiente. A mis profesores que hicieron parte de mi formación como profesional, en especial a María Esther Rivera, Jesús Ramón Delgado y Julio Isaac Maldonado por su guía, orientación y enseñanzas duran el desarrollo de este trabajo de grado. Por ultimo al Universidad de Pamplona en particular el laboratorio de suelo y al auxiliar del laboratorio Manuel Ricardo Ramón Fuentes y al Geólogo Jordi Gonzales Boada por su colaboración.

CONTENIDO	Pág
INTRODUCCIÓN	21
1. OBJETIVOS	22
1.1 OBJETIVO GENERAL	22
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
3. JUSTIFICACION	25
4. MARCO REFERENCIAL	26
4.1 MARCO CONTEXTUAL	26
4.2 MARCO TEORICO	27
4.3 ANTECEDENTES O ESTADO DEL ARTE	40
4.3.1 NIVEL INTERNACIONAL	41
4.3.2 NIVEL NACIONAL	42
4.3.3 NIVEL REGIONAL Y LOCAL	43
4.4 MARCO LEGAL	43
5. METODOLOGÍA	47
5.1 FASE I: CONSULTA	47
5.2 FASE II: SOCIALIZACION DEL PROYECTO	47
5.3 FASE III: TRABAJO DE CAMPO	48

5.4 FASE IV: PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	56
6. RESULTADOS Y DISCUSION	58
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFIA	
RECOMENDACIONES	
ANEXO	

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1 Clasificación de las partículas del suelo. (Rucks, L. <i>et al.</i>)	34
Tabla 2. Clasificación de suelos AASHTO. Boada, Jordi.	34
Tabla 3. Clasificación de suelo unificado (USCS). Boada, Jordi.	35
Tabla 4. Clasificación de la estructura de suelos agregados. FAO	36
Tabla 5. Clasificación de tipo de estructura de suelo. FAO	37
Tabla 6. Potencial de recarga hídrica según el modelo propuesto. Matus, <i>et al.</i>	40
Tabla 7. Ponderación según la pendiente y microrelieve. Matus, Oscar, Faustino, Jorge, Jiménez, Francisco	49
Tabla 8. Ponderación según la textura del suelo. Matus, <i>et al.</i>	53
Tabla 9. Ponderación según el tipo de roca. Matus, <i>et al.</i>	54
Tabla 10. Ponderación según el porcentaje de cobertura vegetal. Matus, <i>et al.</i>	54
Tabla 11. Ponderación de acuerdo al uso del suelo. Matus, <i>et al.</i>	55
Tabla 12. Potencial de recarga hídrica según el modelo propuesto. Matus, <i>et al.</i>	56
Tabla 13. Recopilación de información. Figueredo, Jorge.	58
Tabla 14. Microrelieve de la zona 1. Figueredo, Jorge.	60

Tabla 15. Microrelieve de la zona 2. Figueredo, Jorge	60
Tabla 16. Microrelieve de la zona 3. Figueredo, Jorge.	61
Tabla 17. Microrelieve de la zona 4. Figueredo, Jorge.	62
Tabla 18. Microrelieve de la zona 5. Figueredo, Jorge.	62
Tabla 19. Microrelieve de la zona 6. Figueredo, Jorge.	63
Tabla 20. Microrelieve de la zona 7. Figueredo, Jorge.	64
Tabla 21. Cobertura vegetal de la zona de estudio. Figueredo, Jorge.	66
Tabla 22. Resultado de recarga hídrica en cada zona. Figueredo, Jorge.	69

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág
Fotografía 1. Medición pendiente.	49
Fotografía 2. Cuarteo.	50
Fotografía 3. Agitador mecánico.	50
Fotografía 4. Zona 3	51
Fotografía 5. Zona 4	51
Fotografía 6. Infiltrómetro de anillo simple	52
Fotografía 7. Socialización del proyecto	59
Fotografía 8. Medición de pendiente en zona 1	60
Fotografía 9. Medición de pendiente en zona 2	61
Fotografía 10. Medición de pendiente en zona 3	61
Fotografía 11. Medición de pendiente en zona 4	62
Fotografía 12. Medición de pendiente en zona 5	63
Fotografía 13. Medición de pendiente en zona 6	63
Fotografía 14. Medición de pendiente en zona 7	64
Fotografía 15. Apique	65
Fotografía 16. Análisis de suelo	65
Fotografía 17. Horizonte del suelo	65
Fotografía 18. Horizonte del suelo	65

Fotografía 19. Zona 1	66
Fotografía 20. Zona 3	66
Fotografía 21. Uso del suelo de la zona 2	67
Fotografía 22. Uso del suelo de la zona 3	67
Fotografía 23. Visita al punto	68
Fotografía 24. Visita al punto	68
Fotografía 25. Horizonte zona 1	80
Fotografía 26. Horizonte zona 2	80
Fotografía 27. Horizonte zona 3	81
Fotografía 28. Horizonte zona 4	81
Fotografía 29. Horizonte zona 5	82
Fotografía 30. Horizonte zona 6	82
Fotografía 31. Horizonte zona 7	83
Fotografía 32. Zona 1	84
Fotografía 33. Zona 1	84
Fotografía 34. Zona 2	84
Fotografía 35. Zona 2	84
Fotografía 36. Zona 3	85
Fotografía 37. Zona 3	85

Fotografía 38. Zona 4	85
Fotografía 39. Zona 4	85
Fotografía 40. Zona 5	86
Fotografía 41. Zona 5	86
Fotografía 42. Zona 6	86
Fotografía 43. Zona 6	86
Fotografía 44. Zona 7	87
Fotografía 45. Zona 7	87
Fotografía 46. Zona 1	88
Fotografía 47. Zona 4	88
Fotografía 48. Zona 5	89
Fotografía 49. Zona 6	89
Fotografía 50. Zona 7	90
Fotografía 51. Punto en el barrio la Laguna	139
Fotografía 52. Punto en el barrio la Laguna	139
Fotografía 53. Punto en el barrio la Laguna.	139
Fotografía 54. Punto en el barrio Jardín	139
Fotografía 55. Punto en el barrio la Laguna.	140
Fotografía 56. Punto en el barrio Jardín	140
Fotografía 57. Punto en el barrio Jardín	140

Fotografía 58. Punto en el barrio Jardín	140
Fotografía 59. Punto en el barrio Jardín	141
Fotografía 60. Punto en el barrio Jardín	141
Fotografía 61. Punto en el barrio Jardín.	141
Fotografía 62. Punto en el barrio Jardín	141
Fotografía 63. Punto en el barrio Jardín.	142
Fotografía 64. Punto en el barrio Jardín	142
Fotografía 65. Punto en el barrio Jardín.	142
Fotografía 66. Punto en el barrio Jardín	142
Fotografía 67. Punto en el barrio Jardín	143
Fotografía 68. Punto en el barrio Jardín	143
Fotografía 69. Punto en el barrio Caudal	143
Fotografía 70. Punto en el barrio Jardín	143
Fotografía 71. Punto en el barrio Caudal	144
Fotografía 72. Punto en el barrio Caudal	144
Fotografía 73. Punto en el barrio la Laguna.	144
Fotografía 74. Punto en el barrio Jardín	144
Fotografía 75. Punto en el barrio Estero	145
Fotografía 76. Punto en el barrio Estero	145

Fotografía 77. Punto en el barrio la Laguna	145
Fotografía 78. Punto en el barrio Jardín	145
Fotografía 79. Punto en el barrio Centro.	146
Fotografía 80. Punto en el barrio Centro	146
Fotografía 81. Punto en el barrio Santander.	146
Fotografía 82. Punto en el barrio el Portal	146
Fotografía 83. Punto en el barrio Centro.	147
Fotografía 84. Punto en el barrio Vera Cruz.	147
Fotografía 85. Punto en el barrio Bello Horizonte	147
Fotografía 86. Punto en el barrio Bello Horizonte	147
Fotografía 87. Punto en el barrio el Alcaraván	148
Fotografía 88. Punto en el barrio Bello Horizonte	148
Fotografía 89. Punto en el barrio el Portal.	148
Fotografía 90. Punto en el barrio Jardín	148
Fotografía 91. Punto en el barrio la Laguna.	149
Fotografía 92. Punto en el barrio Jardín	149
Fotografía 93. Punto en el barrio Vera Cruz	149
Fotografía 94. Punto en el barrio Centro.	149
Fotografía 95. Punto en el barrio Jardín	150

LISTA DE IMAGENES

	Pág
Imagen 1. Medición de pendiente en zona 5	26
Imagen 2. Ciclo hidrológico	27
Imagen 3. Ciclo hidrológico resaltando el área de recarga hídrica	28
Imagen 4. Agua subterránea	30
Imagen 5. Acuífero.	32
Imagen 6. Tipos de acuíferos.	33
Imagen 7. Coeficiente de permeabilidad en diferentes tipos de suelo	38
Imagen 8. Agronivel utilizado para medir pendiente	49
Imagen 9. Bases de datos de puntos de captación de agua subterránea.	68
Imagen 10. Mapa de Punto de Captación de Agua Subterránea en zona de Estudio	70
Imagen 11. Mapa de Zona de Recarga Hídrica en la Zona de Estudio	71
Imagen 12. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	91
Imagen 13. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	92
Imagen 14. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	93
Imagen 15. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	94
Imagen 16. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	95
Imagen 17. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	96
Imagen 18. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	97

Imagen 19. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	98
Imagen 20. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	99
Imagen 21. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	100
Imagen 22. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	101
Imagen 23. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	102
Imagen 24. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	103
Imagen 25. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	104
Imagen 26. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	105
Imagen 27. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	106
Imagen 28. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	107
Imagen 29. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	108
Imagen 30. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	109
Imagen 31. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	110
Imagen 32. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	111
Imagen 33. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	112
Imagen 34. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	113
Imagen 35. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	114
Imagen 36. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	115
Imagen 37. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	116
Imagen 38. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	117

Imagen 39. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	118
Imagen 40. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	119
Imagen 41. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	120
Imagen 42. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	121
Imagen 43. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	122
Imagen 44. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	123
Imagen 45. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	124
Imagen 46. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	125
Imagen 47. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	126
Imagen 48. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	127
Imagen 49. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	128
Imagen 50. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	129
Imagen 51. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	130
Imagen 52. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	131
Imagen 53. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	132
Imagen 54. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	133
Imagen 55. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	134
Imagen 56. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	135
Imagen 57. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	136
Imagen 58. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea	137

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. Acta de socialización de trabajo de grado ante la junta de acción comunal	78
Anexo B. Fotografías de los horizontes de suelos en la zona de estudio	80
Anexo C. Cobertura vegetal de la zona de estudio	84
Anexo D. Uso del suelo en la zona de estudio	88
Anexo E. Formulario del inventario de los puntos de captación en la zona de estudio	91
ANEXO F. Fotografías de visitas a puntos de captación	139

RESUMEN

De acuerdo a los especialistas de la materia, se tiene conocimiento que en Colombia existen 61 sistemas acuíferos en las cinco (5) áreas hidrográficas de nuestro país, y particularmente en el área hidrográfica del Orinoco se cuenta con tres (3) sistemas acuíferos: Villavicencio-Granada-Puerto López, Yopal-Tauramena-Maní, y el sistema acuífero de Arauca-Arauquita. Por lo tanto, la protección sobre aquellas zonas de recarga hídrica se deben considerar de gran importancia, debido a que influyen en la recarga de estos ecosistemas. Por otra parte los resultados de este proyecto se convierten en el eje principal cuando en un futuro se formule un Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA). Con respecto a la metodología primero se llevó a cabo una recopilación de información ante las entidades municipales, Corporinoquia, el IDEAM, universidades entre otras. Luego se procedió a aplicar la metodología de Matus y la georreferenciación de los puntos de extracción de aguas subterráneas, por último se generó el mapa de las zonas de recarga y el mapa de puntos de captación de agua subterránea. Como resultados se obtuvieron que los suelos predominantes son franco arenosos a arenosos

Palabras claves: Acuíferos, recarga hídrica, ecosistemas, franco arenosos a arenosos.

INTRODUCCIÓN

El municipio de la Primavera está situada al Oriente de Colombia en el departamento del Vichada. Dicho departamento presenta una gran riqueza hídrica superficial, dentro de esa riqueza se encuentra el río Meta, el río Orinoco, el río Vichada, el río Tomo y el río Bitá, este último se pretende que sea el primer río protegido del país (Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2016). Por otra parte la laguna de la Primavera se localiza al norte del casco urbano, siendo esta una parte importante en el eje económico del municipio.

Este proyecto se ejecutó en el primer semestre durante la época de verano del 2016. Las aguas subterráneas juegan un papel importante en cuanto al servicio ecosistémico que presta a la comunidad, debido a que es la fuente de abastecimiento de agua potable y al no poseer un buen manejo ambiental, se corre el riesgo a ser contaminada y por consiguiente no se tendría agua potable para un futuro, por eso mediante este proyecto se pretende ser el eje inicial a dicha protección.

La metodología aplicada en el presente proyecto es la de Matus *et al* (2009), un método que tiene en cuenta a los actores locales de la zona de estudio. Así mismo para la identificación de zonas de recarga hídrica, Matus evalúa cinco (5) parámetros importantes: la pendiente, el tipo de suelo, el tipo de roca, la cobertura vegetal y el uso del suelo. Por otra parte en la elaboración del formulario para realizar el inventario de puntos de extracción de agua subterránea en el casco urbano, se tuvo en cuenta el formulario único Nacional para inventarios de puntos de agua subterránea elaborado por el IDEAM.

Se le agradece a la alcaldía municipal de la Primavera, Vichada por la oportunidad de realizar la pasantía mediante el convenio N° 0105 en conjunto con la Universidad de Pamplona, así como al laboratorio de suelos de la Universidad de Pamplona por la prestación del lugar para la realización de los ensayos granulométricos y de límites, de igual manera al tecnólogo Manuel Ricardo Ramón Fuentes auxiliar de laboratorio de suelos de la Universidad de Pamplona por su asesoría en el tema, y al geólogo Jordi Gonzales Boada por su base de datos.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar las zonas de recarga hídrica y puntos de captación de agua subterránea en el casco urbano de la Primavera Vichada mediante el software Arcgis versión 10.2.2

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar una revisión bibliográfica en lo referente a las aguas subterráneas en el municipio.
- ✓ Realizar un inventario de los puntos de captación de aguas subterráneas en el casco urbano de la Primavera.
- ✓ Aplicar la metodología propuesta para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica ubicadas en el caso urbano.
- ✓ Generar los mapas de las zonas de recarga y de explotación de agua subterránea en Arcgis versión 10.2.2
- ✓ Establecer una base de datos sobre los puntos de captación de agua subterránea encontrados en el municipio.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según el IDEAM (2015) en su último Estudio Nacional del Agua - ENA (2014), la región de la Orinoquia presenta mayor riqueza hídrica en Colombia y su oferta está concentrada en los cauces de los ríos Meta, Vichada y Guaviare.

La empresa municipal de servicios públicos Aguas Claras (AAA) es la prestadora del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio la Primavera, capta aguas subterráneas para el servicio de agua potable, debido a que la calidad y el tratamiento previo que se le debe realizar a las aguas del Río Meta son incosteable para la empresa, teniendo en cuenta también que el cauce del río queda lejos del casco urbano. En la Actualidad la empresa de acueducto tiene tres puntos de captación de aguas subterráneas dentro del casco urbano del municipio. Cabe mencionar que además de esos tres puntos de captación por parte de la empresa, existen pozos artesanos (aljibes) hechos por la comunidad. En pocas palabras la población de la Primavera (Vichada) se abastece en su totalidad de las aguas subterráneas.

Según CORPORINOQUIA en el plan de acción 2016-2019 de los cuatro (4) municipios que tiene el Departamento del Vichada, tres (3) municipios captan agua subterránea para consumo humano, la capital del Departamento hace la captación del Río Orinoco. La Primavera esta entre los tres (3) municipios que captan agua subterránea, además es importante destacar que existe un estudio que abarca este tema en el municipio, elaborado por AQUAMINAS AYG SAS (2012) cuyo objetivo fue el estudio geoelectrico para optimizar el acueducto del municipio de la Primavera.

El fenómeno del niño que se está viviendo en el periodo 2015-2016 ha mostrado la necesidad de proteger y dar un buen manejo a todos aquellos reservorios de agua que existen, a esto se le conoce como medidas de adaptación al cambio climático que se está viviendo. De alguna u otra manera este proyecto tiene como principal direccionamiento que las futuras generaciones tenga la dicha de contar con el recurso máspreciado en el mundo, el agua.

De esta manera la problemática que vive actualmente la Primavera es la falta manejo ambiental que se le está dando a las aguas subterráneas, cabe resaltar que no hay información alguna sobre las zonas de recarga de acuíferos en el casco urbano, como tampoco se tiene un inventario de cuántos puntos de captación hay

dentro del área urbana. Y no solo es eso, la disponibilidad de información hidrometeorológica y de calidad hídrica tanto superficial como subterránea es precaria.

3. JUSTIFICACIÓN

La razón y ser del presente proyecto parte de la necesidad de dar un buen manejo ambiental a las aguas subterráneas, debido a que en la actualidad no se le ha dado la importancia necesaria al tema. De igual forma es generar el mapa donde se identifiquen las zonas de recarga de acuíferos en el caso urbano y los puntos de captación de aguas subterráneas por parte de la comunidad en general. Con lo anterior citado se podrá dar cumplimiento a lo estipulado en el artículo 1 del Decreto 0953 de 2013 el cual dice *“Objeto. El presente decreto tiene por objeto reglamentar el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 201, con el fin de promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los de esquemas de pago por servicios ambientales.”*.

Según lineamientos de RAMSAR (2006), la laguna La Primavera es catalogada como humedal, teniendo en cuenta que estos ecosistemas prestan innumerables servicios ecosistémicos, así mismo Stolk, M. E., P. A. Verweij, M. Stuip, C. J. Baker and W. Oosterberg (2006) considera que los humedales son categorizados de acuerdo a una valoración económica dependiendo de su naturaleza, para este caso es importante mencionar el valor de uso indirecto que presta, en donde uno de sus valores de uso indirecto es la recarga de acuíferos y por último Trujillo, F. *et al.* (2010) afirman que las comunidades acuáticas identificadas son típicas de sistemas lenticos y de agua dulce.

En cuanto a los puntos de captación en el casco urbano, se generó un inventario para así tener un mayor control sobre este recurso hídrico y un óptimo conocimiento hidrogeológico. De igual forma, cabe mencionar que según el ENA 2014, elaborado por el IDEAM (2015) no se tiene ningún reporte de pozos profundos por parte de Corporinoquia desde el año 2007 en su jurisdicción.

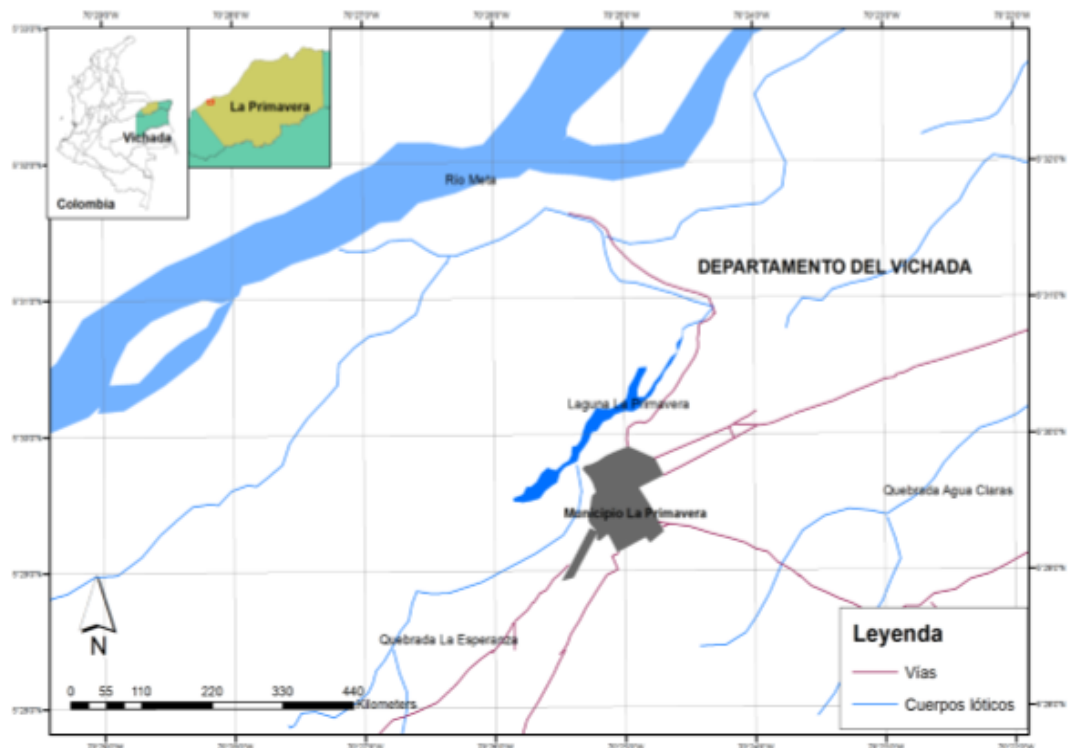
Por lo tanto, este proyecto de grado en cuanto al inventario de pozos profundos será pionera a nivel Departamental debido a que en ninguno de los otros tres municipios existe un inventario alguno.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONTEXTUAL

El municipio de la Primavera se encuentra al oriente de Colombia, en el departamento de Vichada, con coordenadas geográficas **06°19'34" y 02°53'58" N** norte y **67°25'1" y 71°7'10" OE** con una superficie de 98,70 Km². Además limita por el Norte con el río Meta; por el Este con el río Orinoco; por el Sur con el río Guaviare. Con respecto a la laguna La Primavera, se encuentra en las coordenadas geográficas **N 5° 30'06" W 70° 25'10"** en el municipio de La Primavera (ver imagen 1) y su superficie total es de 21420km² abarcando 4,22 Km² en el área urbana y 21.415,78 Km² correspondiente al área rural y el área de la laguna en época de verano es de 57.6 ha.

Imagen 1 Ubicación de la zona de estudio

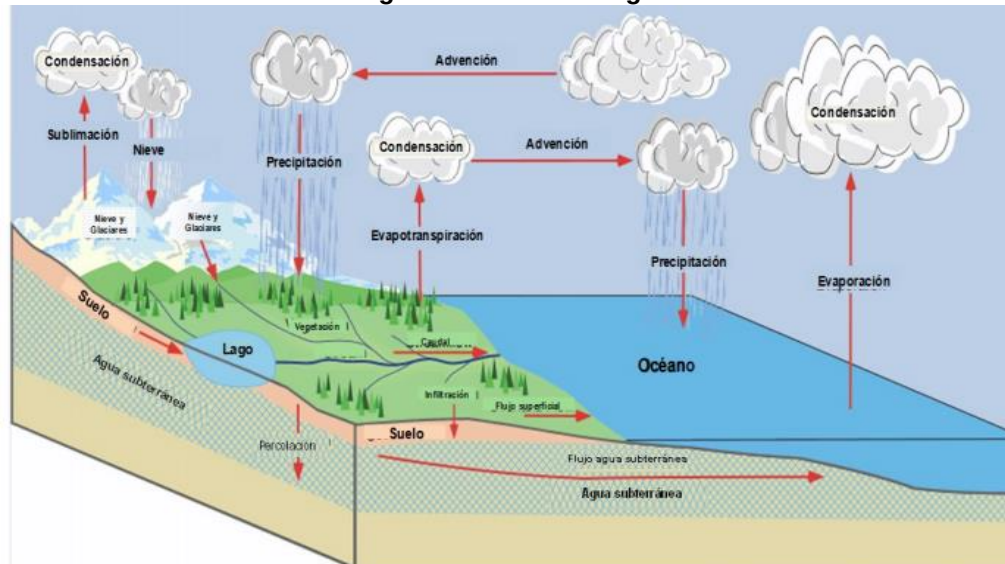


Fuente: Trujillo, F. *et al* 2010. Diseño y formulación del plan de conservación y manejo integral de la Laguna de la Primavera, municipio de la Primavera, departamento del Vichada.

4.2. MARCO TEORICO

Según OTALVARO, María, *et al*, (2014) , el ciclo hidrológico es el conjunto de fenómenos naturales por medio de los cuales hace que el agua pase de la superficie de la tierra a la atmosfera en la fase de vapor y por esta misma vuelve a la superficie de la tierra pero en la fase de líquida o sólida. El agua subterránea hace parte del ciclo del agua, y es el resultado del fenómeno de infiltración por los poros o grietas de las rocas o sedimentos, esta agua infiltrada proviene de las precipitaciones, lagos, lagunas o ríos. Estas aguas infiltradas salen a la superficie por medio de manantiales o al mar y de esta manera se complementa el ciclo hidrológico (ver imagen 2).

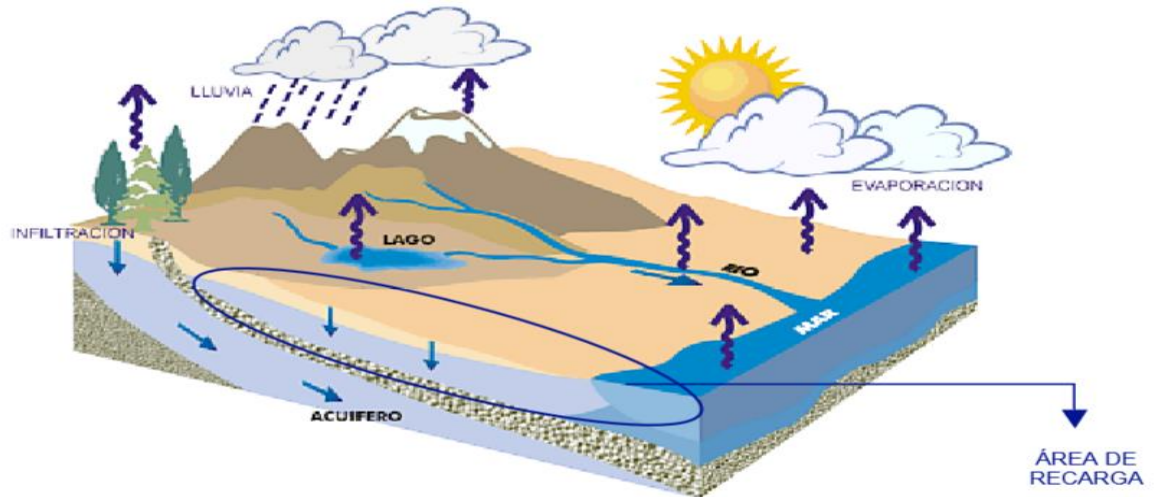
Imagen 2. Ciclo hidrológico



Fuente: CICLO HIDROLOGICO. Cartilla técnica. [En Línea].http://www.gwp.org/Global/GWP-SAm_Files/Publicaciones/Varios/Ciclo_Hidrologico.pdf

Para Custodio, G. (1998) la **recarga** es el proceso por el cual se incorpora a un acuífero, agua procedente del exterior del contorno que lo limita. Son varias las procedencias de esa recarga, desde la infiltración de la lluvia (la más importante en general) y de las aguas superficiales (importantes en climas poco lluviosos), hasta la transferencia de agua desde otro acuífero, si los mismos son externos al acuífero o sistemas de acuíferos en consideración (Ver imagen 3)

Imagen 3. Ciclo hidrológico resaltando el área de recarga hídrica



Fuente: Guzmán, Ana, Hernández, Arnulfo, (2007). Identificación de las áreas de recarga acuífera y zonas de protección de los manantiales del cantón central de Cartago. [En Línea]. <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/AnaGuzman-ArnulfoDiaz.pdf>

De acuerdo con el Instituto Nacional de Bosques (INAB), (2003), citado por Matus (2009), los factores que afectan la recarga hídrica son:

- El clima: dentro de este, los factores que más afectan la recarga hídrica son la cantidad de lluvias y la evapotranspiración, debido a la pérdida de agua por la transpiración de las plantas y la evaporación del agua.
- El suelo: los suelos impermeables y compactados impiden o dificultan la infiltración, mientras que los suelos permeables facilitan la recarga. Las características del suelo que influyen en la recarga son la textura, la densidad aparente, el grado de saturación (contenido de humedad) y la capacidad de infiltración.
- La topografía: determina el tiempo de contacto entre el agua y la superficie; las pendientes fuertes favorecen la escorrentía superficial, disminuyen el tiempo de contacto y reducen la infiltración del agua.
- Los estratos geológicos: la disposición de los diferentes materiales geológicos en los distintos estratos o capas del suelo hasta llegar a la zona saturada (agua subterránea) pueden afectar grandemente la cantidad de recarga hídrica.
- La cobertura vegetal: este factor disminuye la escorrentía superficial, ya que permite un mayor tiempo de contacto del agua con la superficie y facilita el proceso de infiltración; además, un porcentaje importante de la lluvia es

interceptada por la cobertura vegetal. En este factor es necesario considerar la profundidad y densidad de las raíces y la capacidad de retención del dosel vegetal.

- El escurrimiento: como el agua proveniente de las precipitaciones forma flujos superficiales, subsuperficiales y subterráneos, los cuales son captados por los cauces de los ríos.

Según Faustino (2006) citado por Matus (2009), indica que de acuerdo con el movimiento del agua en el suelo, subsuelo y manto rocoso, las zonas de recarga hídrica se pueden clasificar en:

- Zonas de recarga hídrica superficial: prácticamente es toda la cuenca hidrográfica, exceptuando las zonas totalmente impermeables, esta es la que se humedece después de cada lluvia, originando escorrentía superficial, según las condiciones de drenaje (relieve del suelo y su saturación). La medición de este caudal se realiza en el cauce principal del río y se conoce como descarga superficial o caudal de escorrentía superficial
- Zonas de recarga hídrica subsuperficial: es la que corresponde a las zonas de la cuenca con suelos con capacidad de retención de agua o almacenamiento superficial sobre una capa impermeable, que permite que el flujo horizontal en el subsuelo se concentre aguas abajo en el sistema de drenaje. Es la ocurrencia de caudales en la red hídrica, aun cuando las lluvias hayan finalizado, también dependen de la cantidad de precipitación y el efecto “esponja” del suelo (libera lentamente el agua en su movimiento horizontal). Este caudal se mide igual que en el caso anterior y puede ocurrir después de las lluvias y en épocas secas, cuando el agua proveniente es de bosques. En esta evaluación, cuando se determina la infiltración en el 16 movimiento del agua en el suelo o subsuelo, el flujo horizontal corresponde a esta zona de recarga y el flujo vertical corresponde a la escorrentía subterránea.
- Zonas de recarga hídrica subterránea: es la que corresponde a las zonas de la cuenca (sitios planos o cóncavos, y rocas permeables) en el cual el flujo vertical de la infiltración es significativa; esta es la que forma o alimenta los acuíferos. Un aspecto importante en esta zonificación es la conexión entre acuíferos y la recarga externa (que viene de otra cuenca). Para la evaluación se pueden considerar dos métodos: directo (mediante sondeos, bombeos y prospección geofísica), indirecto (mediante el balance hidrogeológico).
- Zonas de recarga hídrica sobterranea: es la que corresponde a zonas de la cuenca que presentan fallas geológicas profundas o cuando en el balance

hidrogeológico se identifica una pérdida por percolación profunda. Generalmente coincide con las zonas de recarga subterránea.

En la imagen 4 se observa el agua subterránea que según el decreto ley 2811 de 1974, en el artículo 149 dice: “...se entiende por aguas subterráneas las subálveas y las ocultas debajo de la superficie del suelo o del fondo marino que brotan en forma natural, como las fuentes y manantiales captados en el sitio de afloramiento o las que requieren para su alumbramiento obras como pozos, galerías filtrantes u otras similares.”

Imagen 4. Agua subterránea



Fuente: Ordoñez, Juan, (2011) [En Línea]. http://www.gwp.org/Global/GWP-SAm_Files/Publicaciones/Varios/Aguas_Subterraneas.pdf

Como bien lo dice Price, M, (2003), citado por Ortiz, Germán, Osorio, Liliana, (2008): Para comprender la forma en que el agua se presenta en el subsuelo, primero es preciso considerar un poco al subsuelo en sí. La corteza terrestre está constituida de rocas de varios tipos; en muchos lugares de estas rocas no están expuestas, pues están ocultas por la tierra y en el paisaje está cubierto por vegetación. Pero las rocas se pueden ver en los acantilados en la orilla del mar, en las laderas de las montañas y en las canteras y en las cortezas de los cerros en el camino. Dondequiera que vivimos, si perforamos la superficie de la tierra se encontrara finalmente roca, las cuales contienen poros o espacios, estos espacios tienen forma y espacios variados. Algunos de ellos son demasiados pequeños para verlos a simple vista. Sin embargo, en casos excepcionales, las aberturas pueden tener decenas de metros.

Una roca común, la arenisca, tiene poros más fáciles de visualizar, si se toma un puñado de arena y se mira cerca, de preferencia a través de una lupa, se verán numerosos espacios entre los granos de arena. En caso de que no se disponga de arena, puede observarse un puñado de azúcar granulada, la cual muestra exactamente esa misma característica. La arenisca es simplemente arena que se convirtió en roca debido a que los granos de la arena se aglutinaron por medio de un cementante, y muchas de las aberturas se conservaron en el proceso; es como si el azúcar granulado se hubiera convertido en un turrón de azúcar (Price, M, (2003), citado por Ortiz, Germán, Osorio, Liliana, 2008)

A la propiedad de la roca de poseer poros o espacios se le llama porosidad. A las rocas que contienen grandes proporciones relativas de espacios vacíos se describen como “porosas”, o se dice que posee “alta porosidad”. Los suelos también son porosos. En un día caluroso de verano, la superficie del suelo puede parecer bastante seca, pero si cavamos un poco la tierra se siente humedad, y si pudiéramos cavar más hasta llegar a la roca, esta también estaría húmeda. La razón de esto es que los poros no están vacíos; algunos de ellos están llenos total o parcialmente de agua. En general, son los poros pequeños los que están llenos, los grandes son los que están vacíos. A profundidades mayores se descubrirá que todos los poros están llenos de agua, y se describe a este material como “saturado”. En términos científicos, se ha pasado de la zona no saturada a la zona saturada. (Price, M, (2003), citado por Ortiz, Germán, Osorio, Liliana, 2008)

De acuerdo al artículo tres (3) del Decreto 1640 de 2012 se define acuífero como *“Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua, entendida como el sistema que involucra las zonas de recarga, tránsito y de descarga, así como sus interacciones con otras unidades similares, las aguas superficiales y marinas”* (ver Imagen 5)

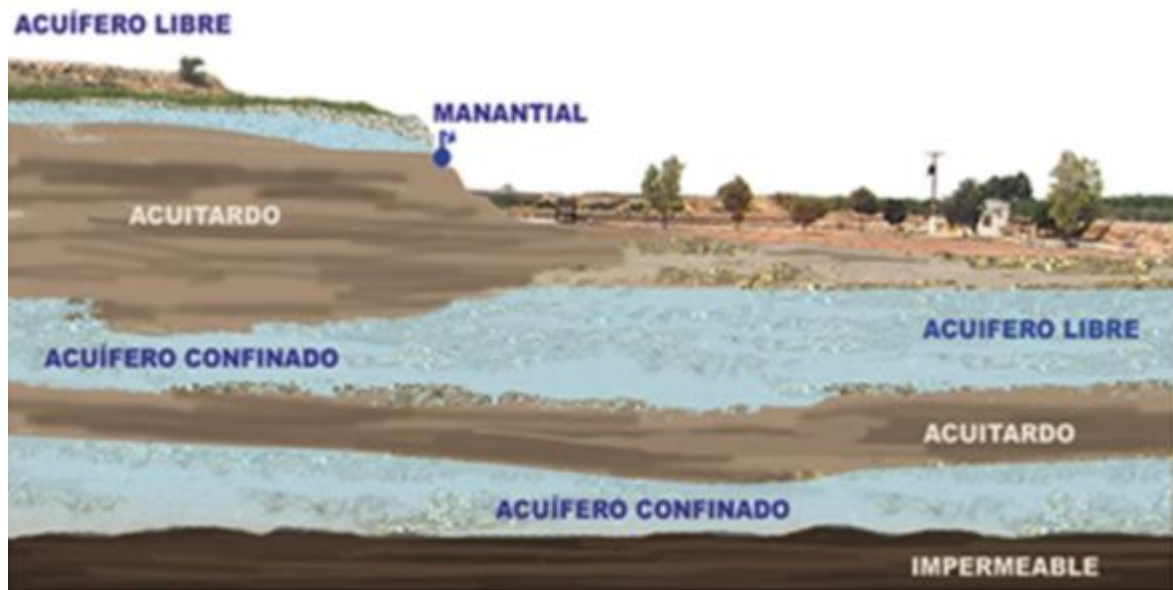
Imagen 5. Acuífero.



Fuente: Ordoñez, Juan, (2011). Cartilla técnica: aguas subterráneas-Acuífero. [En Línea]: http://www.gwp.org/Global/GWP-SAm_Files/Publicaciones/Varios/Aguas_Subterraneas.pdf
Según Ordoñez, J. (2011), los acuíferos se pueden clasificar en:

- Acuíferos libres: Son aquellos en los que el nivel de agua se encuentra por debajo del techo de la formación permeable. Liberan agua por desaturación, es decir, el agua que ceden es la procedente del drenaje de sus poros. (Ver imagen 6)
- Acuíferos confinados: Son aquellos cubiertos por una capa impermeable confinante. El nivel de agua en los acuíferos cautivos está por encima del techo de la formación acuífera. El agua que ceden procede de la expansión del agua y de la descompresión de la estructura permeable vertical, cuando se produce la depresión en el acuífero. También se les denomina acuíferos cautivos. (Ver imagen 6)
- Acuíferos semiconfinados: Se pueden considerar un caso particular de los acuíferos cautivos, en los que muro, techo o ambos no son totalmente impermeables, sino que permiten una circulación vertical del agua.

Imagen 6. Tipos de acuíferos.



Fuente: Ordoñez, Juan, (2011). Cartilla técnica: aguas subterráneas-Acuífero. [En Línea]: http://www.gwp.org/Global/GWP-SAm_Files/Publicaciones/Varios/Aguas_Subterraneas.pdf

En el momento de identificar las zonas de gran potencial de recarga hídrica, se hace necesario conocer las propiedades físicas del suelo como el tipo de textura y la permeabilidad del suelo son características fundamentales en el momento de identificar zonas de recarga.

Según Rucks, L. *et al.* (2004), la textura es la composición de manera porcentual de los elementos del suelo; arena gruesa, arena media, arena fina, limo y arcilla, por otra parte el origen de la textura de un suelo depende en gran medida de la naturaleza de la roca madre y de los procesos de evolución del suelo.

En el momento de hablar del tipo de textura de un suelo, es importante mencionar el tamaño de sus partículas (ver tabla 1). Para conocer dicha propiedad del suelo se realiza el análisis granulométrico, permitiendo ver de manera porcentual la cantidad de cada elemento que tiene el suelo, cabe resaltar que existe una relación en tamaño de las partículas arena, limo y arcilla.

Tabla 2 Clasificación de las partículas del suelo.

	Sistema del Depto. de Agricultura de EE.UU	Sistema Internacional.
Fracción del suelo	Diámetros límites en mm.	Diámetros límites en mm.
Arena muy gruesa	2.00-1.00	2.00-0.20
Arena gruesa	1.00-0.50	
Arena Media	0.50-0.25	
Arena fina	0.25-0.10	0.20-0.002
Arena muy fina	0.10-0.05	
Limos	0.05-0.002	0.02-0.002
Arcilla	Menos de 0.002	Menos de 0.002

Fuente: Rucks, L. et al. 2004. Propiedades físicas del suelo.

En el momento de realizar un análisis granulométrico, se recurre al sistema de clasificación de suelos AASHTO, el cual se clasifica en cuatro grupos: fragmentos de roca-grava-arena, arena fina, grava y arena arcillosa o limosa, suelos limosos y suelos arcillosos (ver tabla 2), dicha clasificación tiene en cuenta el límite líquido u el índice de plasticidad.

Tabla 2. Clasificación de suelos AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
Grupo:	A-1		A-3				A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6				A-2-7	A-7-5 A-7-6
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm)	50 máx	-	-	-			-				
N° 40 (0,425mm)	30 máx	50 máx	51 mín	-			-				
N° 200 (0,075mm)	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx			36 mín				
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40											
Límite líquido	-		-	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín (2)
Índice de plasticidad	6 máx		NP (1)	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

Fuente: Boada, Jordi. (2005). Base de datos de Clasificación de suelos.

Por otro lado el sistema de clasificación de suelos unificado “U.S.C.S.” método propuesto por Arthur Casagrande, según Casagrande los suelos se dividen en tres grupos: Grano grueso, grano fino y suelos muy orgánicos (ver tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de suelo unificado (USCS)

DIVISIONES PRINCIPALES			Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:	Cu=D ₆₀ /D ₁₀ >4 Cc=(D ₃₀) ² /D ₁₀ x D ₆₀ entre 1 y 3	
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.	
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP <4.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
			GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.			
			ARENAS	Arenas limpias			
	(pocos o sin finos)	SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP <4.	LOS límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan		
	Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.				
	MÁS de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	ARENAS	Arenas con finos	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	Límites de Atterberg sobre la línea A con IP >7.	
				MÁS de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)			
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:	Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.			
			CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.			
			OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.			
			MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.			
			CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.			
	Limos y arcillas:	Límite líquido mayor de 50	OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.			
			PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.			
Suelos muy orgánicos			PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.			

Fuente: Boada, Jordi. (2005). Base de datos de Clasificación de suelos.

Otra característica física del suelo importante es la Porosidad que según Rucks, L. *et al.* (2004), permite el nivel de drenaje y aireación en un suelo, dentro de los espacios porosos que posee el suelo se pueden distinguir macroporos y microporos, los suelos con macroporos son los que permiten mayor aireación y drenaje en ellos,

caso contrario ocurre en los suelos con microporos. Así mismo Gisbert, J. *et al.* (sf) menciona que el volumen del suelo está constituido en un 50% de materia sólida (45% mineral y 5% materia orgánica) y el otro 50% de espacios porosos, este último en términos de capacidad de campo se divide en un 25% en aire y un 25% en agua.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2009) cuando se habla de estructura del suelo se refiere a la organización natural de las partículas del suelo en unidades de suelo discretas agregados o pedos que resultan de procesos pedogenéticos, así mismo genera una clasificación de la estructura de suelos agregados (ver tabla 4) y una clasificación de tipos de estructura del suelo (ver tabla 5). Además Rucks, L. *et al.* (2004) considera que una estructura es el arreglo de las partículas del suelo, dentro de estructura de suelo se distingue macroestructura y microestructura.

Tabla 4. Clasificación de la estructura de suelos agregados.

WE	Débil	Los agregados son apenas observables en el sitio y sólo hay un arreglo débil de las superficies naturales. Cuando está poco disturbado, el material de suelo se rompe en una mezcla de agregados completos, muchos agregados rotos, y muchos materiales sin caras agregadas. La cara superficial de los agregados difiere de alguna manera del interior de los agregados.
MO	Moderado	Los agregados son observables en sitio y hay un arreglo distinto de las superficies naturales. Cuando está disturbado, el material del suelo se rompe en una mezcla de muchos agregados completos, algunos agregados rotos y poco material sin caras agregadas. La cara superficial de los agregados muestra generalmente diferencias distintas con los interiores de los agregados.
ST	Fuerte	Los agregados son claramente observables en sitio y hay un arreglo prominente de las superficies naturales de debilidad. Cuando está disturbado, el material del suelo se separa principalmente en agregados completos. La superficie de los agregados difiere generalmente de manera marcada de los interiores de los agregados.
Las clases combinadas pueden ser construidas como sigue: WM Débil a moderado MS Moderado a fuerte		

Fuente: FAO (2009). Guía para la descripción de suelos.

Tabla 5. Clasificación de tipo de estructura de suelo.

Blocosa (bloques)	Bloques o poliedros, casi equidimensionales, con superficies planas o ligeramente redondeadas que son moldes de caras de los agregados vecinos. Se recomienda la subdivisión en angular, con caras intersectando a ángulos relativamente agudos y bloques subangulares con las caras intersectando a ángulos redondeados.
Granular	Esferoides o poliedros, que tienen superficies curvilíneas o irregulares que no son moldes de las caras de los agregados vecinos.
Laminar	Planos con dimensiones verticales limitadas; generalmente orientados sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos.
Prismática	Las dimensiones están limitadas en el plano horizontal y extendido a lo largo del plano vertical; las caras verticales están bien definidas; tienen superficies planas o ligeramente redondeadas que son moldes de las caras de los agregados circundantes. Las caras intersectan normalmente a los ángulos relativamente agudos. Las estructuras prismáticas que tienen una cubierta o casquete redondeado son distinguidas como Columnar.
Estructura rocosa	La estructura rocosa incluye la estratificación fina en sedimentos no consolidados y pseudomorfo de minerales intemperizados reteniendo sus posiciones relativas cada una y los minerales no intemperizados en saprolita de rocas consolidadas.
Forma de cuña	Lentes unidos, elípticos que terminan en ángulos afilados, confinados por caras de fricción; no limitado a materiales vérticos.
Migajas, conglomerados y terrones	Creado principalmente por alteración artificial; por ejemplo: la labranza.

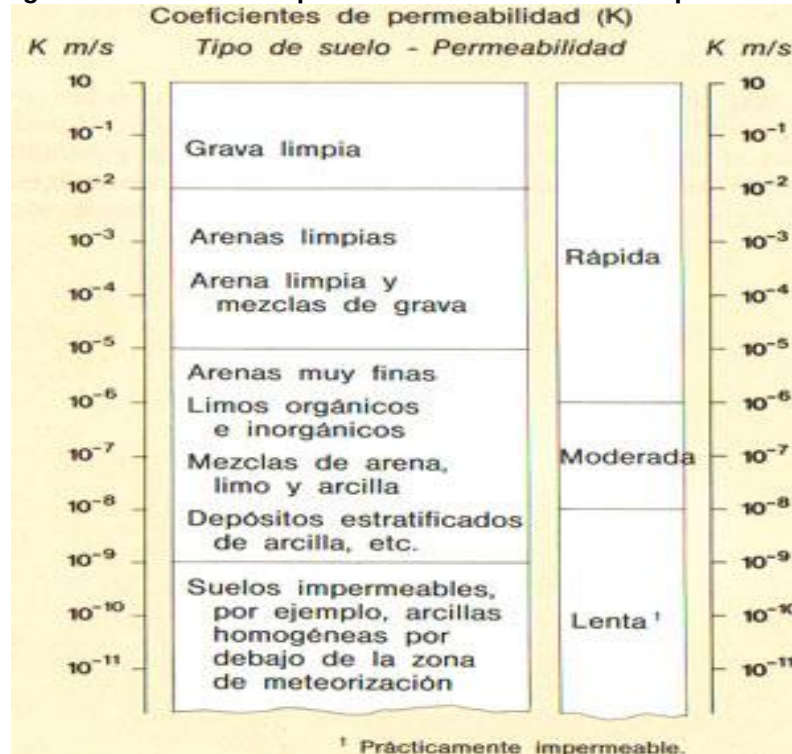
Fuente: FAO (2009). Guía para la descripción de suelos.

Otra propiedad física del suelo importante es la permeabilidad que según Gómez, K. *et al.* (2014) la permeabilidad es aquella capacidad que tiene un suelo o material en dejar pasar un fluido sin que esta altere su estructura interna, además se afirma que un material o suelo es permeable cuando deja pasar un fluido en gran cantidad en un determinado tiempo, caso contrario pasa con un material impermeable, por otro lado la velocidad con la que un fluido traspasa un material depende de tres factores como la porosidad del material, la densidad del flujo y la presión en que

está sometida el flujo. Así mismo Angelone, S. *et al.* (2006) menciona que el tamaño de las partículas influye mucho en si un suelo es permeable o impermeable.

Para medir la permeabilidad del suelo se debe tener en cuenta la velocidad del flujo de agua a través de éste durante un periodo de tiempo, lo anteriormente dicho se expresa como coeficiente de permeabilidad¹ (ver imagen 7).

Imagen 7. Coeficiente de permeabilidad en diferentes tipos de suelo



Fuente: FAO. [En Línea]

http://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6706s/x6706s09.htm

Existen metodologías para identificar aquellas zonas de recarga hídrica o de acuíferos. A continuación se dará a conocer algunas metodologías empleadas:

El método que empleo Argueta, Abel *et al* (2008) en la identificación de zonas potenciales de recarga acuífera subterránea del municipio de la Palma, el Salvador, fue el uso de sensores remotos para identificar las fallas geológicas, pero antes recopiló información sobre la geología, la topografía, la cobertura vegetal, la

¹ FAO.[Citado el 26 de Abril de 2016] Disponible en <
http://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6706s/x6706s09.htm >

hidrología e hidrogeología de la zona. De igual forma se necesitaron mapas de red hídrica, de pendientes, de manantiales, de usos del suelo, de geología, de las fallas geológicas y de hidrogeológico de la zona. Por otra parte al determinar los resultados se optó por la fórmula de correlación estadística desarrollado por Gunther Shosinsky y Marcelino Losílla, en donde considera la capacidad de infiltración como factor principal que condiciona la cantidad de agua en infiltrarse.

Palacio, P. *et al.* (2007) a la hora de identificar fuentes y zonas de recarga hídrica, utilizo la hidrología isotópica. Esta técnica debe ser apoyada por una caracterización hidrogeoquímica que a su vez debe considerar las propiedades hidrogeológicas, hidrometeorológicas y topográficas de la zona para lograr dicha caracterización.

Por otra parte Vélez, María, Vásquez, Lina, (sf), afirma que existe cinco métodos para la identificación de recarga hídrica:

- Medidas directas: consiste en la construcción de lisímetros, el cual es un bloque de suelo dotado de dispositivos que permite medir la capacidad de drenaje.
- Balance hídrico: consiste en cuantificar la entrada y salida de agua de un sistema, y la recarga al acuífero será el residuo de la ecuación de balance. De igual manera hacen parte de este grupo el balance de humedad del suelo, de agua en canales, el método de fluctuaciones del nivel freático y el que iguala la descarga a la recarga.
- Trazadores: son sustancias que se hallan en el agua y se pueden detectar por medios visuales o analíticos. Existen varios tipos de trazadores: los isótopos, el nitrato, el bromuro, la temperatura y los colorantes.
- Aproximaciones de Darcy: este método consiste en encontrar los valores de cabezas hidráulicas a partir de la ecuación de Richards, en la zona no saturada, y en la zona saturada por medio de la ecuación de Boussinesq y luego se determina la velocidad de filtración.
- Empíricos: son técnicas que correlacionan con otras variables hidrológicas que se pueden medir como la precipitación, la temperatura, elevación, flujo de canales, etc.

Por último, se presenta la metodología de Matus *et al* (2009) que se implementó en el presente proyecto y la cual consiste en evaluar una zona de acuerdo a unos parámetros que influyen en la recarga hídrica:

- Microrelieve y pendiente.
- Textura del suelo.
- Tipo de roca.
- Cobertura vegetal.
- Uso del suelo.

Este método consiste básicamente en dar una ponderación 1 a 5 a cada parámetro, seguidamente se introduce esa ponderación a la siguiente formula: $ZN = [0.27(Pend) + 0.23(Ts) + 0.12(Tr) + 0.25(Cve) + 0.13(Us)]$.

En donde, ZR- zona de recarga hídrica; Pend - pendiente y microrelieve; Ts - tipo de suelo; Tr - tipo de roca; Cve- cobertura vegetal; Us - uso del suelo.

De acuerdo al resultado que se obtenga, se evalúa que tan potencial es la recarga hídrica en la zona (ver tabla 6)

Tabla 6. Potencial de recarga hídrica según el modelo propuesto.

Posibilidad de recarga	Rango
Muy alta	4.1 -5
Alta	3.5-4.09
Moderada	2.6-3.49
Baja	2-2.59
Muy baja	1-1.99

Fuente: Matus, et al. (2007). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.

4.3 ANTECEDENTES O ESTADO DEL ARTE

A nivel mundial se han realizado muchas investigaciones sobre la identificación de zonas de potencial de recarga acuíferos así como las zonas de explotación y a continuación se menciona algunos como son:

4.3.1 Nivel internacional.

Para Matus *et al* (2009), quienes elaboraron una guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica, esta metodología se aplicó en el subcuenca del Rio Jucuapa, Nicaragua, tienen en cuenta el tipo de pendiente y microrelieve, el suelo según su textura, el tipo de roca, la cobertura vegetal y el uso del suelo, los cuales son los factores determinantes en el fenómeno de la infiltración, de igual forma tuvieron en cuenta la participación de los actores de la zona de estudio. Como resultado de la guía se generó un mapa de potencial de recarga hídrica de la subcuenca del rio Jucuapa. Mediante la elaboración de dicha guía, los autores pretendían generar una metodología sencilla y práctica, de bajo costo para que los actores de dicha subcuenca sepan cómo identificar zonas de potencial recarga hídrica.

Según Ramírez, L y Vargas, R (2010), el objetivo de la tesis de grado que tiene como nombre delimitación y evaluación de las zonas de recarga hídrica para las montañas de El Volcán y La Chorrera en Honduras, fue contribuir con la hidrología forestal en estas dos zonas de recarga hídrica, de la misma manera se evaluaron en términos hidrológicos el estado actual de la cobertura vegetal que se presentaba en la zona de estudio. La metodología que ellos utilizaron se dividió en dos; una metodología de levantamiento y la metodología de evaluación. Como resultado de dicho proyecto fue un mapa de uso de la tierra de la zona de recarga hídrica de El Sistema montañoso El Volcán y la Chorrera.

De acuerdo a Argueta, Abel, *et al*. (2008), el objetivo de este proyecto fue identificar las principales zonas de recarga acuífera subterránea en el municipio de La Palma, El Salvador. Según los autores, la principal característica que existe en dicha región es la ausencia de acuíferos, debido a que el movimiento del flujo del agua se da en las fallas geológicas del lugar. La metodología que se planteó en esta tesis de grado fue el uso de sensores remotos para identificar las fallas geológicas, esto junto a un análisis de la distribución espacial de manantiales de época seca y otras variables biofísicas analizadas utilizando varios Sistemas de Información Geográfica. Los resultados de dicha investigación fue la estimación de un caudal total de infiltración en metros cúbicos por segundo en un área total de 2.947 hectáreas y la cuantificación de manantiales con su caudal total en litros por segundo

Según Blanco, H. (2009), el direccionamiento de esta tesis de grado fue identificar las áreas de recarga hídrica y determinar acciones para su manejo en la parte media-alta de las microcuencas Palo, Marín y San Rafaelito. San Carlos, Costa Rica. Dentro de la investigación que hizo el autor, se realizó un balance hídrico de

suelos, esto con el fin de identificar cuáles eran los sitios con mayor potencial de recarga de agua subterránea. Los coeficientes de las variables que utilizaron fueron la textura del suelo (kfc), la pendiente (kp) y tipo de cobertura vegetal (kv), esto junto al uso de cartografía digital y mediante un Sistema de Información Geográfica se generaron mapas que representan la textura del suelo, la pendiente, el tipo de cobertura vegetal del suelo y la precipitación en el área de estudio. Estos mapas se superpusieron para identificar 25 áreas de recarga hídrica, la información generada por cada área de recarga hídrica se ingresaron a la ecuación general del balance hídrico del suelos a través del uso de una hoja de cálculo electrónica. El resultado de esta investigación fue mostrar que en las 25 áreas de recarga hídrica se da una importante recarga potencial del acuífero y de esta manera se definieron acciones de manejo que consideran lineamientos legales, técnicos y administrativos en cada área de recarga hídrica.

4.3.2. Nivel nacional.

De acuerdo a Vélez, María, Vásquez, Lina, (sf), plantean una revisión bibliográfica sobre los métodos para determinar la recarga en acuíferos. Estos métodos son los de medidas directas, balance hídrico, trazadores, aproximación de Darcy y empíricos. Los resultados de esta revisión bibliográfica fue la recomendación de que se utilice dos o más técnicas que permitan comparar resultados y que para las regiones húmedas utilizar un modelo de balance hídrico, una o varias expresiones empíricas y si es posible datos arrojados por lisímetros.

Según Palacio, P. *et al.* (2007) en su artículo “identificación de fuente y zonas de recarga a un sistema acuífero a partir de isótopos estables del agua, caso de estudio Bajo Cauca Antioqueño” cuyo metodología fue el uso de los isotopos $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$ y ^3H para determinar aquellas fuentes y zonas de recarga en el Bajo Cauca Antioqueño. Como resultado fue la identificación de dos unidades acuíferas.

Gómez, Melisa (2015) en su trabajo de grado de maestría “Recarga artificial de acuíferos mediante jardines de lluvia en el eje cafetero colombiano” cuyo objetivo fue evaluar los jardines de lluvia para la recarga de acuíferos, como alternativa de mitigación a los impactos de la expansión urbana occidental del municipio de Pereira. Como resultado fue que entre las tres alternativas tenidas en cuenta, los jardines de lluvia es la más efectiva en cuanto a la capacidad de infiltración.

Según Vélez, María *et al.* (2008) en su artículo “Determinación de la recarga con isotopos ambientales en los acuíferos de Santa Fe de Antioquia” cuya metodología

fue el uso de isótopos H^2 y O^{18} para determinar las zonas de recarga de los acuíferos del Occidente antioqueño.

5.3.3. A nivel regional y local.

De acuerdo al IDEAM (2014), el cual realizó un inventario preliminar de puntos de agua subterránea por área de jurisdicción de las autoridades ambientales, en donde se menciona que la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia, Corporinoquia, no tiene registro de puntos de agua subterránea, y el último reporte que hicieron fue en el año 2007.

Según Garcés, L. (2012) en su proyecto “Estudio geoelectrico para optimizar el acueducto del municipio de Primavera- Vichada, Colombia” cuyo objetivo fue hacer una prospección geoelectrica para el acueducto municipal, como resultado se obtuvo que no hay ningún problema en encontrar agua subterránea suficiente y duradera, pero se menciona que es importante no colocar filtros en los primeros 40 metros de profundidad debido a que hay pozos sépticos cercanos al pozo profundo del acueducto.

De acuerdo Trujillo, F. *et al.* (2010) al convenio de asociación No. 100-15-09-27 entre Corporinoquia y la fundación Omacha (2010), tiene como objetivo el Diseño y Formulación del Plan de Conservación y Manejo Integral de la Laguna La Primavera, municipio de La Primavera, Departamento del Vichada. Este informe del presente convenio presenta el setenta por ciento total del plan, en donde presentan las fases de preámbulo, descripción, evaluación y zonificación, fases que corresponden a la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, del Ministerio de Medio Ambiente, adoptada mediante la resolución No. 196 del 2006.

Por lo tanto este estudio es pionero a nivel local y regional con respecto a la identificación de zonas de recarga hídrica y a la realización de inventarios de puntos de captación de agua subterránea.

4.4 MARCO LEGAL.

El recurso hídrico subterráneo en Colombia está representado por la siguiente normativa:

Decreto ley 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Artículo 51. El derecho de usar los recursos naturales renovables puede ser adquirido por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación.

Artículo 80. Sin perjuicio de los derechos privados adquiridos con arreglo a la ley, las aguas son de dominio público, inalienable e imprescriptible.

Título VII. De las aguas subterráneas.

Artículos 149 – 154. En estos artículos se encuentra la definición de aguas subterráneas, describen quien y como se puede hacer uso del agua subterránea, las limitaciones que hay para hacer la explotación del recurso y los cambios que se pueden realizar sobre las concesiones.

Decreto 1541 de 1978. Acerca de las aguas no marítimas.

Artículo 4. Las aguas se dividen en dos categorías: aguas de dominio público y aguas de dominio privado.

Artículo 5. Aguas de uso público, entre ellas se contemplan las aguas subterráneas.

Artículo 36. Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas.

Artículo 38. Términos fijados para las concesiones de agua teniendo en cuenta la naturaleza y duración de la actividad.

Artículo 39. Las concesiones a que se refieren los artículos anteriores, se otorgarán por un término no mayor de diez (10) años, salvo las destinadas a la prestación de servicios públicos o a la construcción de obras de interés público o social, que podrán ser otorgadas por períodos hasta de cincuenta (50) años.

Artículo 40 – 43. Prioridad el uso para consumo humano para otorgar las concesiones.

Artículo 44 – 53. Características y condiciones de las concesiones.

Artículo 54 – 66. Procedimiento para otorgar concesiones.

Artículo 146. La prospección y exploración que incluye perforaciones requieren permiso.

Artículo 147 – 154. Requisitos y procedimiento para el permiso de exploración de aguas subterráneas.

Artículo 155. El aprovechamiento del agua subterránea requiere concesión.

Artículo 156 – 165. Requisitos y procedimiento para la concesión de aguas subterráneas.

Artículo 166 – 178. Preservación y control de las aguas subterráneas.

Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

Artículo 1, numeral 4. Protección especial a las zonas de recarga de acuíferos.

Artículo 1, numeral 10. Acciones coordinadas entre el Estado, la comunidad, las ONG y el sector privado para la protección y recuperación ambiental.

Ley 373 de 1997. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Artículo 10. De los estudios hidrogeológicos que deben ser realizados por las autoridades ambientales con el apoyo científico y técnico del IDEAM.

Artículo 16 (modificado por el artículo 89 de la Ley 812 de 2003). Estudios relacionados con la protección de zonas de manejo especial.

Decreto 155 de 2004. Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 93 de 1999 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.

Decreto 1604 de 2012. Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones

Artículo 3. Definiciones. Para los efectos de la aplicación e interpretación del presente decreto, se presentan una definiciones.

Artículo 1 – 6. Reglamentación y funciones de las comisiones conjuntas encargadas de armonizar y definir políticas, para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas.

Artículo 5, parágrafo 1°. Los acuíferos deberán ser objeto de Plan de Manejo Ambiental, cuyas medidas de planificación y administración deberán ser recogidas en los Planes de Ordenación y Manejo de las cuencas hidrográficas correspondientes.

Decreto 0953 del 2013. Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011.

Artículo 1. Tiene como objeto promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los de esquemas de pago por servicios ambientales.

5. METODOLOGIA.

Este trabajo de grado se desarrolló en 4 fases, las cuales se describirán a continuación:

5.1 FASE I: CONSULTA.

Se realizó una recopilación de información referente al tema, mediante las visitas a diferentes entidades del municipio. Estas entidades visitadas fueron:

- ✓ Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquia).
- ✓ Aguas claras AAA, entidad prestadora del servicio de acueducto.
- ✓ Alcaldía municipal de la Primavera Vichada.

De igual manera se consultó en páginas de entidades nacionales, como también trabajos o documentos de entidades nacionales relacionado con la temática del proyecto. Estas páginas y documentos de entidades fueron:

- ✓ Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
- ✓ Estudio Nacional del Agua 2014, IDEAM.
- ✓ Guía Metodológica para la formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Así como, los trabajos realizados en las universidades tanto nacionales como internacionales, documentos de entidades internacionales como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y trabajos de autores que están referenciado en la bibliografía del trabajo de grado.

5.2 FASE II: SOCIALIZACION DEL PROYECTO.

En esta fase se dio a conocer el proyecto a la comunidad en general afectada, pero con más énfasis a las personas que viven en las zonas con potencial de recarga hídrica. La metodología que llevo esta socialización es la siguiente:

- ✓ Realización de una charla educativa sobre aquellos conceptos básicos del tema.
- ✓ Presentación del proyecto.

- ✓ Socializar los beneficios que tiene este proyecto como también los resultados esperados.

5.3 FASE III: TRABAJO DE CAMPO.

En esta fase se trabajó mediante dos actividades:

ACTIVIDAD I: ZONAS POTENCIALES DE RECARGA HÍDRICA.

- ✓ Reconocimiento de las zonas potenciales de recarga hídrica.

Para el cumplimiento de esta sub-fase, se contó con la ayuda de la propia comunidad, como también de un drom para identificar las áreas donde se va aplicar la metodología propuesta por Matus (2007) para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica ubicadas en el caso urbano.

- ✓ Aplicación de la metodología de Matus, la cual constituye de 4 pasos,

Paso 1: georreferenciar el área ya identificada.

Paso 2: realizar apiques en las áreas ya identificadas.

Paso 3: análisis de los resultados de las muestras de suelo.

Paso 4: evaluación de los elementos del modelo propuesto: cada uno de los elementos propuesto en el modelo se evaluara con una ponderación de 1 a 5.

A continuación se mencionara en las tablas 7, 8, 9, 10 y 11 los elementos que se evaluaron y las ponderaciones propuestas de acuerdo a las variables que fija el autor, de igual manera el procedimiento que cada variable.

El procedimiento para la determinación de la pendiente.

Se realizaron salidas de campo a las zonas de estudio y mediante un Agronivel (ver imagen 8) se pudo hallar las pendientes de cada zona. Debido a que los terrenos de cada zona no son iguales, se toma varios puntos en la zona. Como primer paso se coloca una de las patas del Agronivel en la parte alta del terreno y la otra pata se levanta hasta que el equipo o aparato encuentre su nivel (ver fotografía 1). Seguidamente se mide la altura que hay entre la pata y el suelo, después se hace el siguiente cálculo: Lectura: 6.5 cm; entonces, $6.5 \text{ cm} / 2 = 3.25\%$

Anteriormente se halló la pendiente de un punto de una zona, luego se debe hacer lo mismo en todos los puntos de la zona, posteriormente se promedia todas las

pendientes de cada punto de la zona para así tener un dato preciso de pendiente. Y de esta manera se hace en toda las zonas de estudio. En la ponderación de la pendiente se emplea la matriz que se detalla en el tabla 7.

Tabla 7. Ponderación según la pendiente y microrelieve

Microrelieve	Pendiente (%)	Posibilidad de recarga	Ponderación
Plano a casi plano, con o sin rugosidad	0-6	Muy alta	5
Moderadamente ondulado o cóncavo	6-15	Alta	4
Ondulado/cóncavo	15-45	Moderada	3
Escarpado	45-65	Baja	2
Fuertemente escarpado	>65	Muy baja	1

Fuente: Matus, Oscar, Faustino, Jorge, Jiménez, Francisco, (2007). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.

Imagen 8. Agronivel utilizado para medir pendiente



Fuente: Matus, O. et al. (2007). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.

Fotografía 1. Medición pendiente



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Procedimiento para evaluar la textura del suelo y la capacidad de infiltración del suelo.

Para determinar que textura tiene un suelo, primero se debe hacer un apique o un hueco de aproximadamente 2 metros, luego se saca la muestra del fondo. Esta

muestra se lleva al laboratorio de suelos, seguidamente por medio de un análisis granulométrico y de límites, el cual consistió en primero secar las muestras al sol, de esta manera se asegura que las partículas no se van adherir a otra, seguidamente se cuartea la muestra para garantizar una homogeneidad (ver fotografía 2), luego se pesa el recipiente en donde se va a depositar la muestra y se toma con el palustre los dos cuadros esquineros del cuarteo para posteriormente pesar la muestra junto al recipiente, ya haciendo este proceso se prosigue a pesar todo el juego de tamices, seguidamente se realizó dos tandas, la primera tanda comprende del tamiz #4 al tamiz #30 y la segunda tanda del tamiz #40 al tamiz #200, después cada tanda se deja 8 minutos en el agitador mecánico (ver fotografía 3), a continuación se pesa todos los tamices junto con la muestra de suelo para posteriormente hacer el análisis de los resultados.

Fotografía 2. Cuarteo.



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 3. Agitador mecánico.



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Para el caso de laboratorio de límites, cuyo objetivo es saber la consistencia del suelo, primero se pesa todos los recipientes donde se va agregar la muestra, seguidamente se toma una muestra de suelo que allá pasado el tamiz #40 para posteriormente realizar 8 ensayos, en los cuales consiste en humedecer la muestra con atomizador y luego se coloca la muestra humedecida en la cazuela que es una copa de bronce y una base de hule duro, después con un ranurador se corta la muestra y a continuación con la leva operada por la manivela, se levanta la copa y

se deja caer desde una altura de 10mm (Das, Braja. 2001), dicho lo anterior se repite entre 30 a 40 golpes hasta que la ranura cierre, posteriormente se toma la muestra donde cerro y se pesa junto con el recipiente para luego llevarlo al horno y dejarlo por 24 horas y seguidamente se pesa para saber el peso de la muestra seca, el anterior proceso se realiza dos veces para 30 a 40 golpes, dos veces para 25 a 30 goles, dos veces para 20 a 25 golpes y dos veces para 15 a 20 golpes, en la última prueba se toma la muestra donde cerro y se hace rollitos o bolitas y después se pesa junto con el recipiente y se lleva al horno por 24 horas y se pesa la muestra seca. Cabe resaltar que en la zona 2, 3 y 4 no se les realizo la prueba de límites, debido a que las muestras son arenas (ver fotografía 4,5) y según el científico sueco Albert Mauritz Atterberg, quien desarrollo este método precisamente para suelos de granos finos, las arenas no tiene finos y por ende no se hace este laboratorio.

Fotografía 4. Zona 3



Fotografía 5. Zona 4



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

En cuanto a la capacidad de infiltración del suelo (ver fotografía 6) se determina mediante un infiltrómetro de anillo simple. Según Matus, *et al.* (2007) el diámetro de este instrumento puede variar de 30 a 60 cm y tener una altura de 20 a 30 cm. Básicamente, el procedimiento consiste en:

- Limpiar la zona para que el agua tenga mayor contacto con el suelo.
- Enterrar el anillo a una profundidad de aproximadamente 10 cm, se recomienda que el cilindro penetre el suelo de forma uniforme.

- Colocar una regla dentro del anillo para medir el nivel del agua, preferiblemente poner la regla en la línea de la soldadura. Se fija la regla con cinta adhesiva para que no se suelte.
- Colocar un plato en el interior del anillo y luego vaciar el agua suavemente hasta que el nivel del agua este entre 8-10 cm.
- Registrar el tiempo de infiltración del agua. Según Matus, *et al.* (2007) se debe hacer registros cada minuto, esto dependiendo de la tasa de descenso el intervalo se puede extender, para que las mediciones sean más precisas, lo mejor es que el registro entre niveles sea por lo menos de 2 mm.

Fotografía 6. Infiltrómetro de anillo simple



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

La ponderación de la capacidad de recarga en los diferentes tipos de texturas se dan a conocer en el tabla 8.

Tabla 8. Ponderación según la textura del suelo

Textura	Posibilidad de recarga	Ponderación
Suelo franco arenoso a arenoso, con tamaño de agregados o partículas de gruesos a medios, con muy rápida capacidad de infiltración (más de 25 cm/h).	Muy alta	5
Suelo francos, con partes iguales de arena, limo y arcilla, con rápida capacidad de infiltración (12.7 - 25 cm/h).	Alta	4
Suelos franco limosos, con partículas de tamaño medio a finas, con moderada a moderadamente rápida capacidad de infiltración (2 -12.7 cm/h)	Moderada	3
Suelos franco arcillosos, combinación de limo y arcilla, con partículas finas, suelos pesados, con muestras de compactación, con lenta a moderadamente lenta capacidad de infiltración (0.13 - 2 cm/h)	Baja	2
Suelos arcillosos, muy pesados, con partículas muy finas, compactados, con muy lenta capacidad de infiltración (menos de 0.13 cm/h)	Muy baja	1

Fuente: Matus, et al. (2007). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.

Procedimiento para evaluar el tipo de roca.

Para establecer qué tipo de roca hay en la zona, se debe tomar la roca encontrada ya sea en la superficie, en los pozos o en los perfiles profundo del suelo, y luego agregar agua sobre ella y posteriormente se toma el tiempo en absorberse, si lo hace rápidamente se dice que es permeable, pero si lo hace lento o no absorbe nada significa que es poco permeable o impermeable. La otra manera para determinar la permeabilidad de la roca es golpeándola, si esta se rompe con facilidad significa que es blanda, por lo que tiene mayor capacidad de absorber el agua. Así mismo si al romper se observa la forma de partículas o granos se dice que es permeable, de igual manera mediante el tacto también se determinar la permeabilidad, si se desmorona fácilmente es permeable pero si no se desmorona fácilmente es poco permeable o impermeable. En la tabla 9 se aprecia la ponderación para este parámetro.

Tabla 9. Ponderación según el tipo de roca

Rocas	Posibilidad de recarga	Ponderación
Rocas muy permeables, muy suaves, constituidas por cristales o agregados gruesos, con macroporos interconectados; por ejemplo, arena gruesa, piedra pómez, grava o cascajo.	Muy alta	5
Rocas permeables, suaves, constituidas por cristales o agregados medianos, con poros interconectados; por ejemplo, arena fina o arenisca con poca cementación	Alta	4
Rocas moderadamente permeables, semisuaves, con regular conexión entre poros	Moderada	3
Rocas poco permeables, un poco duras, moderadamente compactadas, constituidas por partículas finas, con presencia de fracturas interconectadas, por ejemplo, la combinación de gravas con arcillas.	Baja	2
Rocas impermeables, duras, cementadas, compactadas, constituidas por partículas muy finas, sin presencias de fracturas.	Muy baja	1

Fuente: Matus, et al. (2007). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.

Procedimiento para evaluar la cobertura vegetal.

Para poder evaluar la cobertura vegetal de la zona, se realizaron unas salidas de campo donde nos permitió observar y determinar los diferentes usos permanentes del suelo y los estratos presentes. La ponderación con referente a esta variable se presenta en el tabla 10.

Tabla 10. Ponderación según el porcentaje de cobertura vegetal.

Cobertura vegetal permanente (%)	Posibilidad de recarga	Ponderación
>80	Muy alta	5
70-80	Alta	4
50-70	Moderada	3
30-50	Baja	2
<30	Muy baja	1

Fuente: Matus, et al. (2007). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.

Procedimiento para evaluar el uso del suelo.

La evaluación del uso del suelo se puede hacer mediante un recorrido en el campo con la participación y ayuda de los actores locales. Este recorrido nos permite ver cuáles son los diferentes usos del suelo que se le está dando a la zona. La ponderación al uso del suelo se presenta en el tabla 11.

Tabla 11. Ponderación de acuerdo al uso del suelo.

Uso del suelo	Posibilidad de recarga	Ponderación
Bosques donde se dan los tres estratos: árboles, arbustos y hierbas o zacate denso	Muy alta	5
Sistemas agroforestales o silvopastoriles	Alta	4
Terrenos cultivados y con obras de conservación de suelo y agua	Regular	3
Terrenos cultivados sin ninguna obra de conservación de suelo y agua	Baja	2
Terrenos agropecuarios con manejo intensivo	Muy baja	1

Fuente: Matus, et al. (2007). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.

En la determinación del potencial de recarga hídrica en las zonas evaluadas

Se tuvo en cuenta la fórmula propuesta por Matus, y de acuerdo al resultado de cada parámetro, se dirá qué posibilidad de recarga tiene esa zona como se aprecia en la ecuación 1

$$ZN= [0.27(Pend)+0.23(Ts)+0.12(Tr)+0.25(Cve)+0.13(Us)] \quad Ec (1)$$

Dónde, ZR -zona de recarga hídrica; Pend - pendiente y microrelieve; Ts - tipo de suelo; Tr - tipo de roca; Cve - cobertura vegetal; Us - uso del suelo. Los valores dados en la ecuación (0,27, 0,23, 0,12, 0,25, 0,13) son los factores de peso de cada elemento según su importancia o influencia en la infiltración. En el tabla 12 se aprecia los rangos de la posibilidad de recarga hídrica.

Tabla 12. Potencial de recarga hídrica según el modelo propuesto.

Posibilidad de recarga	Rango
Muy alta	4.1 -5
Alta	3.5-4.09
Moderada	2.6-3.49
Baja	2-2.59
Muy baja	1-1.99

Fuente: Matus, et al. (2007). Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica.

ACTIVIDAD II: INVENTARIO DE LOS POZOS DE CAPTACION DE AGUA SUBTERRANEA.

Para dicha actividad, se realizó una visita a cada casa del municipio con los permisos correspondientes, en donde se georreferencio el punto de captación y se llenó el formulario único nacional para inventarios de puntos de agua subterránea, cabe resaltar que dicho formulario fue modificado para efectos del proyecto, esto con el fin de generar una base de datos en Excel, donde se colocara los datos del pozo. A continuación se dará a conocer los datos que tendrá la hoja de Excel:

- ✓ Ubicación del pozo: cada pozo se georreferenciará.
- ✓ Barrio.
- ✓ Propietario del punto de captación.
- ✓ Concesión de aguas: si tiene o no permiso para explotarla.

Esta base de datos tiene como fin llevar un mejor manejo al uso del agua subterránea en el municipio. Cabe resaltar que toda la información que genere este trabajo de grado es una información preliminar.

5.4 FASE IV: PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.

En esta fase se trabajó con la información recolectada en campo. En el caso de la identificación de las zonas con potencial de recarga hídrica, mediante el software ArcGIS versión 10.2.2, se generó un mapa donde por medio de polígonos se identifica la zona con potencial de recarga hídrica. En cuanto a los puntos de captación de agua subterránea, se generó un inventario en hoja Excel donde estará toda la información pertinente para identificar cada uno de los pozos. En resultados

se encontrara el mapa de las zonas de potencial de recarga hídrica y el mapa de los puntos de captación de agua subterránea respectivamente.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 13 se presenta la recopilación de información.

Tabla 13. Recopilación de información

ENTIDAD	INFOMRACION RECOPIlada	OBSERVACIONES
Corporinoquia	Concesión para aguas subterráneas. (Magnético)	Se solicitó a la corporación el listado de concesiones de aguas subterráneas en el municipio a 2016
Aguas Clara AAA	Estudio geoelectrico para optimizar el acueducto del municipio de la Primavera-Vichada. (Fisico).	Se solicitó dicho estudio donde dan a conocer todo el proceso geoelectrico para optimizar los tres pozos que tiene el acueducto.
Alcaldía municipal de la Primavera.	Esquema Ordenamiento Territorial.	Se solicitó el EOT del municipio
IDEAM	Estudio Nacional del Agua 2014	Se consultó este documento a fin de saber un poco más de la situación en cuanto a aguas subterráneas que tiene Colombia
Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Guía Metodológica para la formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos	Se consultó a manera de recopilación de información

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Así mismo, se consultaron trabajos realizados por universidades tanto nacionales como internacionales, también documentos de entidades internacionales como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y trabajos de autores que están referenciado en la bibliografía del trabajo de grado.

Con respecto a los resultados obtenidos de la socialización del trabajo y de los resultados esperados a los actores implicados en la zona de estudio se observan en el la fotografía 7 y en el anexo A se evidencia mediante un acta donde se afirma que fueron socializados del proyecto que se estaba realizando en la zona. En una entrevista con la señora Luz Marina Cuyares del barrio la Laguna, afirma que antes existían 3 manantiales cercanos a su vivienda y que actualmente solo hay un manantial, el cual esta ubica en su vivienda. De igual forma en una entrevista con el señor Santiago Botello, habitante de la Primavera y cofundador del mismo afirma que los niveles de agua de la Laguna en época de verano eran más altos que actualmente, por ende él dice que pasado los años los niveles han minorado.

Fotografía 7. Socialización del proyecto



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

En cuanto a los resultados obtenidos por la metodología de Matus para el presente proyecto se observara a continuación.

- Todas las zonas de estudio presentaron un promedio de pendiente menor al 3%, lo cual nos dice que las zonas según la metodología de Matus, favorecen al proceso de infiltración y recarga hídrica. En la tabla 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20 se apreciaran el promedio de las pendientes, cabe resaltar que en la zona 2 al tener más área que todas las zonas, se consideró agregar tres datos. En las fotografías 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se observa la salida de campo.

Tabla 14. Microrelieve de la zona 1

MICRORELIEVE		
Puntos de muestra.	Lectura (cm)	Pendiente (%)
1	6.5	3.25
2	5	2.5
3	1	0.5
4	6	3
5	3	1.5
Promedio pendiente		2.15

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Fotografía 8. Medición de pendiente en zona 1



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Tabla 15. Microrelieve de la zona 2

MICRORELIEVE		
Puntos de muestra.	Lectura (cm)	Pendiente (%)
1	2.5	1.25
2	1.5	0.75
3	1.3	0.65
4	2	1
5	3.3	1.65
6	1.5	1.5
7	2.2	2.2
8	3.5	3.5
Pendiente promedio		1.56

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Fotografía 9. Medición de pendiente en zona 2



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Tabla 16. Microrelieve de la zona 3

MICRORELIEVE		
Puntos de muestra.	Lectura (cm)	Pendiente (%)
1	4	2
2	3	1.5
3	3.5	1.75
4	7	3.5
5	4.5	2.25
Promedio pendiente		2.20

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Fotografía 10. Medición de pendiente en zona 3



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Tabla 17. Microrelieve de la zona 4

MICRORELIEVE		
Puntos de muestra.	Lectura (cm)	Pendiente (%)
1	7	3.5
2	3.8	1.9
3	0.7	0.35
4	13.7	6.85
5	2.5	1.25
Promedio pendiente		2.77

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Fotografía 11. Medición de pendiente en zona 4



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Tabla 18. Microrelieve de la zona 5

MICRORELIEVE		
Puntos de muestra.	Lectura (cm)	Pendiente (%)
1	3	1.5
2	1.5	0.75
3	1.7	0.85
4	1.2	0.6
5	4.6	2.3
Promedio pendiente		1.2

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Fotografía 12. Medición de pendiente en zona 5



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Tabla 19. Microrelieve de la zona 6

MICRORELIEVE		
Puntos de muestra.	Lectura (cm)	Pendiente (%)
1	1.6	0.8
2	2.7	1.35
3	2.2	1.1
4	4.2	2.1
5	6.4	3.2
Promedio pendiente		1.71

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Fotografía 13. Medición de pendiente en zona 6



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Tabla 20. Microrelieve de la zona 7

MICRORELIEVE		
Puntos de muestra.	Lectura (cm)	Pendiente (%)
1	4.5	2.25
2	2.2	1.1
3	3.8	1.9
4	5.3	2.65
5	6.4	3.2
6	2.8	1.5
Pendiente promedio		2.1

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Fotografía 14. Medición de pendiente en zona 7



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

- En cuanto al tipo textura del suelo, primeramente se realizaron apiques en cada zona (ver fotografía 15) de aproximadamente 2 metros, luego esas muestras se les realizó unos análisis para identificar el tipo de textura del suelo. Para el análisis de la textura del suelo, se tuvo en cuenta el análisis granulométrico y de límites. Seguidamente se utilizó el triángulo de texturas para cada zona (Ver fotografía 16), y como resultado se obtuvo que el tipo de textura que predomina en la zona de estudio es franco arenoso a arenoso, teniendo en cuenta lo dicho anteriormente y según el método de Matus la zona de estudio tiende a ser moderadamente potencial a recargas hídricas.

Fotografía 15. Apique



Fotografía 16. Análisis de suelo



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

- Por lo que se refiere al parámetro del tipo de roca, se encontró la limitante que en las zonas de estudio no se encontró rocas ni en la superficie ni en los horizontes del suelo (ver fotografía 17,18 y anexo B). Por ende se realizó un análisis geológico por medio del mapa del Servicio Geológico de Colombia 2015 a escala 1:500.000, donde se observa que el municipio de la Primavera, Vichada, esta sobre un deposito eólico, pero se hizo otro análisis por imágenes de Google Earth y se concluyó que como tal la zona de estudio del presente proyecto está sobre depósitos aluviales, debido a que el casco urbano de la Primavera y la Laguna se encuentran en la zona de divagación del Rio Meta. Teniendo en cuenta esta análisis se llegó a que en la zona de estudio como tal no se encuentran rocas, por ende en la evaluación de dicho parámetro se le dio una ponderación de cero (0).

Fotografía 17. Horizonte del suelo



Fotografía 18. Horizonte del suelo



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

- En cuanto a los resultados de la cobertura vegetal, dentro de la zona de estudio se observó una gran variedad de cobertura vegetal, unas zonas presentaban árboles y arbustos como otras solo pasturas, es el caso de la zona 1 (ver fotografía 19) en donde se encontró un gran número de árboles como también de arbustos, esto hace que la capacidad de recarga hídrica sea más efectiva, por otro lado en la zona 3 (ver fotografía 19) se puede observar que su cobertura vegetal consta de pasturas y algunos árboles, por eso la efectividad en la recarga disminuye (ver tabla 20 y anexo C .)

Fotografía 19. Zona1



Fotografía 20. Zona 3



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Tabla 21. Cobertura vegetal de la zona de estudio

Zona	Cobertura vegetal permanente (porcentaje)	Observación
1	98	Se observó árboles y arbustos
2	31	Se observó árboles y arbustos pero en menos densidad
3	28	Se observó arboles pero en una mínima cantidad
4	90	Se observó árboles y arbustos
5	20	Se observó solo pasturas
6	20	Se observó solo pasturas
7	20	Se observó solo pasturas

Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Con respecto a los resultados del uso del suelo se observó que en la zona 1 y 4 hay presencia de árboles y arbustos, en cambio en las zonas 2 y 3 se encontró sobrepastoreo (ver fotografía 21,22). De igual manera, hay

compactación por los cascos del ganado y de equinos. Por otro lado, en las zonas 5, 6 y 7 presenta una limitante con respecto a la metodología, debido a que Matus lo planteo para zonas agropecuarias, aun así se consideró que dichas zonas son de pastoreo (Ver anexo D).

Fotografía 21. Uso del suelo de la zona 2



Fotografía 22. Uso del suelo de la zona 3



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

En cuanto al inventario de puntos de captación de agua subterránea en el casco urbano de la primavera, se realizaron las visitas los días 24, 25 y 26 de Mayo del 2016 y los días 2, 4, 8 y 9 de Junio del 2016 (ver fotografía 23,24), esto queda evidenciado en el anexo E mediante los formularios diligenciados. Como resultado se obtuvo un total de 48 puntos de captación de agua subterránea, donde 19 puntos en la actualidad se están utilizando y el resto están abandonados o sellados. Cabe mencionar que dentro del inventario hay tres puntos de captación que tiene la empresa prestadora del servicio de acueducto, Aguas Claras AAA, se identificaron dos puntos donde el agua captada es utilizada para servicios de lava autos y un punto donde el agua captada es utilizada para servicio de venta de bolsas de agua. En el anexo F se encontraran las fotografías de los puntos de captación.

Fotografía 23. Visita al punto



Fotografía 24. Visita al punto.



Fuente: Figueredo, Jorge (2016).

Por otra parte se realizó una base de datos (ver imagen 9) sobre la información recolectada de los puntos de captación de agua subterránea. En dicha base de datos se podrá encontrar la información necesaria para identificar el punto de captación como por ejemplo el propietario del punto, las coordenadas geográficas del punto, el barrio donde está el punto y hasta la legalización del punto.

Imagen 9. Bases de datos de puntos de captación de agua subterránea.

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA EN LA PRIMAVERA VICHADA										 ALCALDIA MUNICIPAL DE LA PRIMAVERA VICHADA NIT. 800.333.308-6		 UNIVERSIDAD DE PAMPLONA		
Propietario del punto de captacion.			Tipo de punto			Legalizacion del punto						Ubicación del punto		
No.	Persona jurídica	Representante legal	Pozo profundo	Aljibe	Manantial	SI	NO	Resolucion			No. Expediente	Caudal concesionado (L/S)	coordenadas	Barrio
								No	Fecha de expedicion	Fecha de vencimiento				
1	Administración Pública de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de la Primavera	Oriando Betancourt	X			X		800.41.15.00	27/04/2015	27/04/2025	800.11.140.23	10	N: 05°29'33.1" O: 70°25'17.2"	Centro
2	Administración Pública de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de la Primavera	Oriando Betancourt	X			X		800.41.15.00	27/04/2015	27/04/2025	800.11.140.23	10	N: 05°29'11.3" O: 70°24'48.1"	Sector Manga
3	Administración Pública de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de la Primavera	Oriando Betancourt	X			X		800.41.15.00	27/04/2015	27/04/2025	800.11.140.23	10	N: 05°29'51.9" O: 70°24'17.2"	El Jardín
4	NA	NA	X			X		NA	NA	NA	NA	NA	N: 05°29'45.1" O: 70°25'19.8"	La Laguna
5	NA	NA		X		X		NA	NA	NA	NA	NA	N: 05°29'45.7" O: 70°25'18.8"	La Laguna
6	NA	NA		X		X		NA	NA	NA	NA	NA	N: 05°29'55.0" O: 70°24'17.8"	El Jardín
7	NA	NA	X			X		NA	NA	NA	NA	NA	N: 05°29'46.4" O: 70°25'18.1"	La Laguna
8	NA	NA			X	X		NA	NA	NA	NA	NA	N: 05°29'49.3" O: 70°25'13.1"	La Laguna
9	NA	NA		X		X		NA	NA	NA	NA	NA	N: 05°30'03.5" O: 70°23'52.0"	El Jardín
10	NA	NA		X		X		NA	NA	NA	NA	NA	N: 05°30'03.2" O: 70°24'01.0"	El Jardín
11	NA	NA		X		X		NA	NA	NA	NA	NA	N: 05°29'59.9" O: 70°24'08.2"	El Jardín

Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

En general los resultados obtenidos por la metodología de Matus para el presente proyecto se observan en la tabla 22, donde se establece que la zona con mayor recarga es la zona 1 y la zonas 4. Teniendo en cuenta los resultados de la metodología de Matus se establece que el potencial de recarga hídrica en la zona de estudio es moderada.

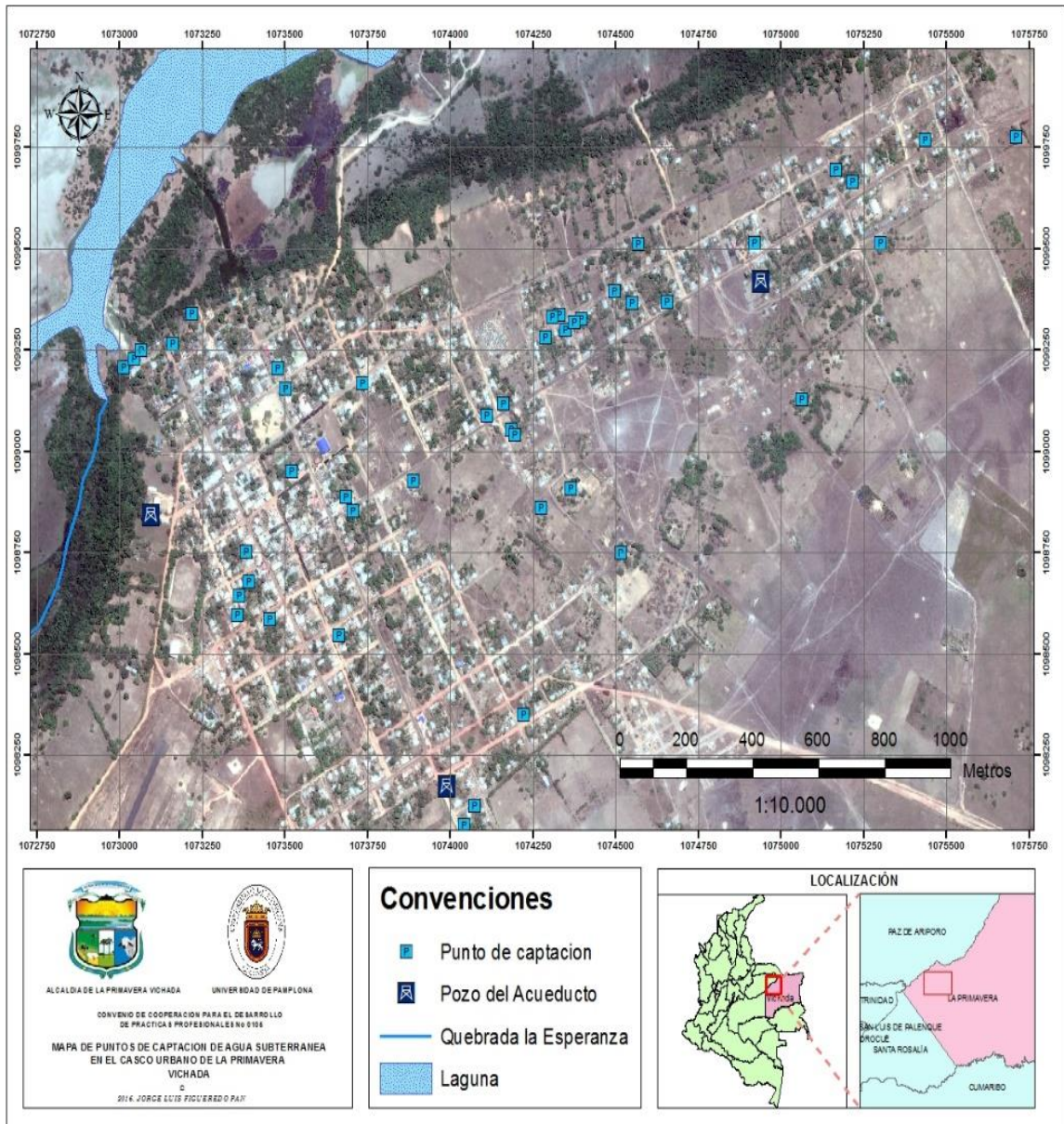
Tabla 32. Resultado de recarga hídrica en cada zona

Zona	Cobertura Vegetal	Tipo de roca	Uso del suelo	Tipo de suelo	Pendiente	Ponderación
1	5	0	5	5	5	4.4
2	1	0	1	5	5	2.88
3	1	0	1	5	5	2.88
4	5	0	5	5	5	4.4
5	1	0	1	5	5	2.88
6	1	0	1	5	5	2.88
7	1	0	1	5	5	2.88

Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

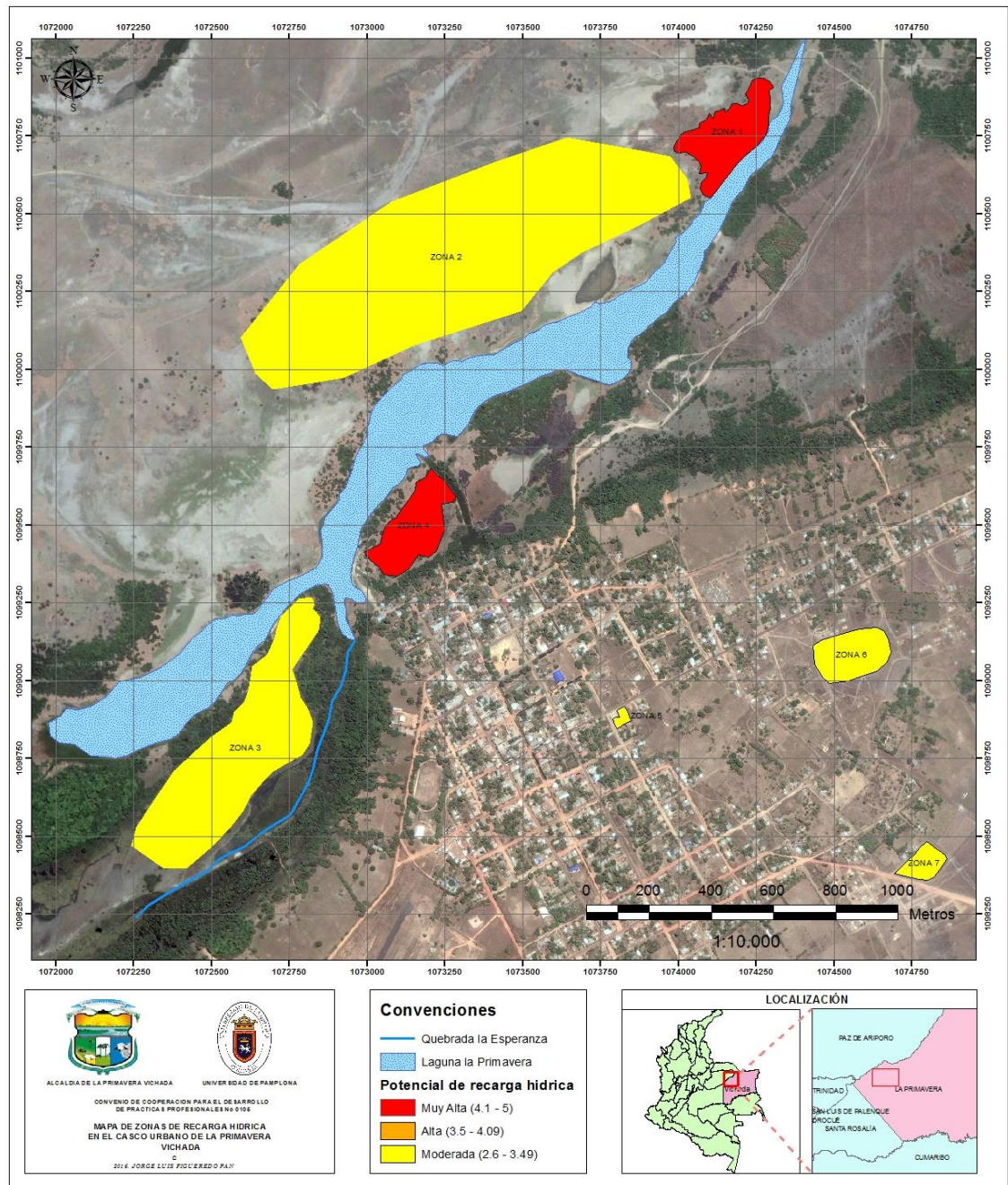
Con respecto a los mapas generados en el programa ArcGIS versión 10.2.2 se observa la identificación 7 de las zonas de recarga hídrica y 48 puntos de captación de agua subterránea (ver imagen 10 y 11) a lo largo de la zona de estudio. Es de resaltar que la zona 1 y 4 presenta un alto potencial de recarga hídrica.

Imagen 10. Mapa de Punto de Captación de Agua Subterránea en Zona de Estudio



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 11. Mapa de Zona de Recarga Hídrica en la Zona de Estudio



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

CONCLUSIONES

- La revisión bibliografía que se realizó dejó como conclusión que a nivel regional no existe un estudio de áreas de recarga hídrica, de igual forma no hay un inventario alguno sobre el número de puntos de captación de agua subterránea.
- La realización de un inventario de puntos de captación de agua subterránea en el casco urbano de la Primavera, Vichada, dio a ver que la zona de estudio es propensa a recargas hídricas, ya que la fuente de captación para el servicio de acueducto proviene de las aguas subterráneas.
- La aplicación de la metodología de Matus fácilmente se puede aplicar a estas zonas de los llanos orientales, además dicha metodología tiene un grado de eficiencia muy bueno con respecto a las otras metodologías que existe para la identificación de zonas de recarga hídrica.
- Mediante la generación de los mapas se puede identificar espacialmente las zonas de recarga hídrica en el casco urbano de la Primavera como también identificar espacialmente los puntos de captación de agua subterránea. Estos dos mapas se consideran como un estudio preliminar para la realización de un Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos.
- La creación de una base de datos de puntos de captación de aguas subterráneas, dejando una importante información para proyectos futuros relacionados con el tema.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Secretaria Agropecuaria y de Medio Ambiente:

- ✓ Generar programas de protección para aquellas zonas de recarga hídrica que se identificaron.
- ✓ Generar programas de manejo y control de los puntos de captación de agua subterránea.
- ✓ Realizar estudios sobre la identificación de zonas de recarga hídrica en las zonas periféricas o rurales del municipio.
- ✓ Establecer programas de educación ambiental sobre el uso racional del agua

BIBLIOGRAFÍA

ARGUETA, Abel Alexei, MARTINEZ, Jose Armando y BURGOS, Eduardo Antonio. Identificación de zonas potenciales de recarga acuífera subterránea del municipio de la Palma, Chalatenango. Para optar al título de Ingeniero Agrónomo. San Salvador: Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente. 2008. 91 p.

BLANCO, Harold. Identificación y manejo de las áreas de recarga hídrica en la parte media-alta de las microcuencas Palo, Marín y San Rafaelito San Carlos, Costa Rica. Tesis para optar a Magister Scientiae en Manejo de Recursos Naturales con Mención en Gestión Ambiental. San Jose. Universidad estatal a distancia. Programa de Maestría en Manejo de Recursos Naturales. 2009. 150 p.

CORPORINOQUIA. Plan de acción 2016-2019. Disponible en: SOCIALIZACION DEL PLAN DE ACCION DE CORPORINOQUIA 2016-2019. La Primavera, Vichada. 12 de febrero 2016

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1640. (2, agosto, 2012). Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2012. 28 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 0953. (17, mayo, 2013). Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2013. 8 p.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto Ley 2811. (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial. Bogotá D.C., no 34243. P. 1-143.

Custodio, G. 1998. Recarga a los acuíferos: aspectos generales sobre el proceso, la evolución y la incertidumbre. Boletín Geológico y Minero 109-4: 13-29, citado por González Carrasco, W. del C. 2010. Manejo y protección de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua para consumo humano en la subcuenca del río Zaratí, Panamá. Turrialba, CR. CATIE, Tesis Mag. Sc. 175 p.

Faustino, J. 2006. Curso de Postgrado "Identificación, evaluación y manejo de zonas de recarga hídrica" [Notas de clase]. San Salvador, SV, CATIE. 113 p, citado por Matus, Oscar, Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica: aplicación práctica en la subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua / Oscar Matus, Jorge Faustino y Francisco Jiménez. 1 ed.-Turrialba, C.R : Asdi ; CATIE, 2009. 40 p. : il. - (Serie técnica. Boletín técnico / CATIE ; No.38).

GARCÉS, Luis. 2012. Estudio geoelectrico para optimizar el acueducto del municipio de Primavera-Vichada. La Primavera. AQUAMINAS A Y G SAS.

GÓMEZ, Karina Yesenia y CAMELO, 2014. Diego Mauricio. Estudio de permeabilidad en suelos arenosos contaminados con aguas aceitosas en una estratificación de mediante un modelo físico a escala reducida. Para optar al título de Ingeniero Civil. Bogotá. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. 59 p.

IDEAM, 2015. Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá D.C, 496 páginas. ISBN: 978-958-8067-70-4

IDEAM, 2010. Estudio Nacional del Agua 2010. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C. ISBN: 978-958-8067-32-2

INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2013. Metodología para la determinación de áreas críticas de recarga hídrica natural. Manual técnico. Guatemala, GT. 106 p, citado por Matus, Oscar, Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica: aplicación práctica en la subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua / Oscar Matus, Jorge Faustino y Francisco Jiménez. 1 ed.-Turrialba, C.R : Asdi ; CATIE, 2009. 40 p. : il. - (Serie técnica. Boletín técnico / CATIE ; no.38).

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLOGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Río Bitá, Río protegido. Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/en/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/872-rio-bitá-rio-protegido>. Consultado 3 de Mayo del 2016.

MATUS, Oscar 2009. Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica: aplicación práctica en la subcuenca del Río Jucuapa, Nicaragua / Oscar Matus, Jorge Faustino y Francisco Jiménez. 1 ed.-Turrialba, C.R : Asdi ; CATIE. 40 p. : il. - (Serie técnica. Boletín técnico / CATIE ; no.38).

ORDOÑEZ, Juan. Cartilla técnica: aguas subterráneas- acuíferos. 1 ed. Lima.: Zaniel I. Novoa Goicochea, 2011. 44 p. ISBN: 978-9972-602-78-8.

OTALVARO, María Victoria, OTALVARO, Doris Liliana, NAVARRO, Luz Francy.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Guía metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos. Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá D.C. Colombia. 2014. p. 88.

ORTIZ, Germán, Osorio, Liliana. Identificación de los elementos de gestión para un desarrollo sostenible del recurso agua subterránea, en las veredas El Chacal, Jacali. Tesis de grado. Universidad De La Salle Facultad de ingeniería ambiental y sanitaria Bogota.2008, 203p.

PRICE, M. Agua Subterránea. Limusa - Noriega Editores. México, 2003. p. 7.

RAMÍREZ, Luz de Marina y Vargas, Raul. Delimitación y evaluación de las zonas de recarga hídrica para las montañas de El Volcán y La Chorrera, Honduras. Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingenieros en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado Académico de Licenciatura. Zamorano, Honduras.: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 2010. 27p.

SOCIALIZACION DEL PLAN DE ACCION DE CORPORINOQUIA 2016-2019. (1:12, febrero, 2016: La Primavera, Colombia). Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia. [Citado el 2 de Marzo de 2016] Disponible en < http://laprimavera-vichada.gov.co/informacion_general.shtml >

ANEXOS

ANEXO A. ACTA DE LA JUNTA DE ACCION COMUNAL- PARTE 1

La Primavera Vichada 09 de Junio de 2016

Señores

COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO

Facultad Ingeniería Ambiental

Universidad-Pamplona-Norte de Santander

Ref.: Socialización Proyecto de grado

Respetuosamente me permito informarle que **JORGE LUIS FIGUEREDO PAN**, identificado con cedula N°1.094.271.870 expedida en Pamplona-Norte de Santander, el día siete (07) de Junio de 2016, socializo el Proyecto Generación de mapas de zonas de recarga Hídrica y de explotación de Aguas subterráneas en el casco urbano de la Primavera-Vichada, lo anterior fue realizado en el Barrio la Laguna de este Municipio.

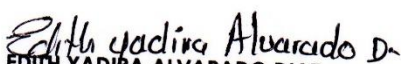
Lo anterior para los fines pertinentes,

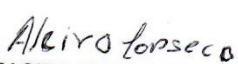
Atentamente


LUIS MARIA CISNEROS GUACARAPARE
Presidente Junta de Acción Comunal
Barrio la Laguna


GILDARDO PEREZ GUALDRON
Vicepresidente
Barrio la laguna


JENNIFER SANTAMARIA HERNANDEZ
Secretaria
Barrio La Laguna


EDITH YADIRA ALVARADO DIAZ
Tesorera
Barrio La Laguna


ALCIRA FONSECA
Fiscal
Barrio la Laguna

ACTA DE LA JUNTA DE ACCION COMUNAL- PARTE 2

HABITANTES DEL MUNICIPIO DE LA PRIMAVERA-VICHADA

Firmas de los Asistentes a la socialización del Proyecto de Grado que se realizó el día siete (07) de Junio de 2016.



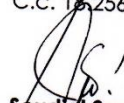
Olga Lili Bossa Curbelo
C.c. 40.387.599 de Villavicencio



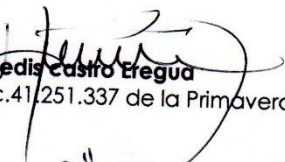
Luis Reinaldo Vega Arteaga
C.c. 18.256.563 de la primavera-V



Jasbleidy García Salazar
C.c. 40.389.699 de Villavicencio



Seudiel Santos Vega
C.c. 18.256.508 de la Primavera-V



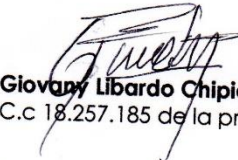
Hiredis Castro Eregua
C.c. 41.251.337 de la Primavera-V



Andrea Marín Picón
C.c. 60.267.556 de Pamplona Norte de Santander



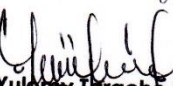
Marly Sulay Martha González
C.c. 1.125.550.496 de la Primavera



Giovanni Libardo Chipiaje Jaramillo
C.c. 18.257.185 de la primavera-V



Nidia Stella Latorre Mendoza
C.c. 1.121.828.594 de Villavicencio



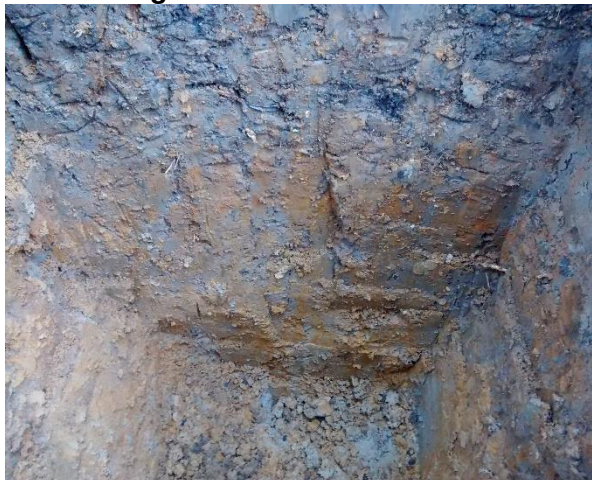
Yulenny Tarache Fonseca
C.c. 30.938.144 de Puerto Carreño-V.



Adilla Pan Mendivelso
C.c. 41.250.206 de la Primavera-V

ANEXO B. Fotografías de los horizontes de suelos en la zona de estudio

Fotografía 15. Horizonte zona 1



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 26. Horizonte zona 2



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 27. Horizonte zona 3



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 28. Horizonte zona 4



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 29. Horizonte zona 5



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 30. Horizonte zona 6



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 31. Horizonte zona 7



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

ANEXO C. Cobertura vegetal de la zona de estudio

Fotografía 32. Zona 1



Fotografía 33. Zona 1



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 34. Zona 2



Fotografía 35. Zona 2



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 36. Zona 3



Fotografía 37. Zona 3



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 38. Zona 4



Fotografía 39. Zona 4



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 40. Zona 5



Fotografía 41. Zona 5



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 42. Zona 6



Fotografía 43. Zona 6



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 44. Zona 7



Fotografía 45. Zona 7



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

ANEXO D. Uso del suelo en la zona de estudio

Fotografía 46. Zona 1



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 47. Zona 4



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 48. Zona 5



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 49. Zona 6



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

Fotografía 50. Zona 7



Fuente: Figueredo, Jorge. (2016)

ANEXO E. Formulario del inventario de los puntos de captación en la zona de estudio

Se realizaron 48 formularios donde se encuentra toda la información necesaria de los puntos de captación de agua subterránea.

Imagen 12. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
 ALCALDIA MUNICIPAL DE LA PRIMAVERA-VICHADA INT. 808.023.309-2 									
1. INFORMACION GENERAL Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de zonas de recarga hídrica</i> Fecha: <i>08/08/2016</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo Rúa</i> Tipo de punto: <i>Reserva</i> ☒ <i>Aljibe</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Ab</i> ☐									
2. FUENTES DE INFORMACION Condiciones del punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Pozo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☒ <i>Aljibe</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Ab</i> ☐ Recopilada en campo ☒ Reporte o archivo ☐ Constructor ☐ Propietario ☐ Estudios anteriores ☐ Observaciones:									
3. INFORMACION DEL PUNTO Legalización del punto: <i>No</i> Resolución No. _____ Nombre del concesionario: _____ Caudal concesionado: _____ Fecha de expedición: _____ Fecha de ven: _____ No. _____ Legalización del punto: _____ Departamento: <i>Vichada</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Barrio: <i>El Alcaravan</i> Coordenadas: N: <i>05° 29' 25.1"</i> O: <i>70° 25' 08.6"</i> GPS: <i>X</i> Altimetro: _____ Nivelación: _____ Mapa: _____									
4. OBSERVACIONES GENERALES <i>El agua captada lo utilizan para el consumo de la casa.</i>									
Elaborado por: _____									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 13. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <u>Convenio de apoyo al zona de reserva hídrica</u> Diligenciado por: <u>Jorge Luis Figueredo Hn.</u> Tipo de punto: <u>Productivo</u> Condiciones del punto: <u>Productivo</u> Fecha: <u>08/06/2016</u>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: <u>X</u> Recopilada en archivo: <u>X</u> Información suministrada por: Nombre: <u>Oleguer Manuel Silvio</u> Municipio: <u>La Primavera</u> Dirección: <u>Rancho El Alcaravan</u> Teléfono - celular: <u>311 502 6924</u> Correo electrónico: <u></u>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural: Nombre: <u>Oleguer Manuel Silvio</u> Documento de identidad: <u>18256964</u> Municipio: <u>La Primavera</u> Dirección: <u>Rancho El Alcaravan</u> Teléfono - celular: <u>311 502 6924</u> Correo electrónico: <u></u> Propietario persona jurídica: Razón social: <u></u> NIT: <u></u> Representante legal: <u></u> Municipio: <u></u> Dirección: <u></u> Teléfono-celular: <u></u> Correo electrónico: <u></u>									
4. OBSERVACIONES GENERALES <u>El agua captada lo utilizo para el consumo de la casa.</u>									
Elaborado por: <u></u>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 14. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de pozos de recarga hídrica</i>									
Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i>									
Tipo de punto: <i>Pozo de recarga hídrica</i>									
Condiciones del punto: <i>Productivo</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo: ☒ <i>Reserva</i>									
Reporte o archivo: ☒ <i>Aljibe</i>									
Información suministrada por: <i>Sello</i>									
Manantial: ☐ <i>Monitoreo</i>									
Abandonado: ☐									
Contructor: <i>Manijero</i>									
Propietario: <i>Manijero</i>									
Dirección: <i>Calle 6 No. 3-16</i>									
Estudios anteriores: <i>teléfono celular: 311 842 5087</i>									
Observaciones: <i>Corno electrónico</i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Legalización del punto: <i>Esta legalizado</i> ☒ <i>Resolución No. 30041/2015</i>									
Nombre del concesionario: <i>Agua Claret AHA</i>									
Caudal concesionado: <i>10 litro/s</i>									
Fecha de expedición: <i>27/04/2015</i>									
Fecha de vencimiento: <i>27/04/2025</i>									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Coordenadas: <i>N: 05° 29' 33" N</i>									
GPS: <i>W: 70° 25' 17" W</i>									
Altímetro: <i>14.013</i>									
Método de medida de la cota: <i>GPS</i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Este pozo profundo es de la empresa prestadora de agua ducto. Los datos de la legalización del pozo se consultaron en la base de concesiones de la Primavera que tiene Corporinagua.									
Elaborado por: <i>gn</i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 15. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del proyecto: SEPARACIÓN DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Diseñado por: Jorge Luis Figueroa

Tipo de punto: Producción

Coordenadas del punto: Producción

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Recopilada en campo: ☒ Producción ☐ Pozo ☐ Reserva ☐ Aljibe ☐ Estado ☐ Municipal ☐ Monitoreo ☐ Abarroado ☒ X

Reporte o archivo: ☒ X

Información suministrada por: Nombre: Tony Aguirre

Constructor: Municipio: La Primavera

Propietario: Dirección: Rectoría la Laguna

Estudios anteriores: Teléfono celular: 312 337 4886

Observaciones: Corno electrónico: 312 337 4886

3. INFORMACIÓN DEL PUNTO

Nombre: Propietario persona natural

Documento de identidad: 21 243 850

Municipio: La Primavera

Dirección: Rectoría la Laguna

Teléfono celular: 312 337 4886

Corno electrónico: 312 337 4886

4. OBSERVACIONES GENERALES

Legalización del punto: Esta legalizado? ☒ NO ☐ SI Resolución No.

Departamento: Medellán

Municipio: La Primavera

Barrio: La Laguna

Coordenadas: N 05° 29' 45" 1"

Elevación: 0.30° 25' 79" 8"

Medio de medida de la cota: GPS

Asentamiento: X

Mapa: Mapa

Elaborado por:

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueroa, Jorge (2016)

Imagen 16. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
1. INFORMACION GENERAL Nombre del proyecto: <i>Explotación del manantial de agua de reserva hídrica y explotación</i> Fecha: <i>24-05-2016</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo Pan</i>									
2. FUENTES DE INFORMACION Tipo de punto: <i>Productivo</i> <i>Pozo</i> <i>Reserva</i> <i>Aljibe</i> <i>X</i> <i>Manual</i> <i>X</i> <i>Monitoreo</i> <i>Abandonado</i> Condiciones del punto: <i>Productivo</i> <i>Pozo</i> <i>Reserva</i> <i>Aljibe</i> <i>X</i> <i>Manual</i> <i>X</i> <i>Monitoreo</i> <i>Abandonado</i> Recopilada en campo: <i>X</i> Información suministrada por: Reporte o archivo: <i>Nombre: Luis Ernesto Solórzano</i> Constructor: <i>Municipio: La Primavera</i> Propietario: <i>Dirección: La Primavera</i> Estudios anteriores: <i>Teléfono celular: 310 498 3392</i> <i>Correo electrónico:</i>									
Observaciones:									
3. INFORMACION DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>Luis Ernesto Solórzano</i> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <i>73.681.182</i> Razón social: Municipio: <i>La Primavera</i> NIT: Dirección: <i>Carretera La Primavera</i> Representante legal: Teléfono - celular: <i>310 498 3392</i> Municipio: Correo electrónico: Dirección: Teléfono celular: Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 17. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
 ALCALDIA MUNICIPAL DE LA PRIMAVERA C.R. 00011200-0  INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS									
1. INFORMACION GENERAL									
Nombre del proyecto: <u>Construcción de muros de concreto y de concreto hídrico y de captación etc.</u> Fecha: <u>25.05.2014</u>									
Tipo de punto: <u>Superficie</u>									
Condiciones del punto: <u>Productivo</u> <u>Paso</u> <u>Reserva</u> <u>Ajije</u> <u>Sello</u> <u>Manual</u> <u>Monitoreo</u> <u>Abandonado</u> ☒									
2. FUENTES DE INFORMACION									
Recopilada en campo: ☒ Información suministrada por:									
Reporte o archivo: ☒ Nombre: <u>NOE Burgos Sotomayor</u>									
Constructor: ☒ Municipio: <u>La Primavera</u>									
Propietario: ☒ Dirección: <u>Calle 7 No 21-55</u>									
Estudios anteriores: ☒ Teléfono celular: <u>812 423 2433</u>									
Observaciones: ☒ Correo electrónico: <u></u>									
3. INFORMACION DEL PUNTO									
Legalización del punto: <u>Esta legalizado</u> Resolución No. <u>NOE</u> Fecha de expedición: <u></u>									
Nombre del concesionario: <u>NOE</u> Caudal concesionado: <u></u> Fecha de vencimiento: <u></u>									
Legalización del punto: <u>NOE</u> Coordenadas: <u>N 08° 29' 55.0"</u> Método de medida de la cota: <u>X</u>									
Municipio: <u>La Primavera</u> GPS: <u>0 30° 24' 17.8"</u> Altimetro: <u>X</u>									
Barrio: <u>El jardín</u> Invección: <u></u>									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
<u>El punto queda guardado con el nombre NOE CHS# 21-55</u>									
Elaborado por: <u></u>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 18. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE LA HABANA, CUBA INSTRUMENTO DE PLANIFICACION  UNIVERSIDAD DE LA HABANA INSTRUMENTO DE PLANIFICACION									
1. INFORMACION GENERAL Nombre del proyecto: <i>CONSTRUCCION DE MAPA DE ZONAS DE RECARGA NATURAL Y DE EXPLORACION</i> Fecha: <i>23 03 16</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueroa Fern.</i>									
2. FUENTES DE INFORMACION Tipo de punto: ☐ Productivo ☐ Pozo ☒ Reserva ☐ Aljibe ☐ Sello ☒ Manzana ☐ Monitoreo ☐ Abandonado Condiciones del punto: ☐ Recopilada en campo ☒ X ☐ Informacion suministrada por: Reporte o archivo ☐ Nombre: <i>ALVARO TORRES</i> Constructor ☐ Municipio: <i>La Pinar</i> Propietario ☐ Direccion: <i>CALLE T # 6-33</i> Estudios anteriores ☐ Telefono-celular: <i>310 212 4083</i> Correo electronico: ☐ Correo electronico:									
3. INFORMACION DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>ALVARO TORRES</i> Razon social: Documento de identidad: <i>30.056.967</i> NIT: Municipio: <i>La Pinar</i> Representante legal: Direccion: <i>CALLE T # 6-33</i> Municipio: Telefono-celular: <i>310 212 4083</i> Director: Correo electronico: Telefono-celular: Correo electronico: Correo electronico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES Legitimacion del punto: ☒ Esta legitimado? ☒ NO ☐ Resolucion No. Fecha de expedicion: Nombre del conector: Caudal conectorado: Fecha de vertimiento: Legitimacion del punto: ☐ No, Expediente: Departamento: <i>Micheli</i> Coordenadas: <i>N: 05° 29' 46.43"</i> Metodo de medida de la cota: <i>GPS: X</i> Municipio: <i>La Pinar</i> Direccion: <i>DE 20 25 18.71"</i> Altimetro: Bario: <i>La Laguna</i> Mapa: El pozo profundo solo lo utilizan en época de verano.									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 19. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
 INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD DE LA PAZ									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Caracterización de un pozo de recarga hídrica y de explotación</i> Fecha: <i>15 05 2014</i> Diferenciado por: <i>Caracterización de un pozo de recarga hídrica y de explotación</i>									
Tipo de punto:		Productivo	Pozo:	Reserva	Aljibe	Sillado	Manantial	Montono	Abandonado
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Condicionales del punto: ☒ Recarga hídrica y de explotación Recopilada en campo: ☒ Información suministrada por: Reporte o archivo: ☐ Nombre: <i>Luiz Flavio Cuatrecasas</i> Constructor: ☐ Municipio: <i>Carriño la Laguna</i> Propietario: ☐ Dirección: <i>Carriño la Laguna</i> Estudios anteriores: ☐ Teléfono-celular: <i>322 2058068</i> Correo electrónico: ☐ Correo electrónico: ☐									
Observaciones: 									
Propietario persona natural Nombre: <i>Luiz Flavio Cuatrecasas</i> Razon social: ☐ Documento de identidad: <i>21249276</i> NIT: ☐ Municipio: <i>La Primavera</i> Representante legal: ☐ Dirección: <i>Carriño la Laguna</i> Municipio: ☐ Teléfono-celular: <i>322 2058068</i> Dirección: ☐ Correo electrónico: ☐ Teléfono-celular: ☐ Correo electrónico: ☐ Correo electrónico: ☐									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Legalización del punto: ☐ Esta legalizado? ☒ Resolución No. ☐ Fecha de expedición: ☐ Fecha de vencimiento: ☐ Nombre del conector: ☐ Caudal conectorado: ☐ No. Expediente: ☐ Localización del punto: ☐ Coordenadas: ☐ Departamento: <i>Michoacán</i> N: <i>05° 29' 49.3"</i> Método de medida de la cota: <i>X</i> Municipio: <i>La Primavera</i> O: <i>100° 25' 13.1"</i> Altimetro: ☐ Barro: <i>La Laguna</i> Niveles: ☐ Mapa: ☐									
4. OBSERVACIONES GENERALES 									
Elaborado por: ☐									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 20. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y PLANEACION URBANA  INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA									
1. INFORMACION GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Investigación de mapas de zonas de recarga hídrica y de espejos</i> Fecha: <i>26 05 2016</i>									
Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueroa Pava</i>									
Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
Condiciones del punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Pozo</i> ☐ <i>Reserva</i> ☐ <i>Aljibe</i> ☒ <i>Sello</i> ☒ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitorio</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐									
2. FUENTES DE INFORMACION									
Recopilada en campo: <i>No</i> Información suministrada por:									
Reporte a archivo: <i>No</i> Nombre: <i>Melba Laila Silva Perez</i>									
Constructor: <i>No</i> Municipio: <i>La Piedad</i>									
Propietario: <i>No</i> Dirección: <i>Barrio El Tardín 3</i>									
Escudos anteriores: <i>No</i> Teléfono celular: <i>313 3711180</i>									
Correo electrónico: <i>No</i> Correo electrónico: <i>No</i>									
Observaciones:									
3. INFORMACION DEL PUNTO									
Propietario persona natural									
Nombre: <i>Melba Laila Silva Perez</i> Propietario persona jurídica									
Documento de identidad: <i>47 251483</i> Razón social:									
Municipio: <i>La Piedad</i> NIT:									
Dirección: <i>Barrio El Tardín 3</i> Representante legal:									
Teléfono celular: <i>313 3711180</i> Municipio:									
Correo electrónico: <i>No</i> Dirección:									
Teléfono celular: <i>No</i> Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
El pozo se ubica cuando el agua del acuífero presenta fallas Figura									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 21. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <u>CONSTRUCCIÓN DE MUR DE BARRERA DE REGATON HIDRO Y DE EXPLOTACIÓN</u> Diferenciado por: <u>CONTRATISTA FIGUEROA PEREZ</u> Tipo de punto: <u>Productivo</u> Coordenadas del punto: <u>Productivo</u> Recepción en campo: <u>X</u> Reporte o archivo: <u>X</u> Contructor: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Propietario: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Estudios anteriores: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Observaciones: 2. FUENTES DE INFORMACIÓN Información suministrada por: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Nombre: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Municipio: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Dirección: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Teléfono celular: <u>350 263 4537</u> Correo electrónico: <u>FIGUEROA PEREZ</u> 3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Legitimación del punto: <u>NO</u> Resolución No.: Fecha de expedición: Fecha de vencimiento: Nombre del conector: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Logotipo del punto: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Departamento: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Municipio: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Barrio: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Coordenadas: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Método de medición de la cota: <u>FIGUEROA PEREZ</u> GPS: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Altímetro: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Nivelación: <u>FIGUEROA PEREZ</u> Mapa: <u>FIGUEROA PEREZ</u>									
4. OBSERVACIONES GENERALES <u>El pozo en la actualidad se utiliza como botadero de basura.</u>									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 22. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
1. INFORMACION GENERAL Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de zonas de recarga hidro y de explotación</i> Fecha: <i>26 05 2016</i> Dirigido por: <i>Jorge Luis Figueredo Aze.</i>									
2. FUENTES DE INFORMACION Tipo de punto: <i>Productivo</i> País: <i>Reserva</i> Años: <i>X</i> Maratón <i>X</i> Mortero <i>X</i> Abandonado <i>X</i> Condiciones del punto: <i>Productivo</i> Información suministrada por: <i>Municipio: La Primavera</i> Recopilada en campo <i>X</i> Reporte o archivo <i>Nombre: José Brenon Salcedo</i> Constructor <i>Municipio: La Primavera</i> Propietario <i>Dirección: Jordán</i> Estudios anteriores <i>Teléfono celular: 313 446 1460</i> Correo electrónico: <i>Correo electrónico:</i>									
3. INFORMACION DEL PUNTO Propietario persona natural <i>Propietario persona jurídica</i> Nombre: <i>José Brenon Salcedo</i> Razon social: Documento de identidad: <i>3760016</i> NIT: Municipio: <i>La Primavera</i> Representante legal: Dirección: <i>Barrio el Jordán</i> Municipio: Teléfono - celular: <i>313 446 1460</i> Dirección: Correo electrónico: <i>Correo electrónico:</i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

4.5000

54

✓

Imagen 24. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
  									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: Generación de mapas de zonas de recarga hídrica y de captación de agua subterránea									
Elaborado por: Jorge Figueredo									
Fecha: 26/05/2014									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Tipo de punto: Productivo									
Reserva: ☒ No ☐									
Alfabeto: ☒ No ☐									
Muestreo: ☒ No ☐									
Monitoreo: ☐ No ☐									
Abandonado: ☐ No ☐									
Recopilada en campo: ☒ No ☐									
Nombre: Manuel Serrón									
Municipio: La Primavera									
Dirección: Barrio La Laguna									
Teléfono celular: 313 355 5644									
Correo electrónico:									
Observaciones:									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Propietario persona natural									
Propietario persona jurídica									
Nombre: Manuel Serrón									
Razon social:									
Documento de identidad: 10.759.258									
NIT:									
Municipio: La Primavera									
Representante legal:									
Dirección: Carrera 7 calle 47-83									
Municipio:									
Teléfono celular: 313 355 5644									
Dirección:									
Teléfono celular:									
Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Este punto de captación lo utilizo para uso de la casa (banos, lavos), Hotel Paro-paro.									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 25. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
1. INFORMACION GENERAL Nombre del proyecto: <i>Conservación de mapas de reserva hídrica y de captación</i> Fecha: <i>26 05 2014</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo Páez</i>									
2. FUENTES DE INFORMACION Tipo de punto: ☐ Puro ☒ Aljibe ☒ Manantial ☐ Monitorio ☐ Abandonado Condiciones del punto: ☒ Productivo ☐ Reserva Información suministrada por: Recopilada en campo ☒ X Nombre: <i>Pedrogo Pérez Alvarés</i> Reporte o archivo ☐ Municipio: <i>La Primavera</i> Constructor ☐ Dirección: <i>José el Jardín</i> Propietario ☐ Teléfono celular: <i>314 2886622</i> Estudios anteriores ☐ Correo electrónico: Observaciones:									
3. INFORMACION DEL PUNTO Propietario persona natural ☐ Propietario persona jurídica ☐ Nombre: <i>FOSILSO Pérez Alvarés</i> Razón social: Documento de identidad: <i>7921895934</i> NIT: Municipio: <i>La Primavera</i> Representante legal: Dirección: <i>Barrio la el Jardín</i> Municipio: Teléfono - celular: <i>314 2886622</i> Dirección: Correo electrónico: Teléfono-celular: Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES Legalización del punto: ☒ Esta legalizado ☐ No Resolución No. Fecha de expedición: Fecha de vencimiento: Nombre del conector: Caudal conexonado Legalización del punto: Coordenadas: Método de medida de la cota: Departamento: <i>Medellán</i> N: <i>05° 29' 42.3"</i> GPS: ☒ Municipio: <i>La Primavera</i> O: <i>30° 24' 13.3"</i> Altimetro: Barrio: <i>El Jardín</i> Nivelación: Mapa:									
El aljibe en la actualidad se encuentra en uso. Utilizan el agua para uso de la casa									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 26. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
 MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE INSTRUMENTO N.º 001.2013-000-4  INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <u>Generación de mapas de zona de recarga hídrica y de explotación</u> Fecha: <u>02.06.2016</u> Diligenciado por: <u>Jorge Luis Figueredo</u>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Tipo de punto: ☒ Productivo ☒ Pazo ☒ Reserva ☒ Aljibe ☐ Sello ☐ Manantial ☐ Monitoreo ☐ Abandonado Condiciones del punto: ☒ Recopilada en campo ☐ Recopilada en archivo Reporte o archivo: ☒ Nombre: <u>FONTOLO Benítez</u> Constructor: ☐ Municipio: <u>La Piedad</u> Propietario: ☐ Dirección: <u>Cro 20 Calle A-06</u> Estudios anteriores: ☐ Teléfono celular: <u>312 917 0196</u> Correo electrónico: ☐									
Observaciones:									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <u>FONTOLO Benítez</u> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <u>13325092</u> NIT: Municipio: <u>La Piedad</u> Representante legal: Dirección: <u>Cro 24 Calle A-06</u> Municipio: Teléfono celular: <u>312 415 0196</u> Dirección: Correo electrónico: ☐ Teléfono celular: Correo electrónico: ☐									
4. OBSERVACIONES GENERALES <u>Es un pozo profundo, al momento de tomar el punto estaba en funcionamiento</u>									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 27. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA																																																															
 AGENCIA NACIONAL DE LA INGENIERÍA NACIONAL IN 200.337.200-1  MUNICIPIO DE LA PRIMAVERA																																																															
1. INFORMACIÓN GENERAL																																																															
Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de puntos de recarga hídrica y de explotación</i>																																																															
Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo Pan.</i>																																																															
Fecha: <i>02/06/2014</i>																																																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Tipo de punto:</td> <td>Productivo</td> <td>Pozo</td> <td>☒</td> <td>Reserva</td> <td>☒</td> <td>Aljibe</td> <td>☐</td> <td>Silado</td> <td>☐</td> <td>Mantial</td> <td>☐</td> <td>Morizero</td> <td>☐</td> <td>Abundante</td> <td>☒</td> </tr> </table>										Tipo de punto:	Productivo	Pozo	☒	Reserva	☒	Aljibe	☐	Silado	☐	Mantial	☐	Morizero	☐	Abundante	☒																																						
Tipo de punto:	Productivo	Pozo	☒	Reserva	☒	Aljibe	☐	Silado	☐	Mantial	☐	Morizero	☐	Abundante	☒																																																
2. FUENTES DE INFORMACIÓN																																																															
Recopilada en campo: ☒																																																															
Informe suministrado por: <i>Walter Pérez Japés</i>																																																															
Reporte o archivo: <i>La Primavera</i>																																																															
Constructor: <i>Jordin</i>																																																															
Propietario: <i>Jordin</i>																																																															
Estados anteriores: <i>3502634537</i>																																																															
Correo electrónico: <i>3502634537</i>																																																															
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO																																																															
Propietario persona natural: <i>Walter Pérez Japés</i>																																																															
Razón social: <i>Walter Pérez Japés</i>																																																															
Nombre: <i>Walter Pérez Japés</i>																																																															
Documento de identidad: <i>7173390687</i>																																																															
Municipio: <i>La Primavera</i>																																																															
Dirección: <i>Jordin</i>																																																															
Teléfono - celular: <i>3502634537</i>																																																															
Dirección: <i>Jordin</i>																																																															
Teléfono celular: <i>3502634537</i>																																																															
Correo electrónico: <i>3502634537</i>																																																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Legislación del punto:</td> <td>Esta legislación?</td> <td><i>NO</i></td> <td>Resolución No.</td> <td></td> <td>Fecha de expedición:</td> <td></td> <td>Fecha de vencimiento:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nombre del conector:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Legalización del punto:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Departamento:</td> <td><i>Vichada</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Municipio:</td> <td><i>La Primavera</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Barrio:</td> <td><i>Jordin</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Legislación del punto:	Esta legislación?	<i>NO</i>	Resolución No.		Fecha de expedición:		Fecha de vencimiento:		Nombre del conector:									Legalización del punto:									Departamento:	<i>Vichada</i>								Municipio:	<i>La Primavera</i>								Barrio:	<i>Jordin</i>							
Legislación del punto:	Esta legislación?	<i>NO</i>	Resolución No.		Fecha de expedición:		Fecha de vencimiento:																																																								
Nombre del conector:																																																															
Legalización del punto:																																																															
Departamento:	<i>Vichada</i>																																																														
Municipio:	<i>La Primavera</i>																																																														
Barrio:	<i>Jordin</i>																																																														
4. OBSERVACIONES GENERALES																																																															
Evaluado por:																																																															

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 28. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA																									
  																									
1. INFORMACION GENERAL																									
Nombre del proyecto: <i>Investigación de mapas de zonas de recarga hídrica y de explotación.</i> Fecha: <i>02/06/2016</i>																									
Elaborado por: <i>Jorge Luis Figueredo Tán</i>																									
Tipo de punto: <table border="1"><tr><td>Productivo</td><td>Paso</td><td>Reserva</td><td>Ajibe</td><td>Sellado</td><td>Manantial</td><td>Monitoreo</td><td>Abandonado</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>☒</td><td></td><td></td><td></td><td>☒</td></tr></table>										Productivo	Paso	Reserva	Ajibe	Sellado	Manantial	Monitoreo	Abandonado				☒				☒
Productivo	Paso	Reserva	Ajibe	Sellado	Manantial	Monitoreo	Abandonado																		
			☒				☒																		
2. FUENTES DE INFORMACION																									
Recopilada en campo: ☒ Información suministrada por: <i>Nombre: Sebastian Botín</i>																									
Reporte o archivo: <i>Municipio: La Piedad</i>																									
Constructor: <i>Dirección: Barrio el Tardín</i>																									
Propietario: <i>teléfono celular: 311 643 7248</i>																									
Estudios anteriores: <i>Correo electrónico:</i>																									
OBSERVACIONES:																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Propietario persona natural</th> <th>Propietario persona jurídica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombre: <i>Sebastian Botín</i></td> <td>Razón social:</td> </tr> <tr> <td>Documento de identidad: <i>7334622</i></td> <td>NIT:</td> </tr> <tr> <td>Municipio: <i>La Piedad</i></td> <td>Representante legal:</td> </tr> <tr> <td>Dirección: <i>Barrio el Tardín</i></td> <td>Municipio:</td> </tr> <tr> <td>Teléfono celular: <i>311 643 7248</i></td> <td>Dirección:</td> </tr> <tr> <td>Correo electrónico:</td> <td>Teléfono celular:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Correo electrónico:</td> </tr> </tbody> </table>										Propietario persona natural	Propietario persona jurídica	Nombre: <i>Sebastian Botín</i>	Razón social:	Documento de identidad: <i>7334622</i>	NIT:	Municipio: <i>La Piedad</i>	Representante legal:	Dirección: <i>Barrio el Tardín</i>	Municipio:	Teléfono celular: <i>311 643 7248</i>	Dirección:	Correo electrónico:	Teléfono celular:		Correo electrónico:
Propietario persona natural	Propietario persona jurídica																								
Nombre: <i>Sebastian Botín</i>	Razón social:																								
Documento de identidad: <i>7334622</i>	NIT:																								
Municipio: <i>La Piedad</i>	Representante legal:																								
Dirección: <i>Barrio el Tardín</i>	Municipio:																								
Teléfono celular: <i>311 643 7248</i>	Dirección:																								
Correo electrónico:	Teléfono celular:																								
	Correo electrónico:																								
3. INFORMACION DEL PUNTO																									
Legalización del punto: <i>NO</i> Resolución No. Fecha de expedición: No. Expediente:																									
Nombre del conector: Caudal conectorado																									
Legalización del punto: <i>Coordenadas:</i>																									
Departamento: <i>Villavieja</i> <i>N. 05° 29' 50.1"</i> <i>Método de medida de la cota:</i>																									
Municipio: <i>La Piedad</i> <i>O. 90° 24' 29.4"</i> <i>GPS: X</i>																									
Barrio: <i>El Tardín</i> <i>Altimetro:</i>																									
Mapa: <i>Nivelación:</i>																									
4. OBSERVACIONES GENERALES																									
Elaborado por:																									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 29. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA																							
 AGENCIA NACIONAL DE LA AMBITO AMBIENTAL Nº 001.13.13.04  UNIVERSIDAD DE PRIMOR																							
1. INFORMACION GENERAL																							
Nombre del proyecto: <u>Investigación de mapas de zonas de recarga hídrica y de explotación</u>																							
Elaborado por: <u>Jorge Luis Figueredo Pan</u>																							
Tipo de punto: <u>Productivo</u>																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Producción</td> <td>Reserva</td> <td>Ajuse</td> <td>Sellado</td> <td>Manantial</td> <td>Monitoreo</td> <td>Abandonado</td> </tr> <tr> <td>☒</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> </tr> </table>										Producción	Reserva	Ajuse	Sellado	Manantial	Monitoreo	Abandonado	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒
Producción	Reserva	Ajuse	Sellado	Manantial	Monitoreo	Abandonado																	
☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒																	
2. FUENTES DE INFORMACION																							
Recopilada en campo: ☒																							
Informe suministrado por: <u>Frika Tatiana Burgos</u>																							
Reporte o archivo: <u>Ca Pimavero</u>																							
Contructor: <u>Ca Pimavero</u>																							
Propietario: <u>Ca Pimavero</u>																							
Estudios anteriores: <u>213 352 1489</u>																							
Correo electrónico: <u>213 352 1489</u>																							
3. INFORMACION DEL PUNTO																							
Propietario persona natural: <u>Frika Tatiana Burgos</u>																							
Nombre: <u>Frika Tatiana Burgos</u>																							
Documento de identidad: <u>7.123.552.766</u>																							
Municipio: <u>Ca Pimavero</u>																							
Dirección: <u>Ca Pimavero</u>																							
Teléfono celular: <u>213 352 1489</u>																							
Correo electrónico: <u>213 352 1489</u>																							
Propietario persona jurídica: <u>Ca Pimavero</u>																							
Razón social: <u>Ca Pimavero</u>																							
NIT: <u>Ca Pimavero</u>																							
Representante legal: <u>Ca Pimavero</u>																							
Municipio: <u>Ca Pimavero</u>																							
Dirección: <u>Ca Pimavero</u>																							
Teléfono celular: <u>213 352 1489</u>																							
Correo electrónico: <u>213 352 1489</u>																							
4. OBSERVACIONES GENERALES																							
Elaborado por: <u>Ca Pimavero</u>																							

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 30. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
  									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del propietario: <i>Generación de agua en zona de recarga hídrica y de exploración</i> Fecha: <i>02 06 2016</i>									
Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo Puri</i>									
Tipo de punto: ☐ Productivo ☐ Pozo ☐ Reserva ☐ Aljibe ☒ Sello ☐ Manantial ☐ Monitoreo ☒ Abandonado ☐									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo ☒ Nombre: <i>Mariño, Horeldu Torres</i>									
Informe o archivo ☐ Municipio: <i>La Primavera</i>									
Constructor ☐ Dirección: <i>Barrio El Jardín</i>									
Propietario ☐ Teléfono celular: <i>320 962 7647</i>									
Estudios anteriores ☐ Correo electrónico: ☐									
Observaciones: ☐									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Propietario persona natural ☐ Propietario persona jurídica ☐									
Nombre: <i>Figueredo, Horeldu Torres</i> Razón social: ☐									
Documento de identidad: <i>4.122.125.248</i> NIT: ☐									
Municipio: <i>La Primavera</i> Representante legal: ☐									
Dirección: <i>Barrio El Jardín</i> Municipio: ☐									
Teléfono celular: <i>320 962 7647</i> Dirección: ☐									
Correo electrónico: ☐ Teléfono celular: ☐									
Correo electrónico: ☐									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Legalización de punto: ☐ Esta legalizado? <i>A/C</i> Resolución No. ☐ Fecha de expedición: ☐ Fecha de vencimiento: ☐									
Nombre del concesionario: ☐ Caudal concesionado: ☐ No. Expediente: ☐									
Legalización del punto ☐ Coordenadas: ☐ Método de medida de la cota: ☐									
Municipio: <i>La Primavera</i> M: <i>05° 24' 46.8"</i> GPS: ☒									
Barrio: <i>El Jardín</i> O: <i>70° 24' 39.9"</i> Altimetro: ☐									
Nivelador: ☐ Mapa: ☐									
<i>Tiene 18 metros de profundidad</i>									
Elaborado por: ☐									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 31. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
1. INFORMACION GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Investación en agua de zona de reserva hídrica y explotación</i> Fecha: <i>02 06 2016</i>									
Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i>									
Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
Condiciones del punto: <i>Protección</i>									
Recopilada en campo: <i>X</i>									
Informe o archivo: <i>Informe: Nely Hernández</i>									
Construcción: <i>Municipio: Ca. Pinaruero</i>									
Propietario: <i>Beatty El Jodan Cno 13 No 5-102</i>									
Equipos anteriores: <i>Correo electrónico: 321 836 1201</i>									
Observaciones:									
Propietario persona natural Nombre: <i>Nely Hernández</i> Documento de identidad: <i>24 191 132</i> Municipio: <i>Ca. Pinaruero</i> Dirección: <i>Cru 13 No 5-102</i> Teléfono celular: <i>321 836 1201</i> Correo electrónico: Propietario persona jurídica Razón social: NIT: Representante legal: Municipio: Dirección: Teléfono celular: Correo electrónico:									
2. INFORMACION DEL PUNTO									
Legitimación del punto: <i>Esta legitimado? NO</i> Resolución No. <i></i> Fecha de expedición: <i></i> No. Expediente: <i></i>									
Localización del punto: <i>Vichada</i> Coordenadas: <i>N: 05° 24' 42" S: 0° 24' 37" O</i> Método de medida de la cota: <i>X</i>									
Municipio: <i>Ca. Pinaruero</i> Barrio: <i>El Jodan</i> Altimetría: <i></i> Muestreo: <i></i> Mapa: <i></i>									
3. OBSERVACIONES GENERALES									
<i>Tiene 13 metros de profundidad.</i>									
Elaborado por: <i></i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 32. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE SECRETARÍA DE AGUA BOGOTÁ, D.C.  AGENCIA NACIONAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS BOGOTÁ, D.C.  INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA BOGOTÁ, D.C.									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Existe en el mapa de zona de recarga hídrica y de explotación</i>									
Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo Ram</i>									
Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
Condiciones del punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☐ <i>Ajibe</i> ☒ <i>Salado</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☒									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo ☒ <i>Nombre: Carmen Garrido</i>									
Informe o archivo ☐ <i>Municipio: La Primavera</i>									
Constructor ☐ <i>Dirección: Barrio el Jardín</i>									
Propietario ☐ <i>Teléfono celular: 320 281 0309</i>									
Estudios anteriores ☐ <i>Corno electrónico</i>									
Observaciones:									
<i>Propietario persona natural</i>									
<i>Nombre: Carmen Garrido</i>									
<i>Documento de identidad: 41251789</i>									
<i>Municipio: La Primavera</i>									
<i>Dirección: Barrio el Jardín</i>									
<i>Teléfono celular: 320 281 0309</i>									
<i>Corno electrónico</i>									
<i>Teléfono celular</i>									
<i>Corno electrónico</i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Legalización del punto: <i>Esta legalizado? NO</i> ☐ <i>Resolución No.</i> ☐ <i>Fecha de expedición:</i> ☐ <i>Fecha de vencimiento:</i> ☐									
<i>Nombre del conector:</i> ☐ <i>Cuidado conector:</i> ☐									
<i>Legalización del punto</i>									
<i>Departamento: <u>Valle del Cauca</u></i>									
<i>Municipio: <u>La Primavera</u></i>									
<i>Barrio: <u>el Jardín</u></i>									
<i>Coordenadas:</i> <i>N: 05° 29' 45" S: 076° 29' 36" W</i>									
<i>Altímetro: <u>36.5</u></i>									
<i>Nivelación: <u>Mapa</u></i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
<i>Tiene 12 metros de profundidad.</i>									
<i>Elaborado por:</i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 33. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA																											
 MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE  INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA																											
1. INFORMACION GENERAL Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de riesgo hídrico y de explotación</i> Fecha: <i>02.06.2016</i> Diligencio por: <i>Jorge Luis Figueredo Pina</i>																											
2. FUENTES DE INFORMACION <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Condición del punto</th> <th>Productivo</th> <th>Fuente</th> <th>Reserva</th> <th>Aljibe</th> <th>Sedado</th> <th>Manantial</th> <th>Monitoreo</th> <th>Abandonado</th> </tr> <tr> <td> Tipo de punto: <i>1</i> Recopilada en campo: ☒ Reporte o archivo: ☐ Constructor: ☐ Propietario: ☐ Estudios anteriores: ☐ Observaciones: </td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> </tr> </table>										Condición del punto	Productivo	Fuente	Reserva	Aljibe	Sedado	Manantial	Monitoreo	Abandonado	Tipo de punto: <i>1</i> Recopilada en campo: ☒ Reporte o archivo: ☐ Constructor: ☐ Propietario: ☐ Estudios anteriores: ☐ Observaciones:	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒
Condición del punto	Productivo	Fuente	Reserva	Aljibe	Sedado	Manantial	Monitoreo	Abandonado																			
Tipo de punto: <i>1</i> Recopilada en campo: ☒ Reporte o archivo: ☐ Constructor: ☐ Propietario: ☐ Estudios anteriores: ☐ Observaciones:	☒	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☒																			
3. INFORMACION DEL PUNTO <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td> Nombre: <i>Matia Fernandez Govea</i> Documento de identidad: <i>719238104</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Centro el Turón</i> Teléfono - celular: <i>811 231076</i> Correo electrónico: </td> <td> Propietario persona jurídica: Razón social: NIT: Representante legal: Municipio: Dirección: Teléfono-celular: Correo electrónico: </td> </tr> </table>										Nombre: <i>Matia Fernandez Govea</i> Documento de identidad: <i>719238104</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Centro el Turón</i> Teléfono - celular: <i>811 231076</i> Correo electrónico:	Propietario persona jurídica: Razón social: NIT: Representante legal: Municipio: Dirección: Teléfono-celular: Correo electrónico:																
Nombre: <i>Matia Fernandez Govea</i> Documento de identidad: <i>719238104</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Centro el Turón</i> Teléfono - celular: <i>811 231076</i> Correo electrónico:	Propietario persona jurídica: Razón social: NIT: Representante legal: Municipio: Dirección: Teléfono-celular: Correo electrónico:																										
4. OBSERVACIONES GENERALES 																											
Elaborado por:																											

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 34. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

[illegible]

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 35. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Donación de mapas de zona de riesgo hídrico y de explotación</i> Fecha: <i>02 06 2016</i> Diligenciado por: <i>Torge Luis Figueroa Fon.</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Tipo de punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Pozo</i> ☐ <i>Reserva</i> ☐ <i>Aljibe</i> ☒ <i>Sedillo</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☒ Condiciones del punto: ☒ <i>Recopilada en campo</i> ☐ <i>Informe o archivo</i> Recopilada en campo: ☒ <i>Informe suministrado por:</i> Constructor: <i>Ursula Arepiche Cuniche</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Savio El Jardín</i> Teléfono celular: <i></i> Correo electrónico: <i></i> Observaciones: <i></i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>Ursula Arepiche Cuniche</i> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <i>42.897.051</i> Razon social: <i></i> Municipio: <i>La Primavera</i> NIT: <i></i> Dirección: <i>Savio El Jardín</i> Representante legal: <i></i> Teléfono celular: <i></i> Municipio: <i></i> Correo electrónico: <i></i> Dirección: <i></i> Correo electrónico: <i></i> Correo electrónico: <i></i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES Legalización del punto: <i>Esta legalizado?</i> <i>NO</i> Resolución No. <i></i> Fecha de expedición: <i></i> Fecha de vencimiento: <i></i> Nombre del constructor: <i></i> Caudal condicionado: <i></i> No. Expediente: <i></i> Legalización del punto: <i></i> Coordenadas: <i></i> Método de medida de la cota: <i></i> Departamento: <i>Michoacán</i> N: <i>05° 29' 43.4"</i> GPS: <i>X</i> Municipio: <i>La Primavera</i> O: <i>90° 24' 36.3"</i> Altimetría: <i></i> Barre: <i>El Jardín</i> Nivelación: <i></i> Mapa: <i></i>									
Elaborado por: <i></i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueroa, Jorge (2016)

Imagen 36. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <u>Conservación de manantiales de agua de régimen hídrico y de explotación</u> Fecha: <u>02 06 2014</u> Diligenciado por: <u>Jorge Luis Figueredo Fajó</u>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Tipo de punto: <u>Productivo</u> Pozo: <u>X</u> Reserva: <u>X</u> Alibé: <u></u> Selote: <u></u> Manantial: <u></u> Monitoreo: <u></u> Abandonado: <u></u> Recopilada en campo: <u>X</u> Información suministrada por: <u>Nombre: Shuley Sánchez Ramírez</u> Reporte o archivo: <u></u> Municipio: <u>Barrio El Caudal</u> Constructor: <u></u> Dirección: <u>Barrio El Caudal</u> Propietario: <u></u> Teléfono celular: <u>312 291 2953</u> Estudios anteriores: <u></u> Correo electrónico: <u></u> Observaciones: <u></u>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <u>Shuley Sánchez Ramírez</u> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <u>41251924</u> Razon social: <u>NIT:</u> Municipio: <u>La Primavera</u> Representante legal: <u></u> Dirección: <u>Barrio El Caudal</u> Municipio: <u></u> Teléfono - celular: <u>312 291 2953</u> Dirección: <u></u> Correo electrónico: <u></u> Teléfono celular: <u></u> Correo electrónico: <u></u> Correo electrónico: <u></u>									
4. OBSERVACIONES GENERALES <u>Es un pozo profundo, Es utilizado para el consumo de la casa.</u>									
Elaborado por: <u></u>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 37. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>construcción de pozos de reserva hídrica y de explotación</i> Fecha: <i>02.06.2014</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo Peña</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Tipo de punto: ☐ Productivo ☒ Proa ☐ Reserva ☐ Aljibe ☐ Sello ☐ Manantial ☐ Monitorio ☐ Abandonado Recopilado en campo: ☒ ☐ Información suministrada por: Reporte o archivo: ☐ Nombre: <i>Moisés Sánchez</i> Constructor: ☐ Municipio: <i>La Trinitaria</i> Propietario: ☐ Dirección: <i>Barrio El Yagüel</i> Estudios anteriores: ☐ Teléfono celular: <i>314 219 18 21</i> Observaciones: ☐ Correo electrónico:									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>Moisés Sánchez</i> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <i>30.07.20154</i> Razon social: Municipio: <i>La Trinitaria</i> Nit: Dirección: <i>Barrio El Yagüel</i> Representante legal: Teléfono celular: <i>314 219 18 21</i> Municipio: Correo electrónico: Teléfono celular: Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES Legalización del punto: ☒ Esta legalizado? <i>NO</i> Resolución No.: Fecha de expedición: Nombre del conector: Ciudad conectorado: Fecha de vencimiento: Legalización del punto: ☐ No. Expediente: Departamento: <i>Vichada</i> Coordenadas: Municipio: <i>La Trinitaria</i> N: <i>05° 29' 50.1"</i> Método de medida de la cota: <i>X</i> Barrio: <i>El Yagüel</i> O: <i>76° 24' 31.0"</i> Altimetro: Nivelación: Mapa:									
Elaborado por: <i>Es un pozo profundo tiene 30 metros de profundidad. El agua captada de allí da utilidad para el uso de la casa.</i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 38. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de zona de recarga hídrica y de explotación</i> Fecha: <i>02/06/2016</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo Fern</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Tipo de punto: <i>Productivo</i> Foto: <i>Serena</i> Ajilbe: <i>X</i> Marañón: <i>X</i> Monitoreo: <i>X</i> Abandonado: <i>X</i> Condiciones del punto: <i>Productivo</i> Información suministrada por: <i>Proyecto Tarache</i> Recopilada en campo: <i>X</i> Nombre: <i>Proyecto Tarache</i> Recorte o archivo: <i>X</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Constructor: <i>X</i> Dirección: <i>Barrio El Jardín</i> Propietario: <i>X</i> Teléfono celular: <i>X</i> Estudios anteriores: <i>X</i> Correo electrónico: <i>X</i> Observaciones:									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>Francisco Tarache</i> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <i>80055872</i> Razón social: <i>MTT</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Representante legal: <i>MTT</i> Dirección: <i>Barrio El Jardín</i> Municipio: <i>MTT</i> Teléfono celular: <i>X</i> Dirección: <i>X</i> Correo electrónico: <i>X</i> Correo electrónico: <i>X</i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 39. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
 MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE  INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO  UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Investigación de viabilidad de agua de reserva hídrica y de captación</i>									
Elaborado por: <i>Jorge Figueredo</i>									
Fecha: <i>04/06/2016</i>									
Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
Condiciones del punto: <i>Productivo</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo: <i>X</i>									
Informe o archivo: <i>X</i>									
Constructor: <i>LA PRIMavera</i>									
Propietario: <i>LA PRIMavera</i>									
Estudios anteriores: <i>314 874 2125</i>									
Observaciones:									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Nombre del propietario: <i>Yessica Rodríguez</i>									
Documento de identidad: <i>47254702</i>									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Dirección: <i>Cra 4 No 64-43</i>									
Teléfono - celular: <i>314 874 2125</i>									
Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 40. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
 AGENCIA NACIONAL DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL N.º 2001201394  UNIVERSIDAD DE COLOMBIA									
1. INFORMACION GENERAL									
Nombre del proyecto: <u>Generación de mapas de zonas de riesgo hidro y geológico</u>									
Delimitado por: <u>Jorge Figueredo</u> Fecha: <u>04/06/2016</u>									
Tipo de punto: <u>Reserva</u>									
Condiciones del punto: <u>Productivo</u> <u>Frío</u> <u>Reserva</u> <u>Almacén</u> <u>Sellado</u> <u>Manantial</u> <u>Monitoreo</u> <u>Abandonado</u> <u>+</u>									
2. FUENTES DE INFORMACION									
Recolectada en campo: <u>X</u> Informacion suministrada por: <u>Propietario</u>									
Reporte o archivo: <u>X</u> Nombre: <u>Maria Mercedes Tenorio Urbino</u>									
Construcción: <u>Propietario</u> Municipio: <u>La Primavera</u>									
Dirección: <u>Barrio Ciudad</u>									
Teléfono celular: <u>313 894 9177</u>									
Estudios anteriores: <u>Corre electrónico</u>									
Observaciones:									
3. INFORMACION DEL PUNTO									
Propietario persona natural									
Nombre: <u>Maria Mercedes Tenorio Urbino</u> Propietario persona jurídica									
Documento de identidad: <u>320050555977</u> Razón social:									
Municipio: <u>La Primavera</u> NIT:									
Dirección: <u>Barrio Ciudad</u> Representante legal:									
Teléfono celular: <u>313 894 9177</u> Municipio:									
Corre electrónico: <u>Corre electrónico</u> Dirección:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 41. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Investigación de aguas de riego hídrica y agrícola</i> Fecha: <i>04/06/2016</i>									
Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i>									
Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
Condiciones del punto: <i>Para</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo: <i>X</i>									
Recopilada en archivo: <i>X</i>									
Reporte o archivo: <i>Nombre: Felix Raymon Pizarro</i>									
Constructor: <i>Municipio: La Primavera</i>									
Propietario: <i>Dirección: Barrio Caída</i>									
Estudios anteriores: <i>teléfono celular:</i>									
Observaciones: <i>Correo electrónico:</i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Legalización del punto: <i>Esta legalizado? NO</i> Resolución No. <i></i> Fecha de expedición: <i></i> Fecha de vencimiento: <i></i>									
Nombre del concesionario: <i></i>									
Legalización del punto: <i></i>									
Departamento: <i>Valencia</i> Coordenadas: <i></i> Método de medida de la cota: <i></i>									
Municipio: <i>La Primavera</i> <i>W 05° 24' 35.9"</i> <i>N 90° 24' 51.9"</i> <i>X</i>									
Barrio: <i>El Caída</i> <i>Altitud:</i> <i>Nivelación:</i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por: <i></i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 42. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
 MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE MARN  UNIVERSIDAD DE P.R. MARICAÓ									
1. INFORMACION GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Conexión de torres de riego de canal hídrica a la explotación</i> fecha: <i>04 06 2016</i>									
Elaborado por: <i>Jorge Luis Figueredo Paz</i>									
Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
Condiciones del punto: <i>Productivo</i>									
2. FUENTES DE INFORMACION									
Recopilada en campo: <i>X</i>									
Informe suministrado por: <i>Nombre: Dely Patricia Linares</i>									
Reporte o archivo: <i>X</i>									
Construcción: <i>La Primavera</i>									
Propietario: <i>Ramiro Gaudel</i>									
Estudios anteriores: <i>Correo electrónico: 812 544 7492</i>									
Observaciones:									
3. INFORMACION DEL PUNTO									
Propietario persona natural									
Nombre: <i>Dely Patricia Linares</i>									
Documento de identidad: <i>47575046</i>									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Dirección: <i>Correo Gaudel</i>									
Teléfono - celular: <i>812 544 7492</i>									
Correo electrónico:									
Propietario persona jurídica									
Razón social:									
NIT:									
Representante legal:									
Municipio:									
Dirección:									
Teléfono-celular:									
Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por:									

Imagen 43. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
 MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE INSTRUMENTO NACIONAL Nº 00012012015  UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RIO									
1. INFORMACION GENERAL									
Nombre del proyecto: Generación de una zona de captación de agua subterránea y explotación									
Diligenciado por: Jorge Luis Figueredo Pina									
Tipo de punto: y									
Fecha: 04 06 2016									
2. FUENTES DE INFORMACION									
Condiciones del punto: Productivo									
Recopilada en campo: X									
Informe o archivo: X									
Nombre: Sonia Hernández									
Municipio: La Pinar									
Dirección: Barrio El Caidal									
Teléfono-celular: 312 559 4206									
Correo electrónico: Correo electrónico									
Observaciones:									
3. INFORMACION DEL PUNTO									
Legalización del punto: Esta legalizado? N/D									
Revolución No.:									
Caudal consensado:									
Fecha de expedición:									
Fecha de verificación:									
No. Expediente:									
Método de medida de la cota:									
GPS: X									
Altimétrico:									
Nivelación:									
Mapa:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
El aljibe tiene 15 metros de profundidad									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 44. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE INSTRUMENTO N.º 001/2013-2014  UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: <u>Generación de mapa de recarga hídrica y de calidad</u>									
Diligenciado por: <u>Jorge Luis Figueredo P.O.N.</u>									
Tipo de punto: <u>Pozo</u>									
Condiciones del punto: <u>Reserva</u>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo: <u>X</u>									
Reporte a archivo: <u>Información suministrada por:</u>									
Nombre: <u>Germán Martínez</u>									
Municipio: <u>La Primavera</u>									
Dirección: <u>Rayo Acuña</u>									
Teléfono - celular: <u>314 3594607</u>									
Correo electrónico: <u></u>									
Observaciones: <u></u>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Propietario persona natural									
Nombre: <u>Germán Martínez</u>									
Documento de identidad: <u>7312493</u>									
Municipio: <u>La Primavera</u>									
Dirección: <u>Barrio Jardín</u>									
Teléfono - celular: <u>314 3594607</u>									
Correo electrónico: <u></u>									
Propietario persona jurídica									
Razón social: <u></u>									
NIT: <u></u>									
Representante legal: <u></u>									
Municipio: <u></u>									
Dirección: <u></u>									
Teléfono - celular: <u></u>									
Correo electrónico: <u></u>									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por: <u></u>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 45. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Construcción de un pozo de reserva de reserva hídrica a espaldas</i> Diligenciado por: <i>Eduardo Figueredo Fern</i> Fecha: <i>04/06/2014</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Tipo de punto: <i>Productivo</i> Condiciones del punto: <i>Productivo</i> Recopilada en campo: ☒ Reporte o archivo: ☐ Constructor: ☐ Propietario: ☐ Estados anteriores: ☐ Observaciones: ☐									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>José María Tabares Abril</i> Documento de identidad: <i>63510842</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Cra 8 No 8-95</i> Teléfono - celular: <i>312 640 0919</i> Correo electrónico: ☐									
Propietario persona jurídica Razón social: ☐ NIT: ☐ Representante legal: ☐ Municipio: ☐ Dirección: ☐ Teléfono - celular: ☐ Correo electrónico: ☐									
4. OBSERVACIONES GENERALES Legalización del punto: <i>NO</i> Resolución No.: ☐ Fecha de expedición: ☐ Fecha de vencimiento: ☐ Nombre del concesionario: ☐ Legalización del punto: ☐ Departamento: <i>Medellín</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Barrio: <i>ESTERRO</i> Coordenadas: <i>N: 05° 29' 34.6"</i> Método de medida de la cota: <i>GPS</i> Alternativo: ☒ Nivelación: ☐ Mapa: ☐									
Elaborado por: ☐									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA

1. INFORMACION GENERAL

Nombre del proyecto: *Generación de mapas de zonas de recarga hidro y log.* Fecha: *04 de 2014*

Disegnado por: *Jorge Luis Figueiredo Pan*

Tipo de punto: ☐ Productivo ☐ Poca

Condiciones del punto: ☐ Reserva ☐ Aljibe ☒ Sello ☐ Manantial ☐ Monitoreo ☐ Abandonado ☒

2. FUENTES DE INFORMACION

Recopilada en campo ☒

Reporte o archivo ☐

Construcción ☐

Topografía ☐

Estudios anteriores ☐

Correo electrónico: *322 382 0636*

Observaciones:

Propietario persona natural

Nombre: *Elvira Cuvello*

Documento de identidad: *41250836*

Municipio: *La Primavera*

Dirección: *Carretera Esmeralda*

Teléfono - celular: *322 382 0636*

Correo electrónico:

Propietario persona jurídica

Razón social:

NIT:

Representante legal:

Municipio:

Dirección:

Teléfono - celular:

Correo electrónico:

3. INFORMACION DEL PUNTO

Localización del punto:	Esta legalizado?	Resolución No.	Fecha de expedición:	Fecha de vencimiento:
Nombre del propietario:	<i>NO</i>			
Localización del punto:				
Departamento: <i>Medio</i>				
Municipio: <i>La Primavera</i>				
Barrio: <i>El Estero</i>				
Coordenadas:				
N: <i>05° 29' 33.5"</i>				
O: <i>70° 24' 52.3"</i>				
Altura:				
Nivelación:				
Mapa:				

4. OBSERVACIONES GENERALES

Elaborado por:

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 47. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
 AGENCIA NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  UNIVERSIDAD DE PAMPLONA									
1. INFORMACION GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de zonas de recarga hídrica</i>									
Elaborado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i>									
Tipo de punto: <i>g</i>									
Condiciones del punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Pozo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☒ <i>Aljibe</i> ☐ <i>Solado</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐									
2. FUENTES DE INFORMACION									
Recopilada en campo ☒ <i>Informe suministrado por:</i>									
Reporte o archivo ☐ <i>Nombre: <u>Florez Sanchez</u></i>									
Contructor ☐ <i>Municipio: <u>San Carlos</u></i>									
Propietario ☐ <i>Dirección: <u>Cra 9 Calle 4</u></i>									
Estudios anteriores ☐ <i>Teléfono celular: <u>320 346 312 436 1473</u></i>									
Otros datos: <i>Correo electrónico:</i>									
3. INFORMACION DEL PUNTO									
Legalización del punto: <i>Está legalizado?</i> ☒ <i>Resolución No. 500.413.001</i> <i>Fecha de expedición: 07/03/2013</i> <i>Fecha de vencimiento: 1-3-2016</i>									
Nombre del concesionario: <i>Hilón Tercera Hernández</i> <i>Caudal concesionado: 0.043 l/s</i> <i>No. Expediente: 145.079.01.003</i>									
Localización del punto									
Departamento: <i>Valle del Cauca</i> <i>Coordenadas:</i>									
Municipio: <i>La Pradera</i> <i>N: 08° 29' 44.91"</i> <i>Metodo de medida de la cota:</i>									
Barrio: <i>Centro</i> <i>O: 76° 25' 04.3"</i> <i>Altímetro:</i>									
Mapa:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
<i>Este es un punto con poco profundo pertenece a una empresa purificadora de agua. Los datos de la legalización del punto fueron extraídos de la Base de datos de Concesión que tiene Corfomagua.</i>									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 48. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE INSTITUTO VENEZOLANO DE LA RESERVA TECNOLÓGICA INFORMACIÓN GENERAL  INSTITUTO VENEZOLANO DE LA RESERVA TECNOLÓGICA INFORMACIÓN GENERAL									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Explotación de agua subterránea de reserva técnica y de explotación</i> Fecha: <i>08/06/2016</i> Tipo de punto: <i>Pozo</i> ☒ <i>Pozo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☒ <i>Aljibe</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ Condiciones del punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☒ <i>Aljibe</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ 2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: ☒ <i>Información suministrada por:</i> Reporte o archivo: ☐ <i>Nombre: Arreaga Barrios</i> Construido: ☐ <i>Municipio: La Primavera</i> Propietario: ☐ <i>Dirección: Calle 6 N° 8-83</i> Estudios anteriores: ☐ <i>Teléfono-celular: 319 475 3160</i> Observaciones: ☐ <i>Corre electrónico:</i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural: Nombre: <i>Ben</i> Propietario persona jurídica: Documento de identidad: <i>NI: 41250566-8</i> Razón social: <i>MATHEMATICA BRISA EL LLANO</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Representante legal: <i>Arreaga Barrios</i> Dirección: <i>Calle 6 N° 8-83</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Teléfono-celular: <i>319 475 3160</i> Dirección: <i>Calle 6 N° 8-83</i> Correo electrónico: <i>319 475 3160</i> Teléfono-celular: <i>319 475 3160</i> Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES En la actualidad la empresa tiene en trámite el permiso de explotación del agua									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 49. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>seguimiento de mallas de cerco de recarga hídrica y explotación</i> Fecha: <i>08/06/2016</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Tipo de punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☒ <i>Ajllé</i> ☒ <i>Selido</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ Condiciones del punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☒ <i>Ajllé</i> ☒ <i>Selido</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ Recopilada en campo: ☒ <i>Informe suministrado por:</i> Recopilada en archivo: ☐ <i>Nombre: Mercedes Millán</i> Constructor: <i>La Primavera</i> Propietario: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Cra 8 Calle 9</i> Teléfono celular: <i>321 449 1634</i> Correo electrónico: <i></i> Observaciones: <i></i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>Mercedes Millán</i> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <i>4130376</i> Razón social: <i></i> Municipio: <i>La Primavera</i> NIT: <i></i> Dirección: <i>Cra 8 Calle 9</i> Representante legal: <i></i> Teléfono celular: <i>321 449 1634</i> Municipio: <i></i> Correo electrónico: <i></i> Dirección: <i></i> Teléfono celular: <i></i> Correo electrónico: <i></i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES Legalización del punto: <i>Esta legalizado? NO</i> Resolución No.: <i></i> Fecha de expedición: <i></i> Fecha de verificación: <i></i> Nombre del conector: <i></i> Caudal consuntivo: <i></i> No. Expediente: <i></i> Legalización del punto: <i></i> Coordenadas: <i></i> Método de muestreo de la cota: <i></i> Departamento: <i>Medellán</i> No. D.S. 291.26.61 <i>X</i> Municipio: <i>La Primavera</i> O: <i>30° 25' 08.5"</i> Altímetro: <i></i> Barro: <i>Bollo Herrero</i> Nivelación: <i></i> Mapa: <i></i>									
Elaborado por: <i></i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 50. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Estudio de viabilidad de un sistema de recolección hídrica y de explotación</i> , fecha: <i>08/06/2016</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueroa Páez</i> Tipo de punto: <i>Productivo</i> Pozo: <i></i> Sistema: <i></i> Mjbe: <i>X</i> Sello: <i></i> Material: <i></i> Monitoreo: <i></i> Abandonado: <i>X</i> Condiciones del punto: <i>Productivo</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: <i>X</i> Información suministrada por: <i></i> Reporte o archivo: <i></i> Nombre: <i>Edilso Pitaiche</i> Constructor: <i></i> Municipio: <i></i> Propietario: <i></i> Dirección: <i>Calle 9, Tr. N° 5</i> Estudios anteriores: <i></i> Teléfono celular: <i>313 495 2217</i> Correo electrónico: <i></i> Observaciones: <i></i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural: <i></i> Propietario persona jurídica: <i></i> Nombre: <i>Edilso Pitaiche</i> Razón social: <i></i> Documento de identidad: <i>24190980</i> NIT: <i></i> Municipio: <i>La Primavera</i> Representante legal: <i></i> Dirección: <i>Calle 9, Cra 6, Ave 7</i> Municipio: <i></i> Teléfono celular: <i>313 495 2217</i> Dirección: <i></i> Correo electrónico: <i></i> Teléfono celular: <i></i> Correo electrónico: <i></i> Correo electrónico: <i></i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES Aplicación del punto: <i>Faz ligüero?</i> <i>NO</i> Resolución No. <i></i> Fecha de expedición: <i></i> Fecha de vencimiento: <i></i> Nombre del concesionario: <i></i> Caudal concesionado: <i></i> No. Expediente: <i></i> Localización del punto: <i></i> Coordenadas: <i>N: 03° 29' 23.5"</i> Método de medida de la cota: <i></i> Municipio: <i>La Primavera</i> <i>06 30° 29' 58.3"</i> GPS: <i>X</i> Altimetro: <i></i> Barómetro: <i></i> Nivelación: <i></i> Mapa: <i></i>									
Elaborado por: <i></i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueroa, Jorge (2016)

Imagen 51. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Estudio de la red de agua de consumo humano y de explotación</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueroa Pardo</i> Tipo de punto: <i>Productivo</i> Condiciones del punto: <i>Productivo</i> Fecha: <i>08/06/2016</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: ☒ Reporte o archivo: ☐ Informantes suministrados por: Nombre: <i>Edilisa Pitalache</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Calle 9, Tr. 205</i> Teléfono celular: <i>313 495 2217</i> Correo electrónico: <i></i> Observaciones: <i></i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural: Nombre: <i>Edilisa Pitalache</i> Documento de identidad: <i>24190980</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Calle 9, Tr. 205</i> Teléfono celular: <i>313 495 2217</i> Correo electrónico: <i></i> Propietario persona jurídica: Razón social: <i></i> NIT: <i></i> Representante legal: <i></i> Municipio: <i></i> Dirección: <i></i> Teléfono celular: <i></i> Correo electrónico: <i></i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES Aplicación del punto: <i>NO</i> Resolución No.: <i></i> Fecha de expedición: <i></i> Fecha de vencimiento: <i></i> Ubicación del punto: Departamento: <i>Quindío</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Barrio: <i>San Javier</i> Coordenadas: UTM: <i>18Q 03 29 23.51</i> Altitud: <i>1024.58 m</i> Método de medida de la cota: <i>X</i> Nivelación: <i></i> Mapa: <i></i>									
Elaborado por: <i></i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueroa, Jorge (2016)

Imagen 52. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
 MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE  INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Investigación de reservas de agua de recarga hídrica y explotación</i>									
Elaborado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i>									
Tipo de punto: <i>Pozo</i>									
Fecha: <i>08/06/2016</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo: ☒									
Informe de campo: <i>Informe de campo</i>									
Nombre: <i>Celia Hualde Pérez</i>									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Dirección: <i>Barrio el Hornal</i>									
Teléfono celular: <i>313 319 4303</i>									
Correo electrónico: <i></i>									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Legalización del punto: <i>Esta legalizado?</i> ☒ <i>NO</i> Resolución No. <i></i>									
Nombre del propietario: <i>Celia Hualde Pérez</i>									
Documento de identidad: <i></i>									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Dirección: <i>Barrio el Hornal</i>									
Teléfono celular: <i>313 319 4303</i>									
Correo electrónico: <i></i>									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por: <i></i>									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 53. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Sancción de mapas de zonas de recarga hídrica y explotación</i> Diseñado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i> P.A.O. Tipo de punto: ☐ Productivo ☐ Pozo ☒ X ☐ Aljibe ☐ Sello ☐ Manantial ☐ Moritona ☐ Abandonado ☒ X									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo ☒ X ☐ Informe suministrada por: Reporte o archivo ☐ Nombre: <i>Privado Elcano</i> Constructor ☐ Municipio: <i>La Primavera</i> Propietario ☐ Dirección: <i>Cra 9 No 2-11</i> Estudios anteriores ☐ Teléfono celular: <i>321 348 4141</i> Correo electrónico: ☐ Correo electrónico:									
Observaciones:									
Propietario persona natural Nombre: <i>Privado Elcano</i> Documento de identidad: <i>41 251 332</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Cra 9 No 2-11</i> Teléfono celular: <i>321 348 4141</i> Correo electrónico:					Propietario persona jurídica Razón social: NIT: Representante legal: Municipio: Dirección: Teléfono celular: Correo electrónico:				
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Legalización del punto: ☐ Estatus legalizado: ☒ X ☐ Resolución No. ☐ Fecha de expedición: ☐ Fecha de vencimiento: ☐ Legalización del punto: ☐ Caudal consensado: ☐ Coordenadas: ☐ No. Expediente: ☐ Departamento: <i>Valle del Cauca</i> ☐ NE: <i>08° 29' 43.3"</i> ☐ Método de medición de la cota: ☐ Municipio: <i>La Primavera</i> ☐ O: <i>76° 23' 03.9"</i> ☐ GPS: ☒ X ☐ Barrio: <i>Centro Apto</i> ☐ Altimetro: ☐ Nivelación: ☐ Mapa:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 54. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de zonas de recarga hídrica y EPA</i> Fecha: <i>08/06/2016</i> Diseñado por: <i>Jorge Luis Figueroa Pén.</i> Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: ☒ Recorrido: ☐ Informe: ☐ Mapa: ☒ Muestreo: ☐ Abandonado: ☒ Recopilada en archivo: ☒ Recorrido: ☐ Informe: ☐ Mapa: ☐ Muestreo: ☐ Abandonado: ☐ Construcción: ☐ Recorrido: ☐ Informe: ☐ Mapa: ☐ Muestreo: ☐ Abandonado: ☐ Propietario: ☐ Recorrido: ☐ Informe: ☐ Mapa: ☐ Muestreo: ☐ Abandonado: ☐ Estudios anteriores: ☐ Recorrido: ☐ Informe: ☐ Mapa: ☐ Muestreo: ☐ Abandonado: ☐ Observaciones: ☐ Recorrido: ☐ Informe: ☐ Mapa: ☐ Muestreo: ☐ Abandonado: ☐									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>Morleny Vega</i> Razón social: ☐ Documento de identidad: <i>41750149</i> NIT: ☐ Municipio: <i>La Primavera</i> Representante legal: ☐ Dirección: <i>Cra 8 N 6-68</i> Municipio: ☐ Teléfono - celular: <i>313 816 9335</i> Dirección: ☐ Correo electrónico: ☐ Teléfono-celular: ☐ Correo electrónico: ☐ Correo electrónico: ☐									
4. OBSERVACIONES GENERALES Legalización del punto: ☒ Esta legalizado? ☒ Resolución No. ☐ Fecha de expedición: ☐ Fecha de vencimiento: ☐ Legalización del punto: ☐ Esta legalizado? ☐ Resolución No. ☐ Fecha de expedición: ☐ Fecha de vencimiento: ☐ Departamento: <i>Vichada</i> Coordenadas: ☐ No. Expediente: ☐ Municipio: <i>La Primavera</i> C.R.S.: <i>05029126.311</i> Método de medida de la cota: ☐ Barrio: <i>Ello Horizonte</i> C.R.S.: <i>05025105.511</i> Altimetría: ☒ Mapa: ☐ Mapa: ☐									
Elaborado por: ☐									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueroa, Jorge (2016)

Imagen 55. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de zonas de recarga hídrica</i> Fecha: <i>05/05/2014</i> Diseñado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i> Tipo de punto: <i>Productivo</i> Poca: <i>Reserva</i> Apoye: <i>X</i> Muestreo: <i>X</i> Monitoreo: <i>X</i> Abundancia: <i>X</i> Condiciones del punto: <i>Productivo</i> Poca: <i>Reserva</i> Apoye: <i>X</i> Muestreo: <i>X</i> Monitoreo: <i>X</i> Abundancia: <i>X</i> 2. FUENTES DE INFORMACIÓN Recopilada en campo: <i>X</i> Informador suministrado por: <i>Figueroa Martha</i> Reporte o archivo: <i>X</i> Informador suministrado por: <i>Figueroa Martha</i> Contructor: <i>Municipio</i> Propietario: <i>Municipio</i> Estudios anteriores: <i>Director: Calle 14 No. 11</i> Teléfono celular: <i>318 239 7765</i> Correo electrónico: <i>Correo electrónico</i> Observaciones:									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO Propósito persona natural Nombre: <i>Fournier Martha</i> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <i>7760356</i> Razon social: Municipio: <i>La Primavera</i> NIT: Dirección: <i>Calle 14 No. 11</i> Representante legal: Teléfono celular: <i>314 239 7765</i> Municipio: Correo electrónico: Dirección: Teléfono celular: Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES Legalización del punto: <i>Esta legalizado?</i> <i>NO</i> Resolución No.: Fecha de expedición: Lugar del conector: <i>NO</i> Resolución No.: Fecha de expedición: Ubicación del punto: Departamento: <i>Vichada</i> Correo postal: Municipio: <i>La Primavera</i> No. Expediente: Barrio: <i>Vero Cruz</i> Q: <i>30° 24' 40.6"</i> Método de medida de la cota: GPS: <i>X</i> Altimetro: Nivelación: Mapa:									
En la actualidad el aljibe se está tapando. Elaborado por:									

Imagen 56. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA											
1. INFORMACION GENERAL Nombre del proyecto: <i>servicio de agua de Barrio de vecino hidro y cable</i> Fecha: <i>08.06.2016</i> Dependido por: <i>Taller Luis Finauredo Peru</i> Tipo de punto: <i>Productivo</i> Condiciones del punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☐ <i>Abjete</i> ☐ <i>Marantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐											
2. FUENTES DE INFORMACION Recopilada en campo: ☒ <i>Reserva</i> ☐ <i>Abjete</i> ☐ <i>Marantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ Reporte o archivo: ☐ <i>Reserva</i> ☐ <i>Abjete</i> ☐ <i>Marantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ Construcción: ☐ <i>Reserva</i> ☐ <i>Abjete</i> ☐ <i>Marantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ Propietario: ☐ <i>Reserva</i> ☐ <i>Abjete</i> ☐ <i>Marantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ Estudios anteriores: ☐ <i>Reserva</i> ☐ <i>Abjete</i> ☐ <i>Marantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐ Observaciones: <i>Barrio bello horizonte</i> <i>telefono celular: 220 290 841</i> <i>Correo electrónico:</i>											
3. INFORMACION DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>Don Leon Jimenez</i> Propietario persona jurídica Documento de identidad: <i>36044689</i> Razon social: Municipio: <i>La Primavera</i> NIT: Dirección: <i>Barrio Bello Horizonte</i> Representante legal: Telefono - celular: <i>320 290 841</i> Municipio: Correo electrónico: Telefono-celular: Correo electrónico:											
4. OBSERVACIONES GENERALES <i>Este pozo profundo lo utilizan para el servicio del hotel.</i>											
Elaborado por:											

Imagen 57. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Reconstrucción de sistemas de bombeo de recarga indirecta...</i>									
Disegnado por: <i>Jorge Luis Figueredo Paz</i>									
Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
Caudal del punto: <i>Productivo</i>									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo: <i>Productivo</i>									
Reserva: <i>Productiva</i>									
Información suministrada por: <i>Productiva</i>									
Nombre: <i>Ana Celvallo</i>									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Dirección: <i>Barrio Belu Horizonte</i>									
Teléfono celular: <i>314 213 5607</i>									
Correo electrónico: <i>Corre electrónico</i>									
Observaciones:									
Propietario persona natural									
Nombre: <i>Ana Celvallo</i>									
Documento de identidad: <i>47.250.834</i>									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Dirección: <i>Barrio Belu Horizonte</i>									
Teléfono celular: <i>314 213 5607</i>									
Correo electrónico:									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Legislación del punto: <i>Esta legislado? AVO</i>									
Resolución No.:									
Fecha de expedición:									
Caudal caracterizado:									
Coordenadas:									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Barrio: <i>Belu Horizonte</i>									
Altura: <i>30° 25' 07.5"</i>									
Método de medición de la cota:									
Altimetría: <i>X</i>									
Medición:									
Mapa:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
<i>El agua captada es utilizada para labores de la casa y consumo</i>									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 58. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA									
MINISTERIO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE SECRETARÍA DE FAMILIAS									
1. INFORMACIÓN GENERAL									
Nombre del proyecto: <i>Carretera de acceso al Barrio de la Unión</i>									
Elaborado por: <i>Jorge Luis Figueredo</i>									
Fecha: <i>08/06/2016</i>									
Tipo de punto: <i>Productivo</i>									
Condiciones del punto: <i>Productivo</i> ☒ <i>Reserva</i> ☒ <i>Aljibe</i> ☐ <i>Sello</i> ☐ <i>Manantial</i> ☐ <i>Monitoreo</i> ☐ <i>Abandonado</i> ☐									
2. FUENTES DE INFORMACIÓN									
Recopilada en campo: ☒ <i>Información suministrada por:</i>									
Reporte o archivo: ☐ <i>Nombre: <u>Jorge Hernández</u></i>									
Construcción: ☐ <i>Municipio: <u>La Primavera</u></i>									
Propietario: ☐ <i>Dirección: <u>Barrio El Fortal</u></i>									
Estudios anteriores: ☐ <i>Teléfono celular: <u>310 525 1088</u></i>									
Observaciones:									
3. INFORMACIÓN DEL PUNTO									
Propietario persona natural									
Nombre: <i>Jorge Alexander Romero</i>									
Documento de identidad: <i>14885961 de Joque</i>									
Municipio: <i>La Primavera</i>									
Dirección: <i>Barrio El Fortal</i>									
Teléfono celular: <i>310 525 1088</i>									
Correo electrónico:									
Propietario persona jurídica									
Razón social:									
NIT:									
Representante legal:									
Municipio:									
Dirección:									
Teléfono celular:									
Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
<i>Este pozo profundo es para lavado de autos</i>									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Imagen 59. Formulario de los puntos de captación de agua subterránea

FORMULARIO UNICO NACIONAL PARA INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA									
1. INFORMACION GENERAL Nombre del proyecto: <i>Generación de mapas de zonas de recarga hídrica</i> -- Fecha: <i>04 de 06 2016</i> Diligenciado por: <i>Jorge Luis Figueredo P.A.</i> Tipo de punto: ☐ Productivo ☒ Fozo ☒ Reserva ☐ Aljibe ☐ Sello ☐ Manantial ☐ Monitorio ☐ Abandonado									
2. FUENTES DE INFORMACION Recopilada en campo: ☒ Reporte o archivo: ☐ Constructor: ☐ Propietario: ☐ Estudios anteriores: ☐ Observaciones: <i>elberhapiqa@hotmail.com</i>									
3. INFORMACION DEL PUNTO Propietario persona natural Nombre: <i>Helber Tapia</i> Documento de identidad: <i>772554703</i> Municipio: <i>La Primavera</i> Dirección: <i>Carril Vero Cruz</i> Teléfono - celular: <i>321-965 2138</i> Correo electrónico: <i>elberhapiqa@hotmail.com</i> Propietario persona jurídica Razón social: NIT: Representante legal: Municipio: Dirección: Teléfono-celular: Correo electrónico:									
4. OBSERVACIONES GENERALES									
Elaborado por:									

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)

Fuente: IDEAM. Modificado por Figueredo, Jorge (2016)
ANEXO F. Fotografías de visitas a puntos de captación

Fotografía 51. Punto en el barrio la Laguna Fotografía 52. Punto en el barrio la Laguna



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 53. Punto en el barrio la Laguna. Fotografía 54. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 55. Punto en el barrio la Laguna. Fotografía 56. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 57. Punto en el barrio Jardín



Fotografía 58. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 59. Punto en el barrio Jardín



Fotografía 60. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 61. Punto en el barrio Jardín.



Fotografía 62. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 63. Punto en el barrio Jardín.



Fotografía 64. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 65. Punto en el barrio Jardín.

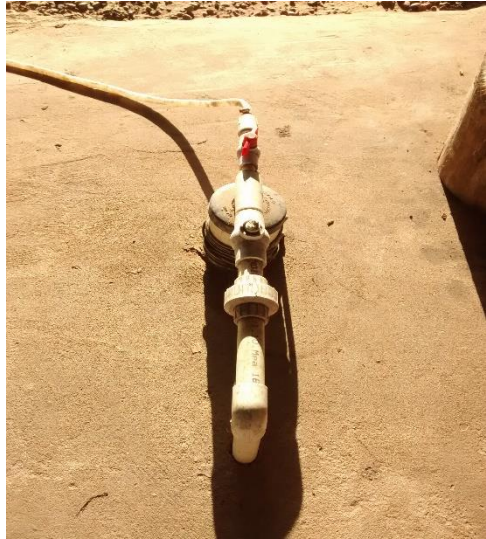


Fotografía 66. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 67. Punto en el barrio Jardín



Fotografía 68. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 69. Punto en el barrio Caudal



Fotografía 70. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 71. Punto en el barrio Caudal



Fotografía 72. Punto en el barrio Caudal



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 73. Punto en el barrio la Laguna. Fotografía 74. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 75. Punto en el barrio Estero



Fotografía 76. Punto en el barrio Estero



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 77. Punto en el barrio la Laguna



Fotografía 78. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 79. Punto en el barrio Centro.



Fotografía 80. Punto en el barrio Centro



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 81. Punto en el barrio Santander.



Fotografía 82. Punto en el barrio el Portal



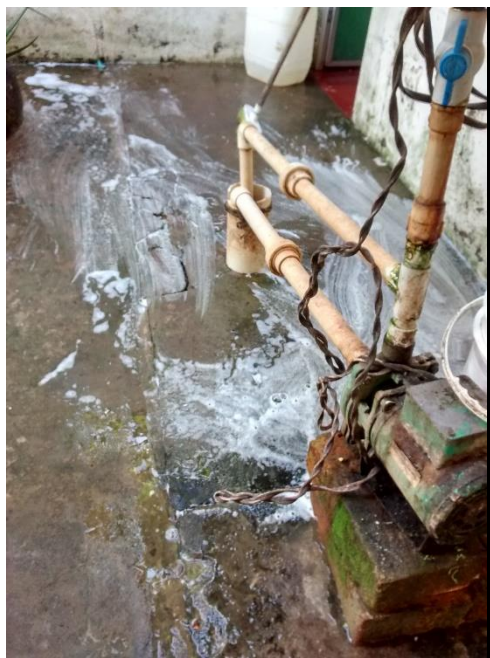
Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 83. Punto en el barrio Centro. Fotografía 84. Punto en el barrio Vera Cruz.



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

**Fotografía 85. Punto en el barrio
Bello Horizonte**



**Fotografía 86. Punto en el barrio
Bello Horizonte**



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 87. Punto en el barrio el Alcaraván



Fotografía 88. Punto en el barrio Bello Horizonte



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 89. Punto en el barrio el Portal.



Fotografía 90. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 91. Punto en el barrio la Laguna.



Fotografía 92. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 93. Punto en el barrio Vera Cruz



Fotografía 94. Punto en el barrio Centro.



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)

Fotografía 95. Punto en el barrio Jardín



Fuente: Figueredo, Jorge (2016)