12. MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

La realización del modelo hidrogeológico conceptual de la zona de estudio que corresponde al municipio de Valledupar y su área de influencia rural, es la recopilación de la información existente disponible en el IDEAM, CORPOCESAR, INGEOMINAS y demás entidades cuyos trabajos se pueden relacionar con la presente investigación, haciendo énfasis en los resultados de estudios geológicos de superficie y del subsuelo, la prospección geoeléctrica, la hidrogeoquímica, la hidráulica, el inventario de puntos de agua (pozos, aljibes y manantiales), y la hidrogeoquímica. Toda esta información fue organizada, evaluada y verificada cuando las condiciones lo hacían necesario. Además fue indispensable la obtención de información adicional para la actualización de la base de datos y verificación de condiciones actuales en los sistemas acuíferos, que se logró a través del trabajo de campo.

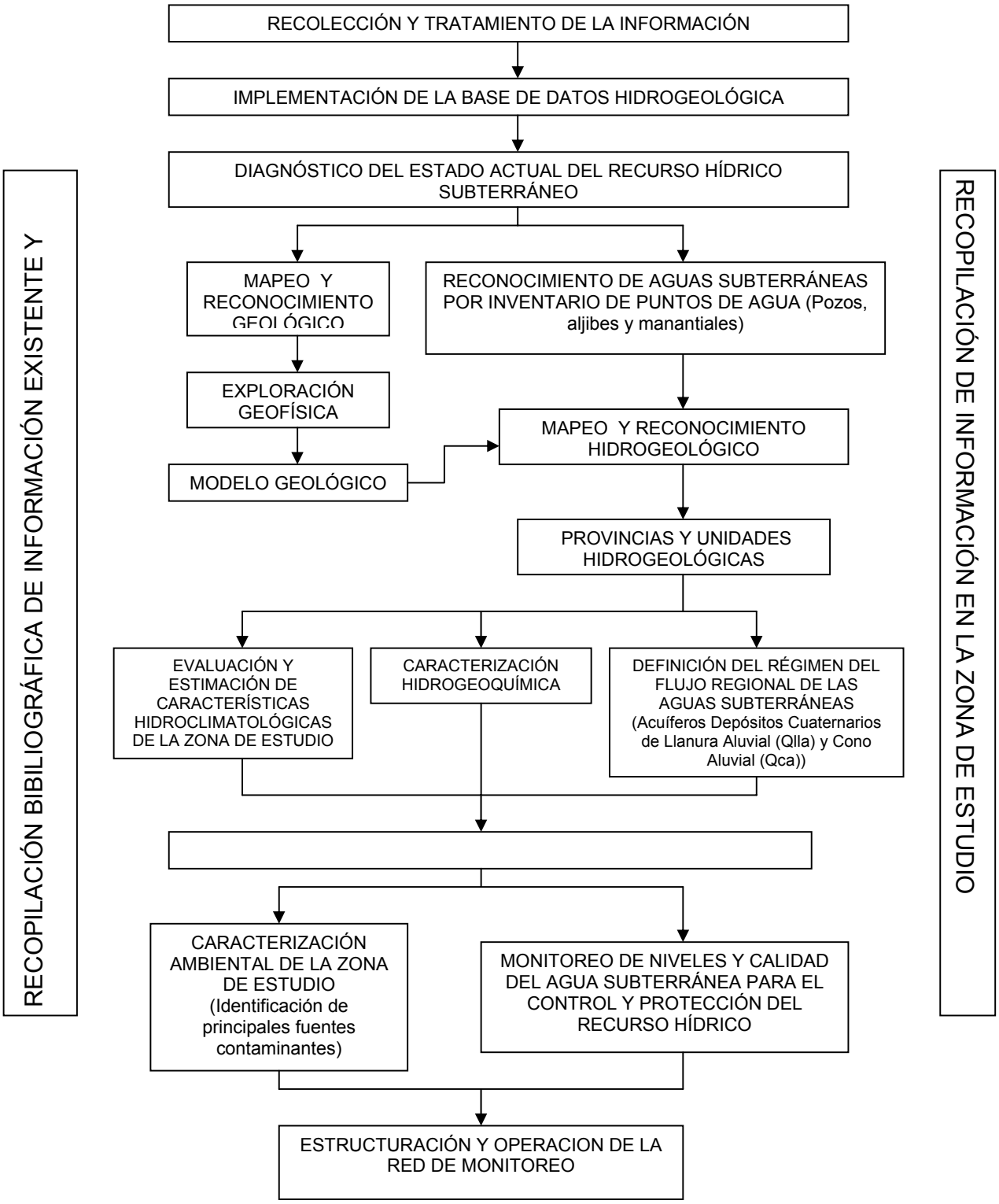
Se basa en el estado del arte de la exploración y evaluación hidrogeológica realizada hasta el presente principalmente a parir de los estudios realizados por Angel C y Huguett A en 1995, con el cual se pretende dar a conocer las características de las unidades geológicas y su importancia relativa y la cantidad y calidad del recurso hídrico subterráneo.

Tomando como base el mapa hidrogeológico del Departamento del Cesar, se estableció inicialmente la provincia hidrogeológica a la cual pertenece la zona de estudio que corresponde a la Provincia Costera Vertiente Atlántica, seguido de esto, se identificaron las subprovincias hidrogeológicas, los sistemas acuíferos, las clases hidrogeológicas y los grupos hidrogeológicos existentes en toda el área del convenio 047/2004. Posteriormente, se describieron las características de cada una de estas unidades mencionadas anteriormente, destacando su localización, límites, extensión, geología, geomorfología, espesor, hidrología, climatología, importancia hidrogeológica, modelación de la red de flujo, tipos de acuíferos y sus propiedades, estado de explotación, calidad del agua subterránea y usos de la misma; como se observan en las tablas del anexo 6. Además de destacarse zonas representativas localizadas en el área de estudio.

Se resalta dentro del modelo hidrogeológico conceptual, el grupo hidrogeológico de sedimentos y rocas porosas con importancia hidrogeológica relativa grande a muy pequeñas, dentro del cual se encuentran localizados los Sistemas Acuíferos Llanura Aluvial (Qlla) representado por el Sector del Bloque del Río Cesar; Abanico Aluvial (Qca) representado por el Abanico de Valledupar; Aluviones Recientes (Qal) y el Sistema Acuífero Terrazas (Qt) que aflora al nororiente de la ciudad de Valledupar.

La elaboración del modelo hidrogeológico conceptual preliminar que se desarrolló en el presente informe, tiene su trayectoria en el siguiente esquema.

Figura 54. Esquema Modelo Hidrogeológico Conceptual



Mediante la recopilación y el procesamiento de la información hidrológica, hidrogeológica y climatológica existente y disponible, es posible establecer el modelo hidrogeológico conceptual preliminar a nivel subsuperficial y subterráneo para el municipio de Valledupar y su área de influencia rural, identificando como unidades acuíferas de mayor importancia los Depósitos Cuaternarios de Llanura Aluvial (Qlla), Depósitos de Cono Aluvial (Qca), Depósitos Cuaternarios de Cauce Aluvial Reciente (Qal) y los Depósitos de Terrazas (Qt).

Adicionalmente se requiere del trabajo de campo que consiste en el reconocimiento geológico y geomorfológico de la zona, el inventario de puntos de agua, pruebas de bombeo, evaluación hidroquímica de las muestras tomadas en campo para determinar la cantidad y calidad de las aguas subterráneas de tales depósitos y su aptitud para consumo humano, doméstico y agropecuario. A través de esto es posible establecer los volúmenes de agua subterránea permitidos para la explotación según la demanda, sin que afecte la oferta del recurso.

12.1 PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA

El municipio de Valledupar y su área de influencia rural hacen parte de la Provincia Costera Vertiente Atlántica, en la cual existen regiones con características específicas, que condicionan para cada una de ellas la ocurrencia del agua subterránea, tal es el caso de las Subprovincias Hidrogeológicas Sierra Nevada de Santa Marta y Planicie del Cesar.

Cada una de estas subprovincias tienen Sistemas Acuíferos correspondientes a las unidades acuíferas conocidas como los Depósitos Cuaternario de Llanura Aluvial (Qlla), Depósitos de Cono Aluvial (Qca) y los Depósitos Cuaternarios de Terraza (Qt) y de Cauce Aluvial Reciente (Qal).

12.1.1 Subprovincia Hidrogeológica Sierra Nevada de Santa Marta

Las estribaciones de la Subprovincia Hidrogeológica Sierra Nevada de Santa Marta hacen parte del área del presente estudio y se encuentran en contacto con la Subprovincia Planicie del Cesar.

Esta constituida por rocas metamórficas, ígneas intrusivas y volcánicas, complejos volcanoclásticos, y en menor proporción calizas, depósitos de piedemonte y morrenas, que por sus pocas posibilidades de infiltración se les considera de poco interés hidrogeológico.

12.1.2 Subprovincia Hidrogeológica Planicie del Cesar

En su mayor parte está constituida por sedimentos aluviales con granulometría predominantemente gruesa, pertenecientes al cuaternario y en menor proporción se encuentran rocas sedimentarias de grano fino a grueso del terciario y rocas volcanoclásticas y flujos volcánicos del Triásico Jurásico, conformando estas últimas pequeños cerros aislados, por su porosidad y alta permeabilidad se le considera un importante reservorio de aguas subterráneas.

Para el área de estudio esta región es árida y se extiende en gran mayoría sobre el Valle del Río Cesar sobre rocas sedimentarias no consolidadas a semiconsolidadas.

12.2 GRUPOS HIDROGEOLOGICOS

Se distinguen tres grupos hidrogeológicos que corresponden a:

- Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.
- Rocas Fracturadas y Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Pequeña.
- Sedimentos y Rocas Porosas o Fracturadas con muy pequeña importancia Hidrogeológica o sin importancia.

Cada uno de estos Grupos Hidrogeológicos esta conformado por varias Clases Hidrogeológicas, de acuerdo a las características de los Sistemas Acuíferos, enfatizándose en su extensión y tipo de acuífero, su litología, la conductividad hidráulica y la calidad química del agua.

6.2.1 Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas con Importancia Hidrogeológica Relativa Grande a Muy pequeñas.

Representado por sedimentos inconsolidados y rocas poco compactas que presentan porosidad primaria y buenas posibilidades como acuíferos. Este grupo se divide en cuatro clases hidrogeológicas, cada una de las cuales a su vez agrupa a dos o más unidades geológicas (sistemas acuíferos) de edades cuaternarias y terciarias.

Este grupo hidrogeológico lo constituyen los siguientes sistemas acuíferos:

- Sistema Acuífero Llanura Aluvial (Qlla)
- Sistema Acuífero Abanicos Aluviales (Qcal).
- Sistema Acuífero Depósitos Aluviales (Qal)
- Sistema Acuífero Terrazas (Qt).

12.2.1.1 Sistema Acuífero Llanura Aluvial de Valledupar (Qlla)

Esta compuesto por sedimentos inconsolidados de origen aluvial que se extienden superficialmente y en el subsuelo con un área de aproximadamente 600 Km2.

Son intercalaciones de gravas, arenas y arcillas provenientes de la erosión de rocas ígneo metamórficas, volcánicas y volcano-sedimentarias de la Sierra Nevada de Santa Marta, conformando la Cuenca Media del Río Cesar, que se encuentran cubiertas por una capa de suelo de textura arcillosa limosa, con regular a mal drenaje.

El Sistema Acuífero de Llanura Aluvial forma acuíferos regionales continuos, uno superior de tipo libre a semiconfinado constituido por arenas finas a gruesas y el inferior de tipo semiconfinado constituido por intercalaciones de arenas y gravas.

El acuífero superior tiene un espesor que varia de 15 a 20 metros, con un nivel freático muy cercano a la superficie, del orden de 1.5 a 5 metros, que baja entre 0.5 a 1 m en época de verano. El agua del acuífero en general es dulce con una conductividad eléctrica promedio del orden de 1000 umhos/cms. Es explotado por aljibes con profundidades de 2 a 15 metros, los cuales producen caudales entre 0.1 y 5 lps, con regímenes de bombeo diario del orden de 4 horas. Para este acuífero se ha estimado una conductividad hidráulica del orden de 1 m/día.

El acuífero semiconfinado o inferior, presenta niveles piezométricos entre 5 y 8 metros de profundidad. El agua es dulce, con conductividades eléctricas del orden de 400 umhos/cms. Los pozos profundos que captan este acuífero, producen caudales entre 40 a 80 lps, con regímenes de bombeo del orden de 6 horas, los cuales pueden alcanzar tiempos de hasta 24 horas en épocas de verano. Presentan valores de conductividad hidráulica del orden de 0.2 a 144 m/día y capacidades específicas del orden de 1 y 3 lps/m.

Foto 28. Secuencia de gravas y arenas de la Llanura Aluvial del río Guatapurí

12.2.1.2 Sistema Acuífero Abanico Aluvial de Valledupar (Qcal).

Es un abanico de origen aluvial que circunda la ciudad de Valledupar y ocupa una extensión de 125 Km2, tiene sus ápices situados en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta constituidos por capas de gravas gruesas, arenas y cantos de rocas ígneas y volcánicas en una matriz limo arcillosa con espesores entre 30 a 50 m, conformando un acuífero de tipo libre a semiconfinado; pero morfológicamente hacen parte de la Subprovincia Planicie del Cesar, sobre la que se encuentran depositados casi en su totalidad.

Foto 29. Secuencia de Gravas gruesas y medias en una matriz arenosa del acuífero Abanico Aluvial de Valledupar

Presenta un nivel freático entre 1 a 5 m de profundidad, el cual en los periodos de verano desciende entre 0.3 a 0.8 m. El agua es dulce con conductividades eléctricas menores de 1000 umhos/cms. En la actualidad es explotado por aljibes con profundidades entre 5 y 15 m, con caudales que varían entre 0.5 y 15 lps y regímenes de operación promedio diario de 4 horas.

El Sistema Acuífero Abanico Aluvial de Valledupar se encuentra reposando discordantemente sobre el acuífero semiconfinado correspondiente al Sistema Acuífero Llanura Aluvial. Presenta una conductividad hidráulica del orden de 15 m/día.

Foto 30. Niveles arcillolimosos del Abanico Aluvial de Valledupar en las ladrilleras ubicadas en la región de los Cachos (Plancha 27 III D)

Foto 31. Depósitos de gravas del Abanico Aluvial de Valledupar en el sector de las Casitas

12.2.1.3 Sistema Acuífero Cuaternario Terrazas (Qt).

Son cantos y bloques angulares a subredondeados de rocas intrusivas y volcánicas dentro de una matriz arenosa de grano medio a grueso, provenientes de la Sierra Nevada de Santa Marta que afloran al nororiente de la ciudad de Valledupar, ocupando las márgenes de los ríos Cesar y Guatapurí.

Desarrolla acuíferos de tipo libre, con niveles freáticos del orden de 3 metros y espesores de 10 a 25 m. Las aguas son dulces, con conductividades del orden de 150 a 1000 umhos/cms que se explotan mediante aljibes cuyas profundidades se encuentran en el rango de 3 a 10 metros con regímenes de explotación del orden de 4 horas.

Foto 32. Contacto geológico entre niveles de terrazas y la Llanura Aluvial del Río Guatapurí (Plancha 27 IV C finca la Alemania)

12.2.1.4 Sistema Acuífero Cuaternario Aluvial Reciente (Qal).

Esta constituido por bloques de gravas, arenas y limos que afloran sobre el cauce actual de las principales corrientes que drenan el área, en este caso los Ríos Guatapurí, el río Cesar, y sus afluentes como el río Cesarito, el cual se forma de la intersección de los cauces de los ríos Calderas, El Palmar o La Playa, Azucar Buena, El Mocho, EL Callao y Potrerillo., donde se han desarrollado acuíferos continuos de carácter local de pequeña importancia hidrogeológica.

Foto 33 Depósitos de gravas (islas) sobre el lecho del cauce del río Guatapurí

6.2.2 Grupo de Sedimentos y Rocas Porosas o Fracturadas con muy Pequeña Importancia Hidrogeológica o sin importancia

Esta compuesto por rocas sedimentarias y volcanosedimentarias de edades triásico jurasicas con poca porosidad primaria y secundaria y escasa permeabilidad que pueden formar acuíferos locales de extensión limitada con conductividades hidráulicas bajas, en algunos casos son considerados acuífugas.

Foto 34. Granitos Jurásicos de carácter impermeable en la zona del Puente Hurtado de poca importancia hidrogeológica