



Caracterización Hidrogeológica de Nacimiento de Agua para el Abastecimiento de San Antonio del Monte



Proyecto desarrollado por Geólogos del Mundo y la Asociación Comunal Administradora del Sistema de Abastecimiento de Agua Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de las comunidades del Municipio de San Antonio del Monte (ACASAM), con el apoyo del Excelentísimo Ayuntamiento de Oviedo, Asturias (España).



I.- INTRODUCCIÓN:

La Organización No Gubernamental **Geólogos del Mundo** (España), en respuesta a la demanda de una serie de comunidades sitas en municipio de San Antonio del Monte, Departamento de Sonsonate, El Salvador; aprobó un proyecto para la caracterización hidrogeológica y el fortalecimiento y capacitación del ente que garantizaba la gestión del sistema de abastecimiento de agua potable en estas comunidades en el año 2003. Posteriormente, obtuvo la financiación del **EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE OVIEDO, ASTURIAS (ESPAÑA)** para apoyar la realización de este proyecto.

Se realizó una recopilación de la información hidrogeológica existente, así como una valoración de la situación ACASAM, ente gestor del sistema que abastecía a 2269 familias. Tras esta valoración inicial, se decidió apoyar la realización de la carpeta técnica del sistema de distribución de agua existente, para lo cual han sido precisos trabajos de recopilación de información, reconocimiento de campo, levantamientos planimétricos, levantamientos topográficos, mediciones de presiones, memorias de cálculo, edición de planos... También se ha realizado una asesoría legal para facilitar las gestiones de los trámites de descentralización y de reconocimiento del ACASAM como ente gestor del sistema por parte de la empresa pública de Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). Como apoyo también a la mejora de la gestión del sistema y a una mejora en el manejo del recurso hídrico se ha incidido tanto a nivel comunitario como en las juntas de agua locales y Central mediante el desarrollo de módulos formativos.

Como resultado de estas actuaciones, al final del proyecto, ACASAM posee la carpeta técnica del sistema de distribución de agua potable, está avanzada en las negociaciones hacia el reconocimiento por parte de ANDA de su gestión al frente del sistema, y se ha garantizado una mejor gestión del recurso hídrico y sostenibilidad del sistema mediante la capacitación de la Juntas Locales de aguas, la Junta General y las comunidades usuarias del sistema.



Antecedentes:

La situación del abastecimiento del agua potable a la población en El Salvador se encuentra en un estado crítico. El 70% de las comunidades rurales en el país no cuentan con servicio de abastecimiento de agua potable, y el restante de la población posee un sistema deficiente que no garantiza un abastecimiento regular ni en calidad ni en cantidad. Esto supone de entrada una injusticia social, pero también una limitante al desarrollo de las comunidades para que puedan vivir con una mínima dignidad, y graves problemas de salud en la población, ya que la ausencia de un abastecimiento regular provoca que la población consuma habitualmente, agua no potable e insalubre.

En el caso de San Antonio del Monte, ya se cuenta con un sistema de agua potable que abastece a 17 comunidades (Centro de San Antonio, Colonia Santa Elena, Colonia España, Colonia Loma Linda, Colonica Milagros Poniente, Lotificación San Ramón. Colonia María Elisa, Colonia Divina Providencia, Colonia Monte Alegre, Colonia El Carmen, Colonia Brisas Campestres, Colonia IVU, Colonia Maria Auxiliadora, Colonia El Mirador, Notificación San Enrique, Colonia Santa Elena Dos y Tres), y poseen una Junta General o Central de Aguas denominada Asociación Comunal Administradora del Sistema de Abastecimiento de Agua Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de las comunidades del Municipio de San Antonio del Monte (ACASAM). Fue a través de dicha organización que las comunidades de San Antonio del Monte solicitaron nuestro apoyo para garantizar el abastecimiento de la población, y que se les apoyara en el proceso de descentralización que les facilitaría el reconocimiento como ente gestor del sistema por parte de ANDA. ACASAM está funcionando desde 1932, y busca cumplir los requisitos presentados por ANDA para la firma del convenio para legalizar la situación del sistema de distribución de aguas. Por otra parte, el mejor conocimiento a nivel técnico del funcionamiento del acuífero y del sistema de distribución permitirá a ACASAM la optimización del servicio y de los recursos necesarios para su mantenimiento.

Desde que en 1997 ACASAM y las Juntas Locales de Aguas retomaron la administración y gestión del sistema de abastecimiento ha realizado un gran esfuerzo para mejorar el abastecimiento y ampliar la cobertura a un mayor número de usuarios pasando de abastecer a 460 a 2269 familias en enero de 2005. Igualmente, cuentan un plan de mejora no solo en lo que respecta al sistema de abastecimiento de agua potable, sino también para la gestión de aguas negras, recuperación del Río Los Milagros, y protección del medio natural del Municipio.



Actualmente ANDA está aplicando una política de descentralización con la que favorece la creación de Juntas de Agua administradas por municipalidades, asociaciones de usuarios o empresas privadas. Este modelo está organizado a través de un convenio marco para regir la relación entre el ente descentralizado y ANDA. Este convenio implica un control administrativo por parte de ANDA; desde la Junta de Aguas de San Antonio del Monte se propone la elaboración de un “convenio alternativo” en el que se fije una relación menos asimétrica.

Para la firma del convenio es imprescindible tener un estudio actualizado del estado del sistema de distribución, así como un estudio hidrogeológico de la capacidad de la fuente de abastecimiento. La Junta de Aguas de San Antonio del Monte no poseía ninguno de los dos estudios y solicitó a Geólogos del Mundo la colaboración para la elaboración de ambos. Con este proyecto se pretendía fortalecer a la Asociación Comunal que administra el manantial, proporcionándole información técnica sobre el mismo y apoyándoles en su organización, fortaleciendo la iniciativa de la sociedad civil organizada. Geólogos del Mundo (GM) ha centrado su actuación en el acompañamiento, capacitación y fortalecimiento de los directivos de la Junta de Aguas de San Antonio del Monte (ACASAM) y de las comunidades, para la realización de aquellas gestiones necesarias que faciliten la legalización del sistema de abastecimiento. De igual modo, ha procurado la ejecución de la carpeta técnica del sistema de distribución que se encuentra actualmente instalado .

Situación Geográfica:

San Antonio del Monte se encuentra ubicado en la zona oriental de El Salvador, incluido dentro de la cuenca del Río Grande de Sonsonate o Sensunapán, tiene una extensión de 159,8 Km², con una elevación máxima de 2000 metros, que se correspondería con las faldas del Volcán de Santa Ana y el Cerro Ojo de Agua. La elevación media de la cuenca es de 860 msnm, con un pendiente del 8%. El drenaje superficial es de N a S mediante el Río Sensunapán.

Dentro de la cuenca del Sensunapán se encuentra la Subcuenca del Río de Los Milagros o de San Antonio, a la que pertenece San Antonio del Monte, y que cuenta con una extensión de 11,4 km².

Balance Hídrico:

Precipitación:

La pluviometría en el área de San Antonio del Monte, oscila entre los 1900 y 2000 mm anuales. Mientras que en la cuenca la precipitación media anual es de unos 2200 mm => 355 m³/ año.



La estimación de caudales medidos para la subcuenca partiendo de los datos de la estación hidrométrica desembocadura del Río Sensunapán (219,32 Km²).

Según la tabla adjunta del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Mes	Caudal (m ³ /s)	Mes	Caudal (m ³ /s)	Mes	Caudal (m ³ /s)
Mayo	3,64	Septiembre	9,22	Enero	1,08
Junio	6,85	Octubre	8,09	Febrero	0,94
Julio	5,33	Noviembre	3,23	Marzo	1,07
Agosto	6,61	Diciembre	1,34	Abril	1,38
Promedio anual					4,07 m³/sg.

$$Q_t = Q_0 K r^t$$

Q_t = Caudal después de un tiempo (t), transcurrido a partir del punto de ocurrencia de caudal Q_0 .

Q_0 = Caudal en el momento en que el escurrimiento superficial ha cesado.

$K r$ = Constante de recesión <1.

Los caudales de Nov-Abril no siguen esta curva, lo que implica que no son reales y han tenido que ser corregidos mediante la curva de recesión descrita por la ecuación anterior.

$$Q_{0 \text{ nov}} = 3,23 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$K r = 0,95$$

t = en meses, a partir de noviembre.

$$Q = 3,23 (0,95)^t.$$

FLUJO BASE:

Mes	Caudal (m ³ /s)	Mes	Caudal (m ³ /s)	Mes	Caudal (m ³ /s)
Mayo	2,68	Septiembre	3,05	Enero	2,92
Junio	2,77	Octubre	3,15	Febrero	2,77
Julio	2,86	Noviembre	3,23	Marzo	2,63
Agosto	2,96	Diciembre	3,07	Abril	2,50
Promedio anual					2,88 m³/sg.

CAUDAL PROMEDIO MENSUAL CORREGIDO:

Mes	Caudal (m ³ /s)	Mes	Caudal (m ³ /s)	Mes	Caudal (m ³ /s)
Mayo	3,64	Septiembre	9,22	Enero	2,92
Junio	6,88	Octubre	8,09	Febrero	2,77
Julio	5,33	Noviembre	3,23	Marzo	2,63
Agosto	6,61	Diciembre	3,07	Abril	2,50
Promedio anual					4,74 m³/sg.

Caudal promedio anual producido por la escorrentía superficial y sub-superficial es de 1,86 m³/sg.

Evapotranspiración:



Método de Thornthwaite: $E = 1,6 (10T/I) a$.

$E = ETP$.

$T =$ temperatura media mensual.

$I =$ Índice de calor anual.

$A =$ cte. Dependiente del índice de calor (I).

La ETP anual es de 1297 mm, con valores mensuales que oscilan entre 89 y 125 mm.

El coeficiente de reducción para pasar a ETR en Sonsonate es de 0,75, lo que implica que la ETR es de 975 mm.

Balance Hídrico:

$$P = E + R + S$$

$P =$ precipitación pluvial

$E =$ Evapotranspiración

$R =$ escorrentía

$S =$ pérdidas y variación en el almacenamiento.

$$P = ETR + R \text{ sup} + R \text{ sub (flujo base)} + Op$$

	Lamina media anual (mm)	Vol. anual $m^3 \times 10^6$	Tanto por ciento
Precipitación	2221,75	355,08	100
Escorrentía superficial	365,03	58,34	16,43
Escorrentía subterránea	568,26	90,82	25,58
ETR	972,45	155,42	43,77
OP	316,01	50,50	14,22

Como conclusión de este balance hídrico se puede extraer que la escorrentía subterránea es de $90,82 m^3 \times 10^6$. Así mismo, el balance indica que por el momento (aunque no se han tenido en cuenta los niveles de extracciones en la subcuenca) es positivo, y no se está sobreexplotando el recurso.

Geología:

Marco Geológico Regional

A gran escala, El Salvador se ubica en la confluencia de las placas tectónicas de Cocos (oceánica) y la del Caribe (continental), que conforman un margen tectónico activo, en el cual se está produciendo una subducción de la primera bajo la segunda (proceso derivado de la diferencia de densidad entre ambas placas, la más densa, corteza oceánica, se hunde bajo la placa continental). Esta situación de convergencia de placas viene produciéndose desde finales del Mesozoico hasta



la actualidad y abarca una zona que se extiende desde Guatemala hasta Costa Rica, a lo largo de 1,100 Km. El frente de subducción tiene en esta amplia área una dirección general NW – SE.

El proceso de subducción produce cambios en las condiciones físico-químicas en la zona de contacto entre la placa que se hunde y la superior y da lugar a fusiones de material. Los líquidos formados alimentan reservorios magmáticos situados bajo la corteza terrestre. Esta cinética profunda se traduce en la superficie en un vulcanismo activo (ascensos de magma y geotermismo) y movimientos tectónicos más o menos bruscos (temblores, fallas).

Se diferencian varios depósitos volcánicos en El Salvador asociados a pulsos de vulcanismos ocurridos desde el Oligoceno hasta la actualidad, aunque hay evidencias de que el vulcanismo se ha desarrollado en la región desde el Paleoceno (Pullinger, C., 1992). Estos episodios de vulcanismo llevan intercalados periodos de relativa calma de la actividad volcánica en donde se produce la denudación de edificios volcánicos. La diferenciación temporal de estos episodios volcánicos permite diferenciar los materiales asociados a cada pulso y realizar una clasificación estratigráfica de los mismos.

Así mismo, hay una serie de depósitos sedimentarios de origen marino, más antiguos que los productos volcánicos y que se asocian a una transgresión marina y un levantamiento isostático producidos por la colisión de las citadas placas. Asociados a estos materiales, durante el Oligoceno se produjo la intrusión de granitos y granodioritas en estos materiales sedimentarios a lo largo del borde fronterizo entre Guatemala, Honduras y El Salvador.

A nivel estratigráfico, se reconocen en El Salvador, dos grandes unidades o formaciones rocosas:

- Depósitos mayoritariamente sedimentarios con intercalaciones esporádicas de materiales volcánicos, distribuidos desde el Jurásico hasta el Mioceno.
- Depósitos fundamentalmente volcánicos, con una distribución desde el Oligoceno hasta el Holoceno.

Estos últimos, se subdividen en la siguiente serie de formaciones en función de su litología y edad:

ÉPOCA		Formación	Materiales
Cuaternario	Holoceno	San Salvador	Rocas efusivas básicas-intermedias, intercaladas con



			capas de piroclastos.
	Pleistoceno	Cuscatlán	
Plioceno			
Mioceno	Superior	Bálsamo	Rocas volcánicas efusivas básicas a intermedias, piroclastitas y epiclastitas volcánicas subordinadas
	Medio	Chalatenango	
	Inferior		
Oligoceno		Morazán	

Con respecto a la tectónica, se reconocen en El Salvador dos sistemas principales de fracturación:

- El primero de estos, de tendencia E – W demarca la orientación de la Depresión Central. Asociados a fallas de este sistema se ubican los volcanes Cuaternarios. Tiene un sistema conjugado de fracturas, N – S, reconocido en varias zonas del país.
- El segundo de estos sistemas de fracturación presenta una dirección NW – SE, se extiende por todo el país y se reconoce también en series de centros eruptivos de los volcanes cuaternarios (Santa Ana, San Salvador, etc.). Lleva un sistema asociado perpendicular más desarrollado en la parte central y oriental del país.

Los principales volcanes actuales se hallan asociados a la intersección de estos dos sistemas de fracturas. En principio estos se asocian al sistema de fallas de dirección E – W de la zona sur de la Depresión Central, en la zona de confluencia de estas con fallas de dirección NW – SE.

A nivel morfológico, se diferencia en El Salvador cuatro zonas con una dirección paralela a la costa del Pacífico a saber:

- Al norte del país se halla una región formada por montañas bastante erosionadas y que comprenden las formaciones volcánicas de más edad del país, así como el área descrita anteriormente en donde afloran rocas sedimentarias Mesozoicas.
- Al sur de la anterior se halla una zona deprimida que constituye la Depresión Central. SE trata de una sucesión de cuencas y áreas deprimidas formadas por materiales volcánicos de edad Miocena, principalmente.
- En el borde sur de esta última se ubica la Cadena Volcánica Cuaternaria, o cadena central que incluye los edificios volcánicos de actividad más reciente (V. Santa Ana, V. San



Salvador, V. San Vicente, V. San Miguel, V. Conchagua, si bien este último no presenta en la actualidad, a diferencia de los anteriores actividad volcánica).

- Por último, en la región costera hay una alternancia de planicies costeras asociadas principalmente a la actividad fluvial y mareal con una serie montañosa que comprende la cadena costera y que está constituida por materiales volcánicos algo más antiguos (Mioceno Superior – Plioceno) que los de la zona anterior. (Plioceno – Holoceno).

Marco Geológico Local

En la zona de estudio afloran materiales de las formaciones Bálsamo y San Salvador. Estas formaciones se han subdividido a su vez en varios miembros en función de la litología principal de los depósitos volcánicos:

Formación Bálsamo.

Constituye en la zona, el sustrato sobre el que se asientan los materiales de la formación San Salvador. Se diferencian tres miembros comprendiendo las siguientes litologías:

- *Miembro B1* – constituido por epiclastitas volcánicas, piroclastitas e ignimbritas, con intercalaciones locales de lavas efusivas básicas - intermedias.
- *Miembro B2* – rocas volcánicas de tipo efusivas básicas e intermedias, con piroclastitas y epiclastitas subordinadas.
- *Miembro B3* – constituido por rocas volcánicas efusivas básicas e intermedias.

Estos materiales se extienden desde el Mioceno Superior hasta el Plioceno medio, siendo el primero de estos miembros el de más antigüedad.

Formación San Salvador.

Esta formación la constituyen, en la zona de estudio piroclastitas ácidas y epiclasticas volcánicas localmente efusivas de carácter básico a intermedio. La serie volcánica se puede subdividir en tres miembros comprendiendo las siguientes litologías:

- *Miembro S1* – constituido efusivas básicas-intermedias y piroclastitas ácidas.
- *Miembro S3a* – Constituido por Piroclastitas ácidas y epiclastitas (Tobas color café).
- *Miembro S5b* – constituido por materiales piroclásticos básicos: brechas, bombas, lapillo y cenizas.
- *Miembro Qf* – constituido por gravas, arenas y limos de origen fluvial, aluvial y coluvial.

Hidrogeología:



La Fm. San Salvador constituye en esta zona acuíferos de alto a medio rendimiento, y la Fm. Bálsamo (piroclásticas con piedra pómez) son acuíferos de medio a bajo rendimiento.

Toda la zona donde se encuentra la ciudad de Sonsonate y poblaciones cercanas es drenada por el río Grande de Sonsonate (Sensunapán) y el río Ceniza (Bandera), siendo únicamente la parte media y alta del Sensunapán objeto de este estudio.

Desde el inicio (faldas del Volcán de Santa Ana) a Juayúa se encuentran estratos geológicos con buena permeabilidad, intercalados con otros de permeabilidad intermedia, esta área constituye la zona de recarga. En la parte media y aun al Sur se encuentran también estratos de buena permeabilidad donde se desarrollan acuíferos de importancia; aunque también se intercalan con estratos impermeables o casi impermeables.

El agua de precipitación que se infiltra en zonas de recarga fluye radialmente de la parte alta hacia el Sur, donde se encuentran Sonsonate y San Antonio del Monte. Cuando el manto acuífero es interceptado por estratos impermeables el agua aflora, dando lugar a nacimientos. Ejemplo de ello es el de San Antonio del Monte.

En la parte SW de Sonsonate el recurso es limitado debido a la existencia de dos fallas, una principal y otra secundaria que cortan casi longitudinalmente en dirección NNE las poblaciones de San Antonio del Monte y Sonsonate. Estas fallas limitan el sistema hidrológico local, lo que implica la existencia de una barrera hidrogeológica que cambia el flujo subterráneo, desviándolo lateralmente a esa barrera; dando origen a acuíferos locales de extensión limitada en zonas cercanas a esa barrera hidrogeológica. Estos acuíferos se encontrarían en la formación San Salvador.

Recurso de Agua Subterránea Disponible

El recurso en la parte SE de la ciudad de Sonsonate es alto a medio. Sin embargo, en San Antonio del Monte los acuíferos constituidos por tobas color café y piroclastos ácidos de media a baja permeabilidad, siendo de medianos a bajos rendimientos. No obstante, se estima que en conjunto estas capas forman una zona saturada de gran espesor que por estar en sedimentos aluvionales y piroclásticos retrabajados, tienen posibilidad de rendir caudales medios, a través de pozos profundos.

II.- OBJETIVO DEL PROYECTO:



El objetivo General del proyecto consistía en Fortalecer la Asociación Comunal de Abastecimiento de Agua a través de la caracterización hidrogeológica y el fortalecimiento de la organización que abastece a 17 comunidades.

Este fortalecimiento iba orientado tanto a un fortalecimiento de las capacidades de la Junta de agua como ente organizador y gestor como a proporcionar a este ente las bases técnicas necesarias para poder llevar a cabo su gestión de la forma más eficiente posible.

III.- RESULTADOS ESPERADOS Y OBTENIDOS:

Inicialmente, se plantearon una serie de resultados esperables al haber concluido el proyecto y que son:

- Estudio Hidrogeológico de caracterización del manantial.
- Carpeta técnica del sistema de distribución instalado
- Levantamiento topográfica del sistema de distribución
- Recomendaciones para el manejo y optimización del sistema

No obstante, debido al replanteamiento del proyecto dado que no se contaba con la totalidad de la financiación solicitada se optó por una reformulación tanto de los resultados esperados como de las actividades a realizar a lo largo del proyecto, preferenciando aquellas que iban a ser prioritarias para el apoyo a la Junta de aguas a la consecución de su legalización al frente del sistema de abastecimiento mediante su fortalecimiento. Tras las reuniones mantenidas al inicio de noviembre con la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), tanto con la Presidencia como con el Gabinete de Descentralización, quedó claro que para lograr el objetivo del proyecto íbamos a encontrar dos grandes obstáculos en los trámites que ANDA denominó descentralización. Por un lado la parte técnica, el desconocimiento del trazado del sistema de distribución, evaluación de su estado y posible mejora; por otro, los trámites legales y negociaciones con el gabinete jurídico de ANDA para los cuales es imprescindible el conocimiento de las distintas normativas legales salvadoreñas.

Tras este análisis y reestructuración de los resultados deseados a fin de proyecto, y valorando, como ya se ha indicado lo limitado del presupuesto, se decidió preferenciar estas dos áreas junto con la capacitación y formación de la junta de aguas y de las comunidades, requisito que consideramos imprescindible para la continuidad y sostenibilidad de su labor. Esto hizo que no se pudiera asumir la realización de un estudio hidrogeológico, labor que ha quedado pendiente. De esta forma, los resultados esperados a fin de proyecto son:

- **Carpeta técnica del sistema de distribución instalado; análisis del mismo y recomendaciones de mejora.**



- **Asesoramiento y acompañamiento legal para la gestión de legalización del nacimiento.**
- **Capacitación y Formación de las Juntas de Agua y las comunidades.**

IV.- ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

La estructura organizativa que se diseñó, para la ejecución fue la siguiente, la coordinadora de los proyectos de agua de GM supervisaría directamente el proyecto, ya que el proyecto no iba a contar con ningún otro técnico de GM, y contaría con dos asesores, uno técnico (encargado de la ejecución de la carpeta técnica) y otro legal (encargado del apoyo en las negociaciones con ANDA, y estudiar la legislación relacionada). Estos dos asesores locales, informarían periódicamente a la coordinadora y esta a su vez a la delegada y a los responsables del proyecto en España dentro de GM.

A.- Desarrollo de la Carpeta Técnica:

Como asesor técnico y encargado de la redacción de la carpeta técnica se contrató al Arquitecto Lara, quien apoyaba inicialmente el proyecto. El objetivo de esta consultoría es la realización de la carpeta técnica del sistema de distribución de agua potable de San Antonio del Monte, cumpliendo siempre con los requisitos técnicos necesarios especificados por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).

Dicha carpeta incluye un levantamiento topográfico de la red de distribución de agua potable, planos detallados de la red de distribución, una memoria de cálculos hidráulicos de las conducciones de distribución y de impelencia, y las alternativas de mejora del sistema de distribución de agua potable y presupuesto de las mismas. Para poder reunir la información necesaria para la realización de estos estudios ha sido preciso realizar una serie de actividades como son:

- Realizar un reconocimiento de diagnóstico preliminar de la red existente, en el que se analizará el estado del sistema, y se determinarán el área de la fuente, el sistema de distribución primario y el sistema de distribución secundario de la red.
- Levantamiento topográfico de la red de distribución. Ubicación de los componentes del sistema: fuente, tanques, planta de bombeo, red primaria y secundaria del sistema de distribución.
- Realización de los planos altimétricos y planimétricos correspondientes, que recogerán la información levantada en el estudio de campo.



- Realización de una memoria de cálculo en la que se detallarán los cálculos hidráulicos del sistema de distribución.
- Realización de propuestas técnica de mejora del sistema, a corto, medio y largo plazo, así como presupuesto de las mismas y viabilidad de realización.
- Reuniones periódicas del responsable de la ejecución de la carpeta técnica con los restantes actores del proyecto.

Se espera con la ejecución de dicha carpeta la obtención de un documento útil para la Junta de Aguas de San Antonio del Monte (ACASAM), que le pueda ayudar a dicha asociación a llevar a cabo una mejor labor de manejo, gestión y actualización del sistema de abastecimiento. Igualmente, este documento se considera básico para el reconocimiento por parte de ANDA de la gestión realizada hasta la fecha por ACASAM, y lograr la firma de un convenio entre ambas instituciones.

La finalización de dicha carpeta se tenía previsto para finales de febrero; no obstante, debido a la extensión del área a cubrir, así como a diversos contratiempos para acceder a la información, no se ha concluido a tiempo para su presentación íntegra. Se prevé su finalización para principios de abril. Como muestra de los avances realizados se incluye en el anejo II.a uno de los planos del sistema de distribución de la red de abastecimiento así como un informe con las recomendaciones para la mejora de la red con sus correspondientes perfiles desarrollados.

También se cuenta en este proyecto, con la colaboración del Sr. Carlos Najarro, estudiante de Ingeniería Civil en la Universidad de El Salvador (UES). El Sr. Najarro ha colaborado como voluntario, en el cumplimiento de sus horas sociales, en la conformación de la carpeta técnica bajo la supervisión del Arquitecto Lara y de la Coordinadora de Hidrogeología. Este voluntariado se incluye dentro de la línea de estratégica de formación a técnicos locales, que maneja nuestra organización, y, que desde la delegación de GM en El Salvador se considera prioritario implementar. En el anejo II.b, se incluye un informe con el trabajo desarrollado hasta la fecha por el voluntario. En el se ha evaluado la capacidad de la fuente para abastecer a la comunidad, así como el diseño de la red de distribución de dos manzanas de San Antonio del Monte. El fin de esta evaluación es ver si el sistema cumple los rangos de presiones exigidos por ANDA o por el contrario el sistema es deficiente y necesitaría de mejoras para lograr un funcionamiento óptimo.

B.- Asesoría Legal:

El objetivo de esta consultoría era proporcionar un apoyo legal y asesoramiento tanto a la Junta de Aguas (ACASAM) como a la organización Geólogos del Mundo (GM) en el desarrollo del proyecto,



con el fin de solventar las dificultades legales existentes para lograr la aprobación de la gestión del sistema de abastecimiento por parte de ACASAM.

Para el desarrollo de la misma se ha contratado al Lic. Dagoberto Gutiérrez, quien cuenta con una significativa trayectoria profesional en el país, colaborado también con otras ONG's locales en temas relacionados con el agua potable y el acceso a ella por parte de las comunidades. Presta, para este proyecto, asesoría en las reuniones institucionales con ANDA, además de analizar la problemática del caso de San Antonio del Monte y del sector del agua potable, y el ámbito legal en que nos encontramos. Igualmente, se ha reunido con otras comunidades en los que ya se ha llevado a cabo el proceso de "descentralización", para valorar los convenios firmados por ellas y, redactar en las próximas fechas una propuesta de convenio para presentar a ANDA y avanzar en la negociación.

En su colaboración con el proyecto se han realizado o se están realizando las siguientes actividades:

- Análisis de la problemática legal del proyecto en relación con la situación actual de la política de aguas en el país. Estudio de la problemática legal de la situación de la junta de aguas.
- Revisión del reglamento de la Junta de aguas y valoración del mismo.
- Presentación de propuestas de actuación
- Asesoramiento al proyecto en los trámites legales
- Reuniones con los diferentes actores implicados en el proceso de reconocimiento de la Junta de Aguas (ACASAM) como gestora del sistema de abastecimiento de San Antonio del Monte.
- Establecimiento de una estrategia de actuación en lo referente a actuaciones legales y administrativas.
- Mediación en las negociaciones para la consecución de la gestión del sistema por parte de ACASAM.
- Informe final de valoración de los logros conseguidos en el desarrollo del proyecto.

Hasta la fecha el Lic. Dagoberto Gutiérrez ha desarrollado un análisis detallado de la base legal existente para la negociación, así como de los tipos de acuerdos posibles a los que la Junta de Aguas va a poder acceder.

Igualmente, ya realizado una actividad intensa en lo que respecta a las reuniones mantenidas tanto con los técnicos o responsables de Anda para el caso de San Antonio del Monte, como acudiendo a asambleas de las Juntas de Aguas, foros, distintas reuniones con distintas alcaldías y



municipalidades que ya han pasado por el proceso de descentralización en el que se encuentra imbuido San Antonio del Monte.

En este momento, se está trabajando junto con las Juntas Locales de agua y la Municipalidad en la redacción de una contrapropuesta de negociación en respuesta a la propuesta inicial de ANDA, cuyos términos según se han analizado detalladamente en el informe del Lic. Gutiérrez no favorecen la gestión de la Junta de Aguas ni garantizan a largo plazo la gestión de esta Junta al frente del sistema.

En el Anejo III, se adjuntan los informes redactados hasta la fecha por el Lic. Gutiérrez, así como las actas de reuniones establecidas, y los análisis realizados.

C.- Capacitaciones y Formación a las Juntas de Agua y Comunidades:

El objetivo de las capacitaciones es facilitar procesos de fortalecimiento de capacidades administrativas y técnicas a las directivas de aguas municipales, que permita la construcción de mecanismos para el manejo eficiente de los sistemas de abastecimiento y la sensibilización de población beneficiaria. Igualmente, se ha intentado incidir en el fortalecimiento de las capacidades administrativas y técnicas a la junta central de agua, directivas comunales y usuarios, para el uso racional del recurso hídrico y manejo eficiente del sistema.

Para desarrollar estos talleres se ha contado con el apoyo de Cesar Erazo así como dos técnicos capacitadores más, que gozan de gran experiencia en el trabajo con las comunidades rurales y con los comités de agua en lo que respecta a la gestión de sistemas de abastecimiento y el manejo sostenible del recurso hídrico y la protección del medio ambiente.

El temario acordado para las capacitaciones, se ha distribuido en 3 ejes temáticos, los cuales se abarcarían en 3 sesiones de capacitación. Los temas a impartir son:

Eje Temático nº 1

- Situación actual del agua en El Salvador.
- Gestión de sistemas de abastecimiento de sistemas de agua a nivel rural.
- Prácticas de consumo humano y la conservación del recurso agua.

Eje Temático nº 2



- Organización comunal y su papel en el desarrollo
- Funciones y papel de los comités de agua.

Eje Temático nº 3

- Administración de los sistemas de agua.
 - Cálculo de cuotas
 - Dotaciones
 - Aforos
 - Caudal ecológico y sostenibilidad del sistema.

Igualmente, se ha pensado en el desarrollo de un temario específico dirigido al fortalecimiento de las capacidades de la Junta General de Agua, y que se impartiría en 2 talleres:

1. Regulación de los sistemas de agua
2. Manejo de los sistemas
3. Mecanismos de control administrativo
4. Gestión e incidencia política.

Tras la realización de el total de los talleres, se plantea desarrollar una jornada de análisis y evaluación del proceso que conlleve a establecer propuestas estratégicas entre la Junta General de Agua y los comités de agua. Asimismo, una vez finalizado el proceso de capacitación se espera haber logrado los siguientes insumos:

- 1.- Propuestas generales sobre la protección del sistema en el ámbito ambiental y social de parte de los y las usuarias.
- 2.- Propuestas generales de la administración del sistema de abastecimiento de agua.
- 3.- Un documento memoria del proceso, incluyendo los ítems anteriores.
- 4.- Recopilación fotográfica y listado de asistencia.
- 5.- Recomendaciones

El proceso que se está desarrollando con estas capacitaciones y ciclos formativos se está intentando que sea un proceso de carácter participativo, y que parte del conocimiento práctico y del saber construido de la población con especial énfasis sobre la práctica del abastecimiento del agua potable. Este proceso se orienta a fortalecer en dos niveles:



- 1.- A los comités de agua, representantes de ADESCOS y beneficiarios directos del sistema.
- 2.- Fortalecer las capacidades administrativas y técnicas de la junta central administradora del sistema.

Se ha buscado sensibilizar a la población beneficiaria del sistema hacia el uso racional del recurso, así como la defensa, protección y conservación de éste. Este proceso se está desarrollando a través de talleres participativos en los cuales se ven involucrados 15 miembros de cada comunidad, trabajándose en cada taller con 3 comunidades distintas. Se ha buscado que el proceso fuera igualmente representativo, es así que de los 15 miembros de cada comunidad convocados, estos debían pertenecer un tercio al comité de agua, otro tercio a las ADESCOS (asociaciones locales para el desarrollo comunitario) y el tercio restante a los/as beneficiarios/as del sistema. Igualmente, al convocar 3 comunidades distintas al taller se buscaba el que a través del proceso participativo cada comunidad participara y comprendiera los problemas con respecto al sistema de agua que sufrían las otras dos comunidades presentes en su grupo formativo.

Igualmente, se ha solicitado que al menos el 50% de las personas convocadas fueran mujeres. Esto es así no solo por garantizar el proceso de equidad de género en el proceso formativo, sino también para afrontar la problemática del acceso al agua dentro del núcleo familiar. Cuando el suministro de agua potable para la familia no está garantizado, las que sufren las consecuencias en mayor grado son las mujeres cabeza de familia así como las hijas de mayor edad del núcleo familiar. Esto es así ya que son las encargadas de garantizar el suficiente suministro de agua para cubrir las necesidades básicas (el agua para beber y cocinar) al igual que son las encargadas de realizar las labores de aseo del hogar, elaboración de la comida, lavado de la ropa... En contraste con estas responsabilidades, que haría pensar que la mayor parte de las juntas de aguas estuvieran conformadas por mujeres, así como las ADESCOS, estas tienen muy poca presencia en los puestos de decisión. A modo de ejemplo, en la junta Central de ACASAM, conformada por 15 miembros solamente un de ellos es una mujer.

La metodología para los talleres se basa en la aplicación de herramientas metodológicas populares, con lo que se busca generar participación activa y propositiva con los y las participantes. La Junta General de Agua juega un papel protagonista en este proceso, ya que es el ente dinamizador que establece el mecanismo de coordinación con los comités de agua a través de las convocatorias, local, logística, refrigerios y brindan acompañamiento sistemático a las visitas comunales.



Hasta la fecha, se han llevado a cabo en torno al 50% de los talleres; se ha completado el Eje Temático nº 1 e impartido en Eje Temático nº 2 al 80% de las comunidades, por que se estaría a mitad del ciclo formativo. La fecha para la conclusión de la capacitación está prevista para el 25 de abril, tras la finalización de el proceso, los capacitadores entregarán un documento memoria del proceso, incluyendo las propuestas planteadas en los puntos anteriores, recopilación fotográfica y listado de asistencia de los talleres, así como las recomendaciones para el mejor funcionamiento de la Junta de Aguas (ACASAM), tras la realización de la capacitación. En el anejo IV se adjunta el documento de sistematización del primer Eje Temático desarrollado en las capacitaciones, así como una valoración de los insumos extraídos hasta el momento.

CONCLUSIONES:

Este proyecto, realizado por geólogos del Mundo (GM) con el apoyo del Excelentísimo Ayuntamiento de Oviedo, ha permitido dotar a las Juntas de aguas locales y a la municipalidad de documentos técnicos necesarios e imprescindibles para poder gestionar el sistema de abastecimiento de agua potable a la población de San Antonio del Monte de una forma correcta.

Igualmente, se ha apoyado a la Junta de Aguas Central, a las Juntas Locales así como a la Municipalidad mediante el desarrollo de una asesoría legal en la que se han podido estudiar las bases existentes para lograr, por parte de ANDA, el reconocimiento de la gestión del sistema de abastecimiento de agua por parte de la Junta Central de Aguas, ACASAM, quien ya se encuentra reconocida como ente gestor por la Municipalidad. En este punto, cabe reseñar la labor realizada tanto por el asesor legal como por el asesor técnico del proyecto para facilitar la firma de un acuerdo o convenio entre la Municipalidad y el ente servidor del agua potable.

También, se ha incidido en la formación técnica y capacitación comunal con respecto al manejo del agua y del sistema. Esta formación resulta imprescindible tanto para garantizar la sostenibilidad del sistema de abastecimiento en un futuro como para mejorar en la gestión y protección del recurso hídrico. Estas dos bases hacia las que se ha orientado la capacitación, son fundamentales para que la incidencia de nuestra actuación con las comunidades no desaparezca a corto o mediano plazo, sino que se garanticen unos resultados positivos a nuestra actuación a largo plazo.

De nuestra labor desarrollada en este proyecto, se están beneficiando directamente las más de 2,200 familias abastecidas por el sistema de agua potable. Indirectamente, se van a ver beneficiadas las restantes familias de San Antonio del Monte que aun no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua hasta sus casas pero a las que ACASAM quiere proporcionar dicha cobertura en los próximos años.



ANEXOS:

I – Mapas de Situación

II – Carpeta Técnica.

a. Trabajo ara.

b. Trabajo Voluntario.

III– Informes de Dagoberto.

IV – Capacitación y Formación