# Informe final del proyecto

Niños en la Buena Esperanza 2, Municipio de San Manuel, Cortés, Honduras

**"Abastecimiento Público de Agua Potable a las comunidades de Buena Esperanza 1 y Buena Esperanza 2 en el Municipio de San Manuel"**
**Departamento de Cortés**
**HONDURAS**

**FINANCIA:**

Axencia Asturiana de Cooperación al Desarrollu.
del Gobiernu del Principáu d´Asturies (España)

**EJECUTAN:**


**GEÓLOGOS DEL MUNDO**
**Técnico Geólogo: David Martín Freire**
**Geóloga Voluntaria: Virginia Perdigón Velasco**

**ASIDE**
**Técnico: Juan Francisco Vasquez**


**SAN MANUEL CORTÉS, Honduras, Diciembre de 2006**

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

Abastecimiento público de agua potable a las comunidades de La Buena Esperanza 1 y La Buena Esperanza 2 en el municipio de San Manuel.

**LOCALIZACIÓN:**

Las comunidades Buena Esperanza 1 y Buena esperanza 2 están situadas a 12 Km. de la cabecera municipal de San Manuel y a 7 Km. de la autopista que comunica las ciudades de San Pedro Sula y El Progreso en el Valle de Sula (Norte de Honduras)
El acceso se realiza a través de una pista de tierra que en la época de lluvias se vuelve intransitable.
Las coordenadas en dónde se ubica el sondeo son:
16P: 0400902 UTM: 1701112 N 15° 23´ 05.7" W 87 ° 55´ 24.1"
Mientras que el tanque está ubicado en las coordenadas:
16 P: 0401171 UTM: 1700576 N15° 22´ 48" W 087° 55´ 15"

**ONG EJECUTORA DEL PROYECTO:**

Geólogos del Mundo (World Geologists)

**RESPONSABLES EXTRANGEROS DEL PROYECTO:**

Coordinador: Luís Manuel Rodríguez González
Geólogo técnico: David Martín Freire Lista
Geóloga voluntaria: Virginia Perdigón Velasco

**ONG CONTRAPARTE LOCAL**

ASIDE (Asociación de Investigación para el Desarrollo Ecológico y Socioeconómico)

**RESPONSABLE LOCAL DEL PROYECTO:**

Subdirector técnico: Juan Francisco Vásquez

**FINANCIADOR:**

Axencia Asturiana de Cooperación al Desarrollu, Gobierno del Principado de Asturias.

**SECTOR:**

Sector Agua que incide directamente en la Salud Pública,
Sector productivo (aprovechamiento racional de los recursos naturales)

**EJECUCIÓN DEL PROYECTO:**

El proyecto se desarrolló en cuatro meses: de Julio-Noviembre 2006

**RESUMEN DEL PROYECTO.**

El proyecto consistió en dotar de un sistema público de agua potable a dos comunidades de la Municipalidad de San Manuel, departamento de Cortés (Buena Esperanza 1 y Buena Esperanza 2), beneficiándose directamente unas 1.000 personas e indirectamente más de 2.000.

En primer lugar, se ha llevado a cabo un exhaustivo estudio geológico e hidrogeológico de la zona, se estudió el caudal del sondeo y los correspondientes análisis físico- químico y bacteriológico que indicaron la calidad del agua, se instalaron sistemas de cloración para reducir las enfermedades de origen hídrico y se ha organizado a las comunidades para el manejo del recurso hídrico y se capacitó al personal para hacerse cargo del sistema.

**ANTECEDENTES, CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN**

Las comunidades de Buena Esperanza 1 y Buena Esperanza 2 se sitúan en las faldas de colinas muy erosionadas del valle de Sula, con unas elevaciones de unos 350 metros respecto a los sedimentos aluviales que rellenan dicho valle.

La problemática del abastecimiento de agua en estas comunidades no es reciente y diversos organismos han actuado en la zona, ninguno de ellos ha podido abastecerlas hasta la ejecución de este proyecto.

## POBLACIÓN BEFICIADA

Buena Esperanza 1 y Buena esperanza 2:

Número de casas 180

Número de Habitantes 1.000 (media de 6 por casa)

Número de habitantes en 20 años (estimación de un 3,6 % de incremento anual) 2.500

Consumo estimado (100 litros por persona al día) 170 metros cúbicos

Volumen de agua a distribuir suponiendo una efectividad de la red del 80%, 220 metros cúbicos

## ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES

Según datos que nos hizo llegar el Ayuntamiento, el centro de salud y el Hospital Asturias de Toyos, el cuadro de enfermedades más frecuentes es como sigue:

| PROBLEMAS DE SALUD | MUY COMÚN | ALGO COMÚN | NO MUY COMÚN |
|---|---|---|---|
| Gastrointestinales /Diarrea | XXX | | |
| Infecciones en la piel | | XXX | |
| Infecciones respiratorias | XXX | | |
| Malaria | | XXX | |
| Cólera | | XXX | |
| Dengue Fiebre | XXX | | |
| HIV / SIDA | | | XXX |
| Deshidratación | | XXX | |
| Mortalidad Materna | | | XXX |
| Mortalidad Infantil | | | XXX |
| Infecciones en los ojos | | XXX | |
| Enfermedad Neurológica (Meningitis) | | | XXX |
| Parásitos intestinales | XXX | | |
| Leptospirosis | | | XXX |

Como podemos ver en el cuadro anterior, las enfermedades más comunes están relacionadas con el abastecimiento y la calidad del agua

## RESULTADOS DEL PROYECTO:

Se ha abastecido de agua potable en las dos comunidades por medio de la creación de infraestructuras hídricas manejadas por las juntas de agua de las comunidades que se han capacitado para colaborar y coordinarse con las instituciones locales y nacionales: Ayuntamiento, SANAA (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado)

Se ha fortalecido la conciencia medioambiental y también se ha mejorado la economía local a través del uso sostenible del agua. La disminución de las enfermedades relacionadas con el uso del agua contaminada está siendo estudiada, pues no tiene un carácter inmediato.

## ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PROYECTO:

Geólogos del Mundo llegó al Progreso el 10 de Julio de 2006, las primeras actividades se centraron en la instalación en la oficina de ASIDE donde se buscó alojamiento, compró material para iniciar el proyecto, revisó y actualizó la cartografía.

En la primera semana Geólogos del Mundo se reunió con el presidente del patronato de Buena Esperanza 2, el Señor Blas Armando Pérez, explicó la situación de la comunidad y se programaron las actividades.

Durante las primeras semanas se capacitó al fontanero de la comunidad para el manejo de las instalaciones así como a las comunidades en la mejora de los hábitos higiénicos. También se han realizado encuentros y talleres con las comunidades y las organizaciones locales. Se hizo un inventario de todos los pozos y sondeos para el reconocimiento del área, algunos de los cuales se presentan fotografías.

Fotografía 1 Pozo llamado de la Corocera, que produce por 1 hora y tarda en recuperar 3 horas. Está situado en una quebrada con coordenadas N15° 22´ 53.8" W 87° 55´ 9.8" 16 P 0401352 UTM 17007 48. Este pozo es el único que utilizaban antes de la llegada de Geólogos del Mundo.

Fotografía 2 Sondeo perforado por el Club Rotario en Abril de 2006. Profundidad 265 pies y caudal del aforo 80 Galones por minutos, con bomba L70P4J

Para comprobar la capacidad del acuífero se ha pedido a los responsables locales del sondeo perforado por el Club Rotario que lo utilicen al máximo rendimiento para observar su evolución.

Fotografía 3 Vista del fondo del valle, tomada desde el sondeo perforado por el Club Rotario.

Fotografía 4 Sondeo excavado por el SANAA (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado), al lado del campo de fútbol, mide 200 pies y nunca produjo según información de los lugareños. Coordenadas: 16P 0401232 UTM 1700868 N 15° 22´ 57.8" W 087° 55´ 13.1"

Después del inventario de todos los pozos y sondeos se ha hecho un primer reconocimiento geológico en donde se caracterizó la litología de la zona de estudio.

Fotografía 5 Izquierda Caliza con muchas fracturas, acuífero que surte de agua al pozo conocido como el de la corocera. Derecha conglomerado muy poroso.

Fotografía 6 Izquierda, mostrando el estado de las pilas para lavar ropa de la comunidad de La Buena Esperanza 2 . La mayoría de estas pilas estaba a rebosar y el pueblo se encuentra feliz por el buen funcionamiento que está teniendo el sondeo. Derecha mostrando el interior del depósito de agua de 10000 galones en la comunidad de La Buena Esperanza2. Se observa que el flujo de agua es muy bueno.

Después de la recolección de puntos de agua y primeros datos del sondeo que dará abastecimiento de agua a las comunidades, se ha recogido información geológica e hidrológica del área, hecho los mapas a escala 1:7500 con la localización de todos los sondeos existentes en las comunidades. Análisis de agua y ensayo de bombeo y recuperación para ver la cantidad y calidad del agua. También se ha grabado un vídeo en las

comunidades beneficiadas por el proyecto financiado por el gobierno del Principado de Asturias para la divulgación del mismo.

Se ha contactado con el Ing. Julio Herrera del laboratorio químico FHIA en La Lima para análisis de metales pesados en agua cuyo resultado se presentan en el anexo.

Han sido muchas las reuniones en la oficina del Progreso con representantes del patronato para hablar de las actividades que se van a llevar a cabo y con los ingenieros Luis Thibaud y Denis Gutiérrez, del SANAA para que participen en el establecimiento de la Junta de Agua y se encarguen de verificar y asesorar para que cumpla las normas. Para ello se entrega al Ing. Glen Heriberto G. (SANAA) toda la información del sondeo perforado por el Club Rotario de San Pedro Sula y de la bomba que hay instalada, así como de pozos y sondeos cercanos y la información con que cuenta de otros aforos.

Fotografía 7 Oficina de GdM en el Progreso con el presidente del patronato de La Buena Esperanza 2.

Fotografía 8 Izquierda Inspección del sondeo para la realización del aforo en el sondeo perforado por el club Rotario en la Buena Esperanza 2. Derecha Medidas de caudal en el ensayo de bombeo.

Se realizó un ensayo de bombeo con un caudal inicial de 227.30 litros/minuto y se observó que el nivel estático está 17, 2 metros de profundidad. En el diagrama 1, se muestran los resultados del ensayo y en el anexo se explica más detalladamente.

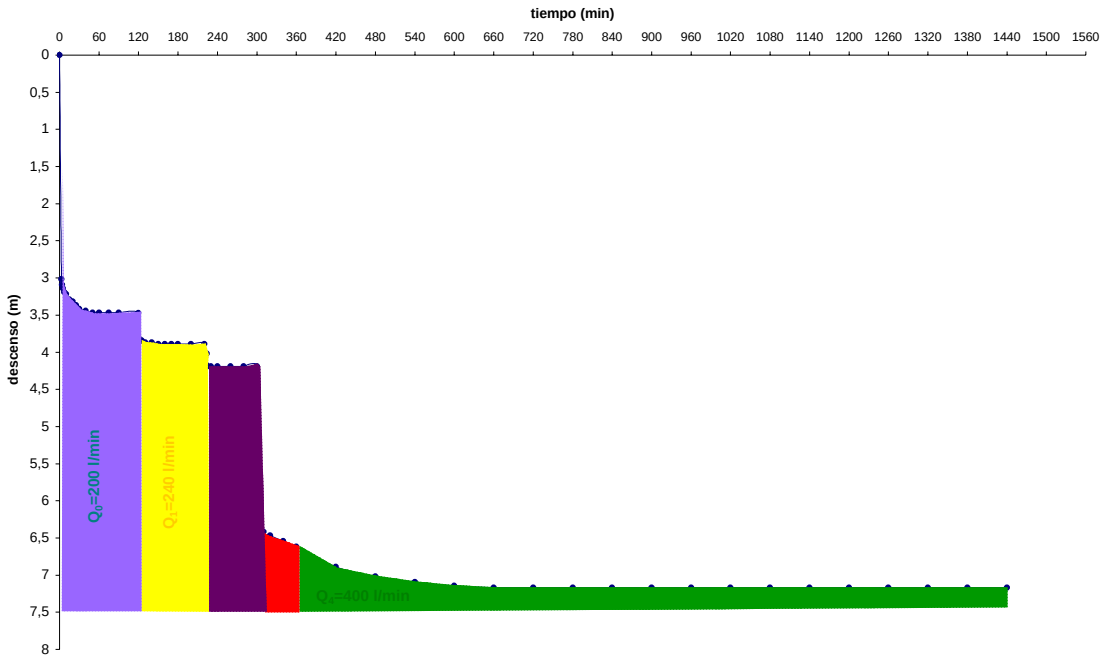


Diagrama 1 mostrando el descenso frente al tiempo según los diferentes caudales en el ensayo de bombeo que se realizó al sondeo perforado por el Club Rotario.

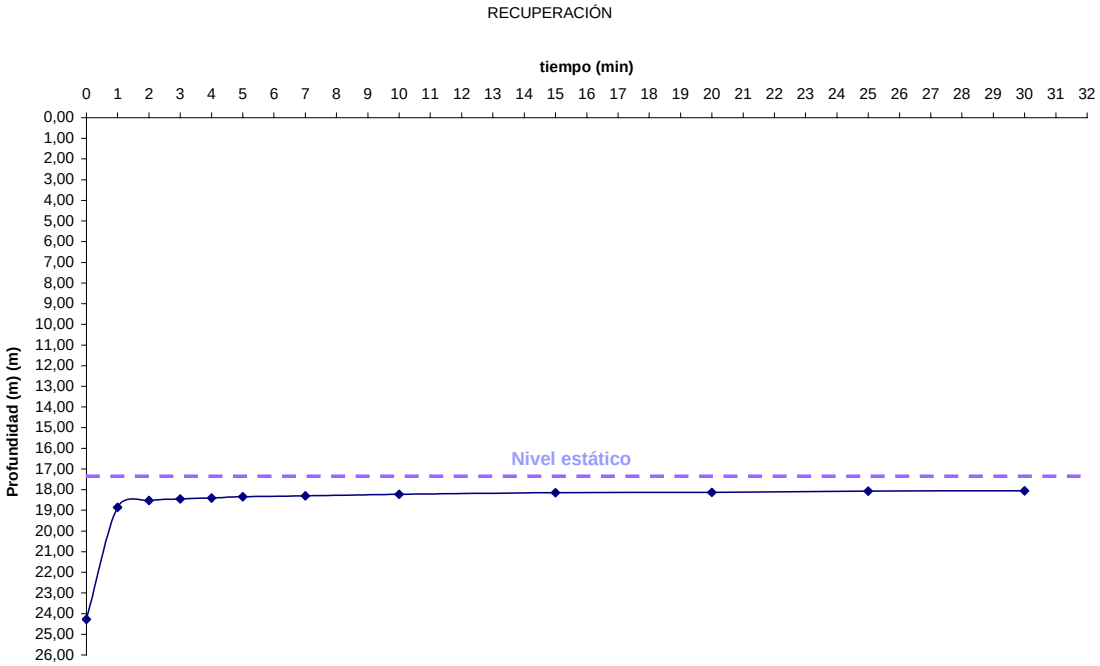


Diagrama 2 mostrando la recuperación del sondeo después de efectuado el ensayo de bombeo.

En el ensayo de recuperación (diagrama 2) se midió la rapidez en la que el sondeo, sometido durante 24 horas a un bombeo ininterrumpido y por encima del caudal que normalmente se va a extraer para el consumo de la comunidad, alcanza de nuevo el nivel estático (inicial). Aproximadamente en media hora se recuperó al más del 90%.

Este sondeo tiene un buen rendimiento; pues todas las veces en las que se aumenta el caudal se llega a una rápida estabilización del nivel dinámico, y el tiempo de recuperación una vez que cesa el bombeo es corto.
Después de realizado el aforo se procedió a la toma de muestras para análisis de agua en 2 localizaciones:

- Sondeo perforado por el Club Rotario de San Pedro Sula en La Buena Esperanza 2.
- Pozo conocido como "La Corocera", en La Buena Esperanza 2.

Los resultados de los análisis se adjuntan en el anexo.

Fotografía 10 Toma de muestras de agua en el sondeo perforado por el Club Rotario en donde el Ing. Glen Heriberto G. desinfecta el conducto por donde se extraerá la muestra. En la fotografía de la derecha la geóloga voluntaria Virginia Perdigón limpia los recipientes esterilizados con la misma agua que se analizará en el pozo conocido como la Corocera, ambos en La Buena Esperanza 2.

Después del aforo se organiza una reunión de Geólogos del Mundo en La Buena Esperanza 1 y 2 con las Juntas de aguas y Patronatos para hablar sobre el proyecto para explicarles los términos del proyecto.

Fotografía 11 Reunión de Geólogos del Mundo con la Junta de Agua y el Patronato de la Buena Esperanza 2

Fotografía 12, Virginia Perdigón, geóloga voluntaria de Geólogos del Mundo junto la doctora Elsa Patricia, directora del laboratorio del SANAA, división Norte.

.

Fotografía 13 Asistentes a la reunión de Geólogos del Mundo con los vecinos de La Buena Esperanza 1

Para garantizar la conservación del sondeo se ha construido un cerco perimetral de seguridad, de esta forma tanto el sondeo como la bomba quedan protegidos con un muro y un portón de corredera que permite el acceso de camiones con el instrumental necesario para futuras limpiezas o cambios de bomba.

Fotografía 14 Construcción del cerco perimetral de seguridad del sondeo en La Buena Esperanza 2

Al término del proyecto el Alcalde de San Manuel Don Juan Ramón Martínez hizo entrega a Geólogos del Mundo de una carta de agradecimiento por la labor llevada a cabo en su municipalidad, de la cual se entrega una copia en el anexo.

Fotografía 14 De izquierda a Derecha: David Freire, geólogo técnico del proyecto. Francisco Vasquez, técnico local del proyecto, Juan Ramón Martinez, alcalde municipal y Virginia Perdigón, geóloga voluntaria.

## SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta que el proyecto abasteció de agua potable a las comunidades Buena Esperanza 1 y Buena Esperanza 2, podemos afirmar que el cambio a mejor en la calidad de vida de sus habitantes marcó un antes y un después de la actuación llevada a cabo.

Se seleccionaron las comunidades teniendo en cuenta que no disponen de suficientes recursos económicos y que han sido afectadas en numerosas ocasiones por desastres naturales, siendo identificadas por Geólogos del Mundo y ASIDE como zona de alta prioridad

Los beneficiarios participaron activamente aportando la mano de obra para las distintas obras y acompañaron a los técnicos para informar sobre la

zona. ASIDE y el SANAA capacitó a vecinos de las comunidades en fontanería para mantener las infraestructuras construidas.

La asistencia técnica por parte de Geólogos del Mundo ha sido imprescindible para llevar a cabo este proyecto, ya que en Honduras no existen profesionales de la geología al no tener estudios superiores en Ciencias de la Tierra y no disponer apenas de geólogos y menos de Hidrogeólogos, contando con la total colaboración de los organismos encargados de estas actuaciones como el SANAA y la Municipalidad.

El hecho de incluir un estudio geológico e hidrogeológico sirvió para concienciar sobre los efectos de fenómenos naturales catastróficos o la incidencia de una sequía prolongada que afecte a los acuíferos. Sobre todo proporcionó a la alcaldía los criterios técnicos necesarios para poder elaborar ordenanzas municipales encaminadas a la protección tanto de los acuíferos como de los manantiales y su entorno, así como para planificar el desarrollo urbanístico de la zona, delimitando las áreas con mayor peligro a los riesgos geológicos (inundaciones, deslizamientos de ladera, ubicación de basureros, etc.)

En las comunidades se potenciaron las Juntas de Agua para dar seguimiento y mantenimiento a los sistemas de abastecimiento instalados. Estas Juntas están formadas por mujeres y hombres de la comunidad elegidos democráticamente, apoyadas por el SANAA y la Municipalidad.

La estabilidad política y la calma social garantizan la estabilidad de los convenios y de los programas de actuación gubernamental referentes al ordenamiento territorial, el medio ambiente, la gestión de recursos hídricos.

## EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

El seguimiento de los proyectos de Geólogos del Mundo por parte de ASIDE y la Municipalidad permite un control de calidad de los mismos y asegura un futuro esperanzador.

ASIDE está obligada a presentar una auditoria pública de todas las actividades desarrolladas por Geólogos del Mundo en el primer semestre de cada año.

## Agradecimientos

Son innumerables las personas a las que le tememos que agradecer el trabajo, gran esfuerzo y dedicación que han mostrado a lo largo de los cuatro meses que ha durado el proyecto.

No puedo olvidar a los habitantes de las comunidades que de forma desinteresada nos han brindado todo su apoyo y hospitalidad. Sin duda han sido fundamentales para el término del proyecto.

En especial quisiera nombrar a las siguientes instituciones y personas individuales que nos han facilitado el trabajo.

Patronato de la Comunidad de la Buena Esperanza 1, en especial a su presidenta, la Señora Inés García y Patronato de la Comunidad de la Buena Esperanza 2. En especial al Señor Blas Armando Pérez. Tanto ellos como sus familiares han sido indispensables para el buen desarrollo del proyecto.

El Alcalde municipal de San Manuel, Don José Ramón Martínez Rodríguez, quien en todo momento se ha estado haciendo un seguimiento del proyecto, facilitando material humano y de construcción para la mejora de vida de sus vecinos. También ha sido extraordinario y muy productivo el trato con el Alcalde de El Progreso Don Alexander López.

No me debo olvidar de la CODEM, y su vicepresidente, el señor Elías Nazar, quien nos ha asesorado en riesgos. Todos los funcionarios del SANAA de El Progreso nos han ayudado muchísimo y esta institución ha facilitado técnicos, así como mucho tiempo y paciencia. En especial debo agradecer al Director, el Ing. Luis Thiebaud, al Ing. Dennis Gutierrez , el Ing.

Glen y a la Doctora Elsa Patricia ha hecho de forma altruista todos los análisis de agua que hemos necesitado.

Club Rotario de San Pedro Sula, en especial el Ing. Don José Porfirio Lardizábal, quien nos ha ayudado muchísimo con las técnicas de perforación que se utilizan en el Valle del Sula.

La Comisión Ejecutiva del Valle del Sula CEVS nos ha facilitado bibliografía fundamental y sus instalaciones.

La ONG Médicus Mundi nos ha apoyado en los momentos más difíciles, cuando hemos tenido algún problema de salud, no se nos olvida su profesionalidad y esfuerzo por ayudar a los más desfavorecidos.

Gustavo Reyes, del proyecto de mitigación de desastres naturales nos ha capacitado y ofrecido material informático muy útil para el proyecto. Así como el SERNA, cuyo Director de Recursos Hídricos Don Keneth Rivera, el Señor Don Nabil Kawas, responsable de la plataforma del agua y profesor de la Universidad Nacional nos han ofrecido sus conocimientos.

De gran interés ha sido la ayuda del jefe del Departamento de Minas y Geología de DEFOMIN, el Geólogo Raúl Cáliz. Así como el Doctor Lanza y Doctor Espinosa de la UNAH, Decano de la Facultad de Ingeniería de la UNAH Doctor Saúl A. Jiménez, jefe de Ingeniería Civil en la UNAH, el Doctor Carlos Murcia y la Federación de Organizaciones Privadas de Desarrollo de Honduras FOPRIDEH.

También debo nombrar al club Rotario de Danlí, en especial a Doña Reina de Sabala, Don Jorge Castillo y al Ing. Raul Arturo Sevilla por su interés en abastecer a los más pobres de agua potable.

El Señor Wilfredo Valladares, dueño de la empresa Will Vall Pozos. S. de R.L. de C.V. nos ha ayudado mucho en el aforo así como sus operarios, los señores Jesús Ramírez, Salvador Dubón, Elvis Rolano y Reinaldo López.

La ONG local, ASIDE nos ha dado todo su apoyo y preocupado en todo momento para que nos sintiéramos como en casa. Sin ellos sería muy difícil nuestra adaptación. En especial debo agradecer a Don Juan Francisco Vásquez, Pilar Reyes y Freddy Garmendia así como a todos los administradores locales, que forman un equipo humano con una conciencia social que difícilmente podré olvidar. Nos han dado un extraordinario ejemplo.

**Bibliografía**

**Un procedimiento para elaborar mapas de riesgos naturales aplicado a Honduras** Ismael Ahamdanech Zarco et. Al.

**Modeling Slope Stability in Honduras: Parameter Sensitivity and Scale of Aggregation** Benjamin F. Zaitchik, et al.

**Geohonduras 2005,** Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Informe del Estado y Perspectivas del Ambiente Honduras, 2005.

**Neogene tectonics of the chortís block: a wide zone of deformation responding to interaction between the north america and caribbean plates,** Mark Buchanan Gordon et al.

**Evolution of the Northern Nicaragua Rise during the Oligocene–Miocene: Drowning by environmental factors** Maria Muttia,T, et al. 2004

**Gravity Constraints on the Crustal Structure of Central America** Kevin Mickus Department of Geosciences, Southwest Missouri State University, Springfield, Missouri.

**Geológia del cuadrángulo de Ojojona, Francisco Morazon** Richard Harwood 2005

**Controles de obra en sondeos de captación de agua a circulación inversa**
León Fábregas Andrés et al. Escuela de Minas. Universidad Politécnica de Madrid.

**Balance hídrico de Honduras** Ministerio de Fomento, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas de España.

**Acerca de la interface** CIAT(Centro Internacional de Agricultura Tropical)
GIS (Sistema de Información Geográfica) Elizabeth Barona et al.

**La cuenca y los procesos hidrológicos** Prof. Leonardo S. Nanía, Universidad de Granada
**Taller de Consulta Nacional Documento de País Honduras (Preparación V DIPECHO)** Neptaly Medina Agurcia Honduras 2006.

**LISTADO DE ANEXOS**

1. Mapas de localización, carpeta técnica, red de distribución.
2. Documentación del aforo.
3. Resultado de análisis de agua.
4. Entrega y recepción del proyecto finalizado al alcalde de San Manuel Cortés