

PN - AAT - 114

40671

**WATER AND SANITATION  
FOR HEALTH PROJECT**



**COORDINATION AND  
INFORMATION CENTER**

Operated by The CDM  
Associates  
Sponsored by the U. S. Agency  
for International Development

1611 N. Kent Street, Room 1002  
Arlington, Virginia 22209 USA

Telephone: (703) 243-8200  
Telex No. WUI 64552  
Cable Address WASHAID

# **IMPLEMENTACION AL PROYECTO SANTA ELENA**

## **MFM - ECUADOR**

### **WASH INFORME DE CAMPO NO. 59**

**DICIEMBRE 1982**

The WASH Project is managed by Camp Dresser & McKee Incorporated. Principal cooperating institutions and subcontractors are: International Science and Technology Institute, Research Triangle Institute, University of North Carolina at Chapel Hill, Georgia Institute of Technology - Engineering Experiment Station

**Preparado para:  
la Misión USAID en Ecuador  
bajo la Orden de Dirección Técnica No. 102**

WATER AND SANITATION  
FOR HEALTH PROJECT



COORDINATION AND  
INFORMATION CENTER

Operated by The CDM  
Associates  
Sponsored by the U. S. Agency  
for International Development

1611 N. Kent Street, Room 1002  
Arlington, Virginia 22209 USA

Telephone: (703) 243-8200  
Telex No. WUI 64552  
Cable Address WASHAID

December 14, 1982

Mr. John Sambraillo  
Director  
USAID Mission  
Quito, Ecuador

Attn: Ken Farr, Health Officer

Dear Mr. Sambraillo,

On behalf of the WASH Project I am pleased to provide you with ten copies of a report on Implementacion al Proyecto Santa Elena, M.F.M. - Ecuador.

This is the final report by Victor E. Aguayo and is based on his work in Ecuador from October 4 to October 8, 1982.

This assistance is the result of a request by the Mission on May 26, 1982. The work was undertaken by the WASH Project on June 29, 1982 by means of Order of Technical Direction No. 102, authorized by the USAID Office of Health in Washington.

If you have any questions or comments regarding the findings or recommendations contained in this report we will be happy to discuss them.

Sincerely,

Dennis B. Warner, Ph.D., P.E.  
Project Director

cc: Mr. Victor Wehman, Jr.  
S&T/H/WS

FR/tg

The WASH Project is managed by Camp Dresser & McKee Incorporated. Principal Cooperating Institutions and subcontractors are: International Science and Technology Institute, Research Triangle Institute, University of North Carolina at Chapel Hill, George Institute of Technology, Engineering Experiment Station.

WASH INFORME DE CAMPO NO. 59

REPUBLICA DE ECUADOR

IMPLEMENTACION AL PROYECTO SANTA ELENA  
MFM - ECUADOR

Preparado para la Misión USAID  
en Ecuador bajo la Orden de Dirección  
Técnica No. 102

Preparado por:  
Victor E. Aguayo  
Diciembre 1982

Proyecto de Agua y Saneamiento para la Salud  
Contrato No. AID/DSPE-C-0080, Proyecto No. 931-1176  
Patrocinado por la Oficina de Salud, Departamento de Ciencia  
y Tecnología, de la Agencia Internacional de Desarrollo  
Washington, D.C. 20523

## CONTENIDO

Capítulo	Página
1. SUMMARY (English).....	ii
RESUMEN .....	iii
INTRODUCCION .....	1
2. IMPLEMENTACION DEL PROYECTO .....	2
2.1 Tipo de máquina perforadora.....	2
2.2 Agua subterránea.....	2
Perforadora.....	3
2.3 Elección de la máquina.....	4
2.4 Rendimiento.....	4
2.5 Personal necesario para implementar Proyecto...	5
2.6 Asistencia en Hidrogeología.....	5
3. CONCLUSIONES.....	6
4. REFERENCIAS.....	20
5. APENDIX: Orden de Dirección Técnica No. 102	21
6. FIGURAS	
1. Cuencas hidrográficas e isoyetas medias anuales en la zona del Proyecto.....	7
2. Zonas morfográficas de la zona del Proyecto....	8
3. Mapa Geológico esquemático.....	9
7. CUADROS	
1. Algunos modelos de máquinas de perforación en las principales Instituciones públicas y privadas..	10
2. Rendimiento de las principales máquinas perforadoras.....	11
3. Personal Técnico.....	12
4. Datos de pozon excavados en la zona del Proyecto .....	13
5. Resumen de las características físicas hidro- dinámicas de algunos acuíferos.....	15
6. Reconocimiento hidrogeológico según la morfogeología .....	17
7. Instituciones y Organismos relacionados con la Hidrogeología .....	19

## SUMMARY

The scarcity of surface waters in the Santa Elena peninsula has created the need for development of underground waters.

The MFM/FFH Director in Ecuador, with the assistance of the AID sponsored WASH Project, has directed the efforts to implement the project of developing underground water for agriculture and human consumption.

The current effort deals with the selection of a drilling rig that is adequate for the Project site, availability of operation and maintenance technicians and an assessment of the need for technical assistance.

The type of machine to be selected depends on the hydrogeological conditions in the Project area, the nature of the project and the availability of local individuals with maintenance and operation skills. The machine selected must be lightweight, permanently mounted on a truck, easily operated and maintained and preferably have hydraulic systems and a medium sized mud pump.

There are commercial companies which keep up-to-date parts and provide maintenance for this type of equipment. They include Portradill, Gardner-Denver, Ingersoll-Rand and, Atlas Copco models.

It may also be possible to purchase a second-hand machine from the United States.

The permanent personnel needed for the operation, maintenance and outfitting of the well consists of an experienced driller, an assistant and a site director or coordinator. Occasional and subcontracted help may be hired from public and private institutions such as: INERHI, IEOS, CANEC S.A., HIDROPERFORADORA ECUATORIANA Cia. Ltda., among others.

## RESUMEN

La carencia de aguas superficiales en la península de Santa Elena ha obligado a recurrir a la explotación de las aguas subterráneas.

El director de MFM/FFH en Ecuador, con asistencia de AID-WASH PROYECT, ha encaminado los esfuerzos para implementar el Proyecto de dotación de agua subterránea con fines agropecuarios y consumo humano.

La presente fase es la selección de una perforadora adecuada para el área del Proyecto, evaluación de la capacidad en operación y mantenimiento, y las necesidades de asistencia técnica.

El tipo de máquina a ser escogido está en función de las condiciones hidrogeológicas en el área del Proyecto (naturaleza de los acuíferos), del objetivo del Proyecto y de la capacidad y rendimiento de operación y mantenimiento. La máquina escogida debe ser liviana, montada en camión, simple de manejar y mantener; dotada preferentemente de sistemas hidráulicos y de una bomba de lodo de capacidad mediana.

Hay firmas comerciales que mantienen actualizadas la líneas de mantenimiento y repuestos para máquinas de este tipo. Portadrill, Gardner-Denver, Ingersoll-Rand y Atlas Copco. No debe descartarse la posibilidad de adquirir una máquina de segunda mano desde los Estados Unidos.

El personal necesario permanentemente para la operación, mantenimiento y equipamiento del pozo es el siguiente: perforador con experiencia, ayudante y un coordinador. El personal eventual e indirecto de apoyo puede ser obtenido de las instituciones públicas o privadas como son: INERHI, IEOS, CANEC S.A., HIDROPERFORADORA ECUATORIANA Cia. Ltda., entre otras.

## Capítulo 1

### INTRODUCCION

El Programa "Meals for Millions/Freedom" de la Fundación Hunger (MFM/FFH), ha venido trabajando en el Ecuador desde el año 1967, en la zona rural de la península de Santa Elena. Su programa está dirigido a dar asistencia técnica y económica a los pequeños productores agropecuarios; lamentablemente, desde el año 1978, las lluvias medias anuales han venido disminuyendo, al extremo de que muchas áreas anteriormente cultivadas están casi abandonadas.

El director del Programa en el Ecuador, desde el año pasado, ha estado en contacto con agencias nacionales e internacionales para implementar un proyecto de captación de aguas subterráneas con propósitos de producción agropecuaria y uso humano.

El Proyecto WASH, auspiciado por AID y coordinación con otras instituciones, asiste a "Meals for Millions" bajo el siguiente alcance, objeto del presente Informe:

1. Identificación de una máquina perforadora apropiada para el área en donde el Proyecto será implementado.
2. Determinación del número de pozos que puedan hacerse al año con la perforadora.
3. Determinación del número y clase de personas necesarias para implementar este tipo de proyecto.
4. Identificación de la asistencia técnica local en los recursos hidrogeológicos.
5. Presentación del Informe respectivo.

Los términos de referencia, arriba indicados, fueron discutidos con el Director de MFM, en Santa Elena, e inmediatamente se realizó el trabajo de campo y el respectivo Informe según el programa dado por WASH.

## Capítulo 2

### IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

#### 2.1 Tipo de máquina perforadora

La selección de la máquina perforadora más apropiada para implementar el Proyecto se ha realizado sobre los siguientes términos-básicos:

- Expectativas de aprovechar recurso hídrico subterráneo en el area del proyecto.
- Objeto en la utilización del agua subterránea.
- Facilidades en la operación/mantenimiento.

#### 2.2 Agua subterránea

Por principio, la necesidad de una máquina perforadora, es función de existencia de agua subterránea, en cantidad y calidad aceptable para el uso humano y/o animal y/o riego. Por consiguiente, se ha revisado la literatura respectiva y con trabajo de campo se ha hecho un reconocimiento hidrogeológico sintetizando en Cuadro 6, Figura 2, los acuíferos más importantes están relacionados a los depósitos aluviales, cuya explotación se ha hecho con pozos excavados a mano y pozos perforados. Los acuíferos en aluviales más importantes están entre las poblaciones de Olón y Colonche. Actualmente las poblaciones de Manglar alto y Montañita tienden un sistema de abastecimiento de la explotación de este tipo de acuíferos cuya capacidad es del orden de 1 l/s/m. Sin embargo en los contrafuertes de la cordillera de Chongón - Colonche (Figura 3), las condiciones geológicas, son favorables para el almacenamiento de agua subterránea y recarga significativa según se pueden apreciar en las isoyetas medias anuales de la Figura 1. Los demás depósitos aluviales varían en su capacidad y calidad química del agua así en los aluviales -del río Colonche; en el sitio Zapotal de Colonche el caudal varía de 1,5 a 5 l/s/m, mientras que, aguas arriba en Río Nuevo la capacidad es de 0,5 l/s/m; en cambio aguas abajo en Basbacal, la napa tiene baja capacidad. Además el agua tiene un alto contenido de cloruro del orden de 10000 pp m.

Un acuífero generalizado está en la zona de Río Verde relacionado con el Tablazo marino, la capacidad específica es del orden de 0,1 l/s/m o menor, proyectos de CEPE han confirmado estos datos. El espesor del acuífero que se identifica con la Formación Tablazo llega hasta los 35 m. de espesor.

Buenas perspectivas de encontrar aguas subterráneas están en los conglomerados y areniscas Zapotal, miembro inferior de la Formación Tosagua, en iguales o mejores condiciones están las areniscas calcáreas pliocenas de Bellavista, situadas al Norte de Julio Moreno.



En condiciones de regulares a buenas, está la Formación Progreso; un manantial de agua dulce en el sitio Laureles situado entre Julio Moreno y Zapotal, indican las posibilidades de un acuífero generalizado relacionado con capas de arenas calcáreas de la Formación Progreso.

La Facies arenosa Azúcar del Olistostromo Santa Elena, es impredecible por la presencia de olistolitos arcillosos y fracturas o fallas que pueden favorecer o no al almacenamiento de agua subterránea y/o la contaminación magmática. Afloramientos de agua en el sitio manantial de Azúcar, San Vicente, comprenden lo arriba indicado.

No debe esperarse agua subterránea en buena cantidad y calidad, en los miembros: Dos Bocas y Villongota de la Formación Tosagua; tampoco en la Facies arcillosa Ancón del Olistostromo Santa Elena.

El agua subterránea tiene una múltiple finalidad: para uso humano - y/o animal y/o riego, por tanto hay alternativas en la optimización del uso. Actualmente, en algunos sitios, como por ejemplo San Vicente de Loja, Dos Mangas, se bombea agua de pozos someros para regadío, venciendo un desnivel de hasta más de 20 m., agotando continuamente los pozos de agua debido a su mala construcción o a la baja capacidad de los acuíferos.

Según análisis económicos hechos por el INERHI, en algunos proyectos - de agua subterránea, han considerado rentable el bombeo de hasta 60 m de profundidad con caudales de más de 1 l/s. en cultivos específicos. Esta es otra razón que limita la filosofía del Programa "Meals for Millions" la cual se basa en autoayuda.

### Perforadora

Para identificar la marca y el modelo de perforadora apropiada para el proyecto, hemos hecho un inventario parcial de las empresas públicas y privadas más importantes que se dedican a la perforación de pozos de agua. En el Cuadro 1 se resume los modelos de máquinas en cada una de las empresas; se puede concluir que las marcas "Portadrill" e "Ingersoll-Rand" son las más usadas. A través de conversaciones con los operadores y responsables de perforación se concluye que no se tiene mayor problema y que las líneas de repuestos para mantenimiento son buenas. También existen en menor proporción las marcas; Atlas - Copco, Long year, Failing y Gardner - Denver, Walker Neer.

No se tiene experiencia en marcas Midway, Schramm, Brainard-Kilman, Joy and Chicago neumatic.

### 2.3 Elección de la máquina

En Quito los distribuidores más comunes son:

ECOMIN S.A.: Gardner - Denver  
QUENCO Cia Ltda.: Portadrill  
GAMMA S.A. Ingersoll - Rand

De las condiciones hidrogeológicas del propósito del Proyecto y de la experiencia en perforación de pozos de agua en el país, se permite concluir que la máquina debe reunir las siguientes características:

1. Ser de rotación con sistemas hidráulicos
2. Capacidad de perforar mínimo de 70 m con 12 pulgadas
3. Empuje hacia abajo de 9000 kg.
4. Cabezal y plataforma retraible
5. Montada sobre camión
6. Bomba de lados duplex 5"x6"; 600 l/min 20 Kg/cm<sup>2</sup>
7. Compresor de 3 m<sup>3</sup>/min a 15 kg/cm<sup>2</sup>

### 2.4 Rendimiento

En el Cuadro 2, se tienen rendimientos de algunas perforadoras obtenidos en proyectos ejecutados en aguas subterráneas. Básicamente depende del tipo de máquina, del personal de operación, y del material del acuífero.

Los responsables de estas máquinas han expuesto, que la falta de repuestos a veces ha provocado que la máquina no trabaje durante varias semanas. Los problemas en la perforación por entrapamiento de varillaje está aminorado con: cabezales hidráulicos, buena capacidad de izada y poder de la bomba de lodos.

Con la máquina recomendada y un personal capacitado para operar-la podemos optimizar a un máximo de 15 días laborables, para hacer pozo de 8 pulgadas, similares a los que tenemos en la zona del Proyecto, sabiendo de antemano de un acuífero de agua de calidad aceptable. El total de tiempo necesario para equipar el pozo es el siguiente:

- 2 Días para movilización e instalación
- 8 Días para perforación
- 3 Días para desarrollo y ensayos de bombeo
- 2 Días para equipamiento del pozo.

Debe tenerse en cuenta que los rendimientos arriba señalados se basaron en los elementos disponibles en el momento de iniciación de la perforación. Estos fueron, agua para la perforación, la grava para los filtros, las rejillas, las tuberías, y las bombas.

Por lo tanto, bajo el régimen laboral de este país y en condiciones normales de trabajo, se estima un rendimiento de 20 pozos al año.

## 2.5 Personal necesario para implementar el Proyecto

Para implementar el Proyecto es necesario tener un personal directo, relacionado con la operación y mantenimiento de la máquina y un personal indirecto.

Personal directo es aquel que está íntima y permanentemente involucrado en el proyecto:

1. Director o coordinador cuyas funciones son: la dirección, planificación, adquisición de materiales y equipos.
2. Perforador: responsable de la operación y mantenimiento de la máquina.
3. Ayudante de perforación.
4. Guardián / ayudante.

Personal indirecto o eventual es aquel que está relacionado con la provisión de materiales, registros eléctricos, sondeos eléctricos, análisis físicos-químicos del agua, ensayos de bombeo, diseño de pozos y planificación de perforaciones. Este tipo de ayuda o asistencia eventual lo discutiremos en el siguiente subcapítulo.

## 2.6 Asistencia en Hidrogeología

En el Cuadro 7 se resume los recursos de asistencia técnica en hidrogeología y perforación. Hay instituciones que tienen funciones completas en cuanto al manejo del recurso hídrico subterráneo, el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), ha realizado, proyectos completos de captación y desarrollo de aguas subterráneas y mantiene dentro de su personal a geohidrólogos, geofísicos, geólogos, perforadores y químicos. Además, cuenta con infraestructura de oficinas y talleres. Esta institución realiza estudios hidrogeológicos e implementa el desarrollo del uso del agua subterránea con fines de riego.

El Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, ejecuta perforaciones de pozos para la captación de aguas subterráneas con finalidades de consumo humano. Opera y mantiene equipos de perforación y personal técnico, así como también infraestructura en oficinas y talleres.

Otras Instituciones, como la Dirección General de Geología y Minas, el Instituto de Meteorología e hidrología (INAMHI) y el programa de Regionalización Agraria hacen solamente investigaciones hidrogeológicas.

Las Instituciones de enseñanza superior de Quito, Guayaquil, Cuenca, Portoviejo y Machala mantienen dentro del programa de estudios de Ingeniería Civil, geológica o agronómica, cursos sobre aguas subterráneas. Además, algunas de ellas como la Politécnica de Quito o Guayaquil realizan contratos sobre estudios hidrogeológicos. Finalmente, dentro de las empresas privadas hay personal de reconocida capacidad, en la investigación hidrogeológica y técnica de perforación. Generalmente este personal fue entrenado primeramente en las instituciones públicas, Véase Cuadro 1.

## 2.7 Conclusiones

- La máquina más apropiada para este Proyecto debe ser de mediana capacidad, portátil y preferiblemente dotada de sistemas hidráulicos.
- El número de pozos que pueden completarse durante un año es de 20, con diámetros de 8 a 10 pulgadas y profundidades entre 30 y 60 m.
- Para implementar el Proyecto es necesario un perforador experimentado, un coordinador o director y eventualmente el apoyo de Instituciones públicas y privadas.
- Actualmente la dotación de agua subterránea oscila entre 250 y 300 dólares por hectárea regada, este valor está en función del costo de perforación, bombas, gastos anuales de explotación del acuífero que son a su vez función del costo de energía, caudal, número de horas de bombeo, altura de bombeo, rendimiento. Además hay gastos permanentes como: seguros, mantenimiento e interés.

Estos rubros deben ser analizados en función de los costos propios dentro de la Fundación Proyecto. Además, un abaratamiento en costo inicial y de perforación puede hacerse con la compra de una máquina de segunda mano, anuncios se publican en revistas especializadas como: The Johnson Drillers Journal; además, la utilización de entubamiento y enrejado de pvc abarataría el costo de equipamiento del pozo.

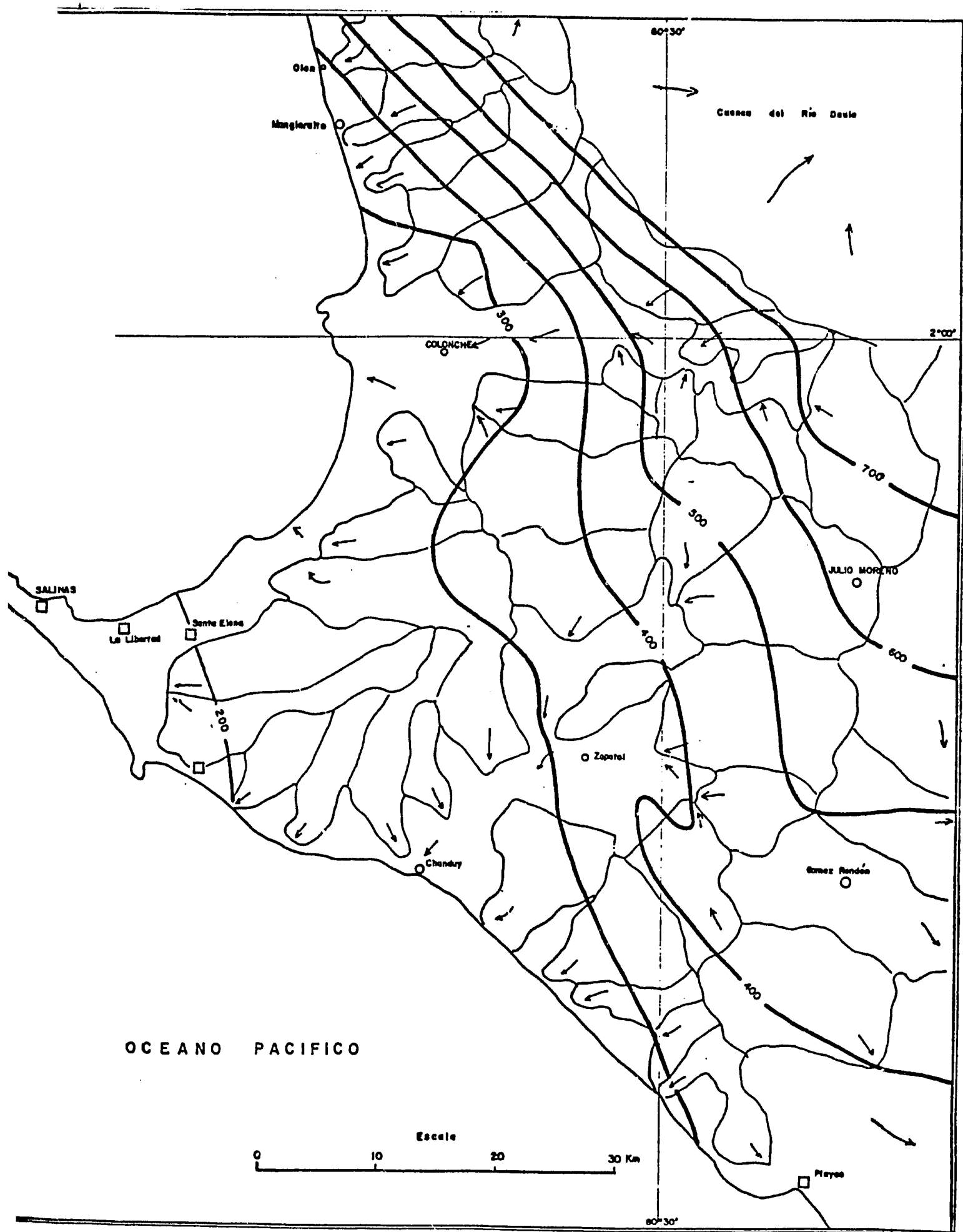


FIGURA 1. Cuencas hidrográficas unitarias e isoyetas medias anuales entre los años 1964 - 1974 (Tomado del Instituto Ecuatoriano de Meteorología e Hidrología, (INAMHI)

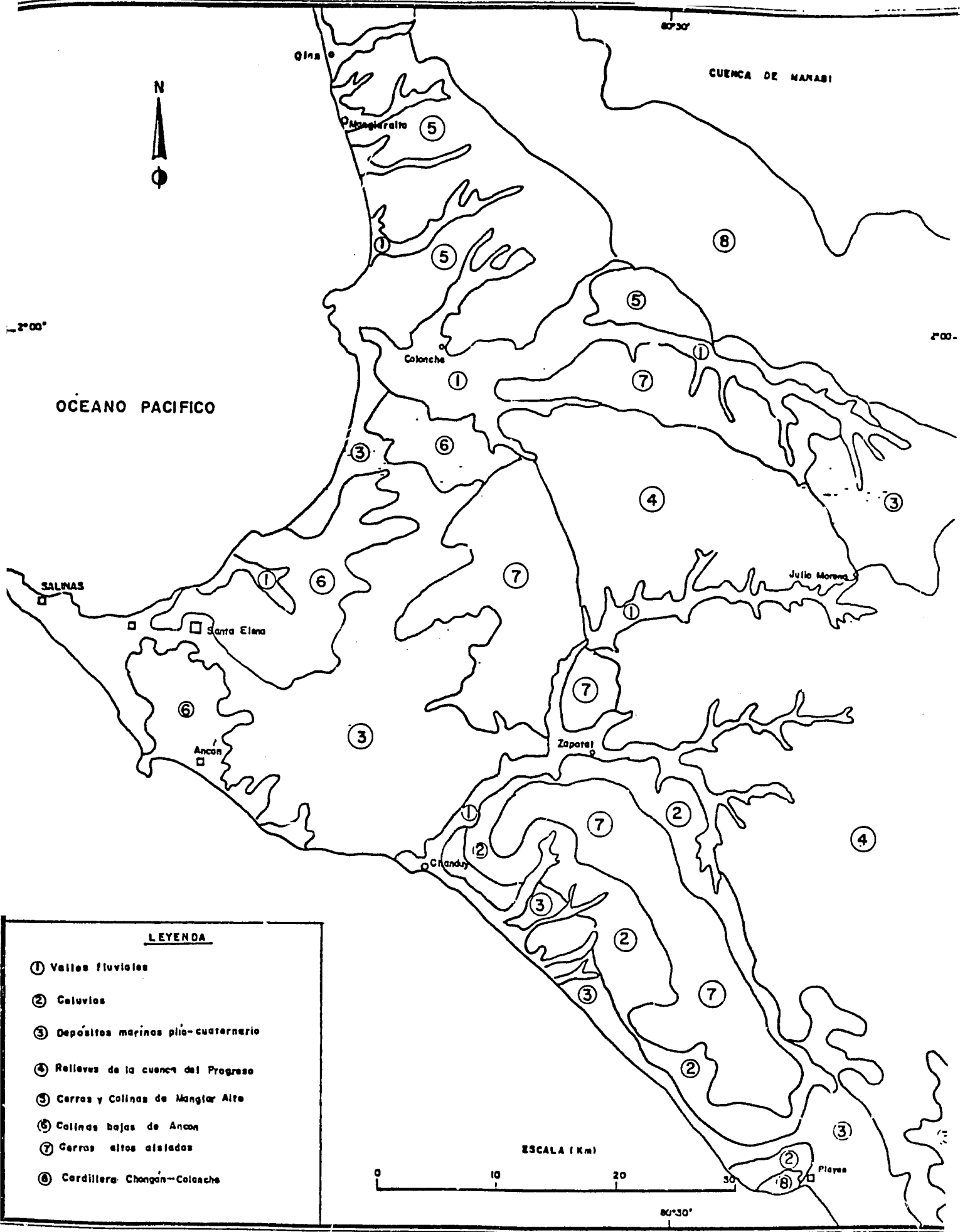


FIGURA 2. Zonas Morfográficas de la zona del Proyecto.

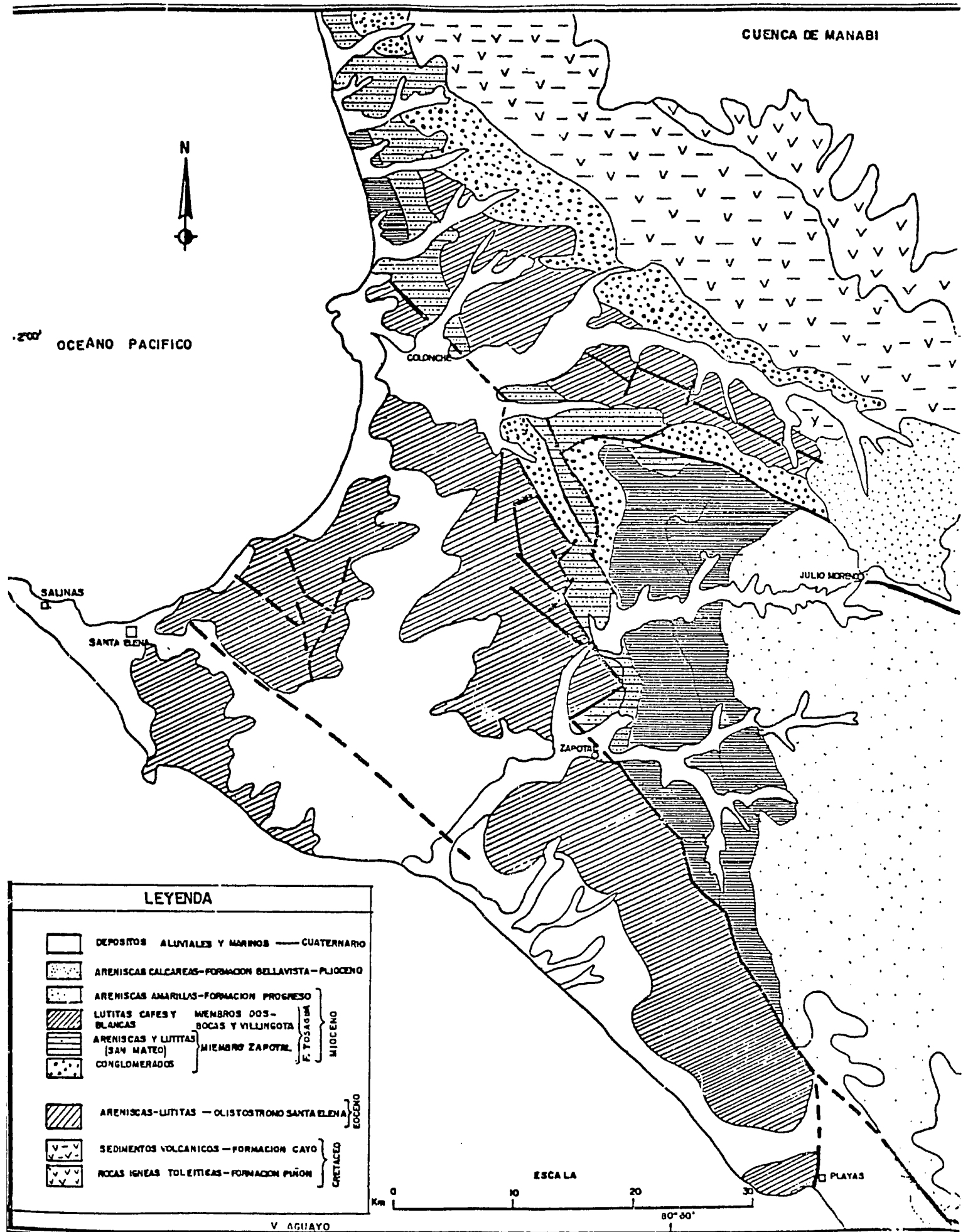


FIGURA 3. Mapa Geológico esquemático de la zona del Proyecto

NOMBRES	OFICINAS EN:	MAQUINAS - MODELOS	OBSERVACIONES
PORFOPOZOS Cia Ltda.	QUITO	Ingersoll-Rand, R0300	Comprada de segunda mano en U.S.A.
AGROPERFORADORA Cia Lda	QUITO	4 Portadrill: 2M500, 2 M522	Máquinas antiguas, todavía funcionando y rendimiento regulares
CANEC S.A.	QUITO	Long year 38	Maquina nueva, también utilizada en minería y geotécnia.
H.P.F. Cia Ltda.	QUITO	2 Ingersoll Rand-R0300	La una máquina es nueva de buen rendimiento
HIGGECO Ltda.	QUITO	2 Long year - 34 1 Long-year - 38	También utilizada en geotécnia y minería
C.G.G. Cia Ltda.	QUITO	2 Acker B61-DR	Tambien utilizada en Geotécnia
ASUBSA Cia Ltda.	QUITO	1 Ingersoll Rand-R0 300	Máquina nueva
PERLISA	GUAYAQUIL	1 Failing	Máquina usada
INSTITUTO ECUATORIANO OBRAS SANITARIAS (IFOS)	QUITO	4 Portadrill, 1 Failing, 1 Walker Neer	Máquinas mecánicas con problemas en perforación
INSTITUTO ECUATORIANO DE RUCURSOS HIDRAULICOS (INERHI)	QUITO	3 Portadrill (M500,522,524) 1 Atlas Copco (R-M300) 2 Walker Neer	La R-M 300 es nueva pero tiene problemas, las otras son mecánicas tambien con problemas.

CUADRO 1. Modelos de máquinas de perforación que son utilizadas por algunas instituciones públicas y privadas, hay otras que generalmente se dedican a la exploración sub-superficial para geotécnia y eventualmente para la búsqueda de agua subterránea.



Ingersoll Rand RO-300 (Sistema mecánica)	de 22 a 30 dias
Ingersoll Rand RO-300 (Sistema Hidraulica)	de 13 a 25 dias
Portadrill Serie 500 (Sistema mecánico)	de 20 a 30 dias
Walker - Neer	de 40 a 60 dias
Failing CDF-2	de 30 a 40 dias

CUADRO 2. Rendimiento de las principales máquinas perforadoras con sistemas mecánicos e hidraulicos para pozos de una profundidad promedio de 60 metros y de materiales similares a los de la Península de Santa Elena.

1	Hidrogéologo	(Eventualmente)
1	Geofísico	(Eventualmente)
1	Perforador	(Permanente)
1	Ayudante de perforación	(Permanente)
1	Ayudante y Guardián	(Eventualmente)
1	Director del Proyecto	(Permanente)

CUADRO 3. Personal técnico mínimo necesario para implementar el proyecto según la máquina perforadora recomendada.

CUADRO 4: DATOS DE POZOS EXCAVADOS A MANO VISITADOS EN LOS SITIOS DONDE SE IMPLEMENTARA EL PROYECTO

LOCALIDAD	PROFUNDIDAD EXCAVADA	NIVEL ESTÁTICO AL-(6 DE OCTUBRE 1982)	MATERIAL DEL ACUIFERO	OTROS DATOS
San Vicente de Loja	3 m	1 m debajo del lecho del río	Gravas con arena	En varios pozos observados el espesor del acuífero es de 4-5 m. El basamento es de lutitas negras laminadas. Uso para riego de maíz, tomate y papas.
Dos Mangas	4 m	3 m debajo del lecho del río	gravas con limo arena	El basamento es areniscas y lutitas de la F. Zapotal. Uso para riego.
Sitio Nuevo	5 m	3 m debajo del lecho	Gravas y arenas	No se seca el pozo
Salanguillo	3 m	1 m debajo del lecho	Gravas	Construida con retroexcavadora, acuífero de grava de 10 m de espesor y de 15 m de ancho sobre areniscas de la F. Zapotal.
LOMA ALTA	4 m	2 m debajo del lecho	Gravas	Construida a mano; se agota después de 3 horas de bombeo de 2 l/s. El acuífero debe ser de menos de 20 m sobre basamento de areniscas finas y lutitas.
CINCHAL	24 m	18 m debajo de la terraza	Gravas con limo y arena	Pozo de X. Francisco Borbor. Agua para tomar no apta para riego
SACACHUN	15 m	11 m debajo del lecho	Arena	Agua para uso doméstico y ganadería; algo salobre, rocas de basamento son las areniscas de la Formación Progreso.

(Continuación) Cuadro 4

Los Laureles	8 m	7 m al pie de la colina	?	Alrededor afloran areniscas y lumaquelas de la Formación Progreso. Agua de buen gusto. Pozo antiguo a 9 Km de Sacachun con direccion a Julio Moreno
Sube y Baja	14 m	13 m	Arena Fina	Excavado en la planicie aluvial. Agua de mal sabor.
El Azúcar	9 m	8 m	Areniscas finas con limo	Agua salobre; uso muy restringido
Manantial de Azúcar	3 m	0,5 m	Areniscas y conglomerados	Agua sólo para lavar y animales

NOTA: El uso y calidad del agua es dado por los usuarios.

RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS - HIDRODINAMICAS DE  
ALGUNOS ACUIFEROS, EN BASE DE LAS PERFORACIONES Y ENSAYOS.

SITIO	POZOS	LITOLOGIA	OBSERVACIONE
CINCHAL	4 Pozos perforados a rotación de 20 a 62 m. de profundidad	Arcilla aluvial de 5-8 m. grava aluvial de 10 m y arcilla eocénica 5 m	Aqua para irrigar melone (3.500 micromhos)
RIO NUEVO	Dos pozos a rotación de 30 m de profundidad por (INERHI)	Arena arcillosa aluvial de 12 a 12 m. Grava aluvial de 6 a 8 m y arcilla eocénica en mas de 10 m	Capacidad específica 0,5 l/s x m.
ZAPOTAL DE COLONCHE	3 Pozos de 25, 30, 36 m profundidad hechos por INERHI	Arcilla aluvial 10 a 14 m Grava y arena de 6 a 10 m Arcilla eocénica más de 10 m	Capacidad específica de 1.5 a 5 l/s/m
MANANTIAL DE COLONCHE	2 Pozos hechos por el IFOS de 19 y 23 m de profundidad	Aluviones arcillosos y gravis; arcillas eocénicas	Capacidad específica de 0,03 0,08 l/s/m Variación del Ion cloro 300 a 10000 p.p.m.
BAMBIL DESECHO	1 pozo heco por IFOS	Aluvión de arcilla y grava	Capacidad específica de 0,1 l/s/m con cloro d 300 p.p.m.
FEBRES CORDERO	2 Pozos de IFOS de 19 y 85 m	Aluvión de arcilla y grava, arcillas eocénicas	Ion cloro en más de 10000 p.p.m.
RIO SECO	1 Pozo de 19 m.	Aluvión de arcilla	Ion cloro en más de 10000 p.p.m.
ZAPOTAL	3 Pozos del IFOS de 21, 60, y 63 m.	Aluvión arcillas arenosas terciarias	Ion cloro más de 3000 p.p.m. Transmisibilidad baja.

## (Continuacion) CUADRO. 5:

GUANGALA	1 Pozo a rotación	Aluvión de gravas de 2 m y arcillas de 8 m.	Capacidad específica 0,05 l/s/m.
BARBASCAL	1 Pozo a 30 m.	Aluvión de arcilla (3 m) y gravas (4 m); arcilla compacta (2 m).	
JUAN MONTALVO	3 Pozos por IEOS e INERHI de 21 a 40 de profundidad	Aluvión: gravas, areniscas calcáreas	Baja transmisibilidad
PECHICHE	1 Pozo de 31 m de profundidad	Aluvión Formación Tablazo y Facies Azucar	Capacidad específica 0,06 l/s/m 1250 p.p.m. de cloro.
MANANTIAL DE CHANDUY	1 Pozo a rotación de 14 m de profundidad	Aluvión y areniscas Azucar	Capacidad específica de 1.04 l/s/m con cloro de 1800 p.p.m.
SAN RAFAEL	1 Pozo a rotación de 87 m	Aluvión de arcilla (3 m), arenas y conglomerados de Facies Azucar (87 m)	Capacidad específica de 0,8 l/s/m con cloro de 10000 p.p.m.
VALDIVIA	14 Pozos de 10 a 60 m de profundidad	Aluviones de arenas, arcillas y areniscas terciarias	Capacidad específica muy variable entre 0,1 y 1 l/s/m. (Información del Ing. del IEOS)
MANGLAR ALTO	3 Pozos hechos por IEOS, y Compañía Técnica Sanitaria	8 m de arcilla aluvial y 18 m de gravas y arenas-aluviales.	Capacidad específica de 1,1 a 1,3 l/s/m; caudal de explotación de 5 a 6 l/s.

CUADRO No. 6 Reconocimiento hidrogeológico en las zonas geomorfológicas del Proyecto.  
Este cuadro se relaciona con la Figura 2.

MORFOGRAFIA REGIONAL	UNIDADES GEOLOGICAS	COMENTARIOS HIDROGEOLOGICOS
1 VALLES FLUVIALES	Depósitos aterrazados en el valle y en el cauce. Capas dominantes superficiales de limo arcilla y variable con la profundidad a limo arenosa - grava - arena limosa	En la parte baja del rio Zapotal y Tramo medio y alto del rio Colonche hay acuíferos medianamente productivos y pobremente desarrollados.
2 COLUVIOS	Escombros de talud o de esparcimiento alrededor de los cerros Azucar y San Vicente, y escombros en los taludes de los valles. Textura variable segun la litología de las vertientes.	Hay un acuífero pequeño productivo alrededor - de los cerros de San Antonio. Generalmente las terrazas altas fluviales se intercalan con estos depósitos.
3 DEPOSITO. MARI-NOS PLIO-CUATER-NARIOS	Areniscas calcareas altas de Bellavista; niveles de areniscas calcareas, duras entre Santa Elena y Colonche; niveles de arenas entre Ancon y Chanduy; playas recientes y manglares de arenas a limos.	Hay un acuífero generalizado medianamente productivo y, desarrollado, especialmente entre Chandy y Ancón.
4 RELIEVES DE LA CUENCA DEL PROGRESO	Relieves fuertes monoclinales de areniscas del miembro Zapotal, colinas bajas de arcilla del miembro Dos Bocas y Villangota. Cuesta y mesas de areniscas de la Formación Progreso.	Acuíferos locales com Sacanchún, Julio Moreno etc., que pueden ser muy importantes.
5 CERROS Y COLINAS DE MANGLAR ALTO	Relieves del anticlinal del Manglar - Alto formado por las arcillas Ancon, areniscas y conglomerados Zapotal y Arcillas Dos Bocas.	No se tiene conocimiento de acuíferos relacionados a estas capas geológicas pero debería investigarse al pie de la cordillera.
6 COLINAS BAJAS DE ANCON	Colinas suaves de lutitas, arcillas y arenas finas (Facies Ancón) del olistostromo Santa Elena.	No hay acuíferos y no se debe buscar. Textura y tectónica no es favorable.

(Continuacion)

7	CERROS ALTOS AISLADOS	Cerros compuestos de areniscas y conglomerados cementados, duros. Son bloques levantados muy fallados	Acuíferos locales que pueden ser muy importantes y generalizados, especialmente en los lineamientos tectónicos. La contaminación magmática un limitante de calidad.
8	CORDILLERA	Levantamiento geotectónico. Secuencia de lavas y sedimentos volcánicos del piso oceánico. Son rocas duras.	Acuíferos locales relacionados a los escombros de talud o fracturas - fallas geológicas.

CUADRO 6. Reconocimiento hidrogeológico en las zonas geomorfológicas del Proyecto. Este cuadro se relaciona con la Figura 2.



CUADRO. 7 INSTITUCIONES Y ORGANISMOS QUE ESTAN RELACIONADOS  
CON EL ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS.

ORGANISMO	FUNCIONES
INSTITUTO ECUATORIANO DE RECURSOS HIDRAULICOS (INERHI)	Realiza estudios generales de Hidrogeología. Ejecuta captaciones de agua subterránea para riego, controla el uso del agua.
INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS (IEOS)	Ejecuta captación de aguas subterráneas para el uso humano
DIRECCION GENERAL DE GEOLOGIA. INSTITUTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA (INAMHI) MINISTERIO DE AGRICULTURA; PROGRAMA DE REGIONALIZACION AGRARIA	Realizar el inventario del recurso Hídrico subterráneo (Investigación Hidrogeológica)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESCUELA POLITECNICA NACIONAL DE QUITO (DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA)</li> <li>- UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR (FACULTAD DE GEOLOGIA MINAS Y PETROLEOS)</li> <li>- UNIVERSIDAD DE GUYAQUIL (FACULTAD DE CIENCIAS NA TURALES)</li> <li>- ESCUELA POLITECNICA DEL LITORAL (FACULTAD DE GEOLOGIA MINAS, PETROLEOS Y GEOTECNIA)</li> </ul>	<p>Dictan cursos sobre Hidrogeología</p> <p>Realizan estudios específicos sobre aguas subterráneas.</p>
NOMBRES DE PERFORADORES,	con experiencia, que pueden ser contratados para entrenamiento del personal. De la Compañía CANEC S.A., Quito:
	<p>Germán Olipa Nelson Proaño Bolivar Balarezo Matti Palla.</p>

## REFERENCIAS

- Aguayo, V.E., Reconocimiento Hidrogeológico del Ecuador, Sociedad Geológica y Geofísica Ecuatoriana, 1977.
- British Tech. AID Mission, Water Jurver en la Península de de Santa Elena, Junio de 1972.
- Colman, J.A.R., Guidebook to the geology of the Santa Elena Peninsula. Ecuadorian Geol. and Geophys. Soc., Quito 1970.
- Davis, N.S., Dewiest, R.J.M., Hidrogeology, John Wiley and Sons, Inc., 1970.
- Hoffstetter, R. Lexique Stratigraphique International. Vol. V. Amerique Latine. Fascicule 5a2. Ecuador. C.N.R.S. Paris, 1977.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidraulicos (INERHI);  
Proyecto Hidrogeológico Cotopaxi, 1975  
Proyecto Hidrogeológico Naranjal Rio Siete, 1975  
Proyecto Jubones, 1974  
Proyecto Banco de Arena, 1979  
Proyecto Tabacundo, 1980  
Proyecto Atahualpa, 1982
- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, (IEOS)  
Inventario de Pozos, 1981.
- Programa de Regionalización, Dirección de Planificación,  
Ministerio de Agricultura y Ganaderia, Estudio Hidrometereológico e hidrogeológico preliminar de las cuencas del río Guayas, de los rios de la Peninsula y de Manabí, 1978
- Johnson Division, Ground Water an Wells, 1975

WATER AND SANITATION FOR HEALTH (WASH) PROJECT  
ORDER OF TECHNICAL DIRECTION (OTD) NUMBER 102  
June 29, 1982

TO: Dennis Warner, Ph.D., P.E.  
WASH Contract Project Director

FROM: Victor W.R. Wehman, Jr., P.E., R.S. *VWW*  
A.I.D. WASH Project Manager  
A.I.D./S&T/H/WS

SUBJECT: Provision of Technical Assistance Under WASH Project Scope of Work  
for U.S. A.I.D./Ecuador - Meals for Millions (MFM) PVO

REF: A) Quito 3677 dated 26 May 82  
B) Letter Andrade (MFM)/Farr (U.S. A.I.D./Ecuador) dated 24 Mar 82  
C) Letter Farr/Andrade dated 24 Feb 82  
D) Letter Anderson (U.S. A.I.D.)/Andrade dated 14 Jan 82  
E) Document - Meals for Millions/Freedom from Hunger Foundation -  
Water Resource Development Program for Ecuador, Aug 81

1. WASH contractor requested to provide technical assistance to U.S. A.I.D./Ecuador as per Reference A, paragraph 1.
2. WASH contractor/subcontractor/consultants authorized to expend up to 15 (fifteen) person days of effort over a two (2) month period to accomplish this technical assistance effort.
3. Contractor authorized up to 10 (ten) person days of international and/or domestic per diem to accomplish this effort.
4. Contractor to coordinate with LAC/DR/HN (P. Feeney), LAC/DR/ENGR (R. MacDonald, and Ecuador Desk Officer (R. Lindsay) and should provide copies of this OTD along with periodic progress reports, ETAs, etc., as requested by ST/H/WS and LAC Bureau personnel.
5. Contractor authorized local travel within Ecuador as necessary and appropriate to accomplish this technical assistance effort NTE \$400 (four hundred) without prior written approval of A.I.D. WASH Project Manager. Local consultant not authorized trips to or from WASH CIC for briefing or debriefing purposes. All coordination needs to be carried out by phone or cable between WASH CIC and local Ecuadorian consultant.
6. Contractor authorized to obtain secretarial, graphics or reproduction services in Ecuador as necessary and appropriate to accomplish tasks NTE \$500 (five hundred) without prior written approval of A.I.D. WASH Project Manager.
7. Contractor authorized to provide for local vehicle rental as necessary and appropriate to carry out technical assistance.
8. WASH contractor will adhere to normal established administrative and financial controls as established for WASH mechanism in WASH contract.

9. WASH contractor should definitely be prepared to administratively or technically backstop field consultants and/or subcontractors.
10. Contractor to leave a draft report with MFM and U.S. A.I.D. before terminating work. Consultant to provide WASH CIC, U.S. A.I.D. and MFM with final report in Spanish within 30 days of final field visit to MFI field areas.
11. Mission should be contacted immediately and technical assistance initiated as soon as convenient to MFM and U.S. A.I.D./Ecuador.
12. Appreciate your prompt attention to this matter. Good luck!

ACTION  
COPY

Department of State

TELEGRAM

PAGE 01  
ACTION AID-35

QUITO 03677 261943Z

5701 001451 AID1283

-----  
 ACTION OFFICE STHE-01  
 INFO LASA-03 LADR-03 PPCE-01 PDPR-01 PPPB-03 AAST-01 CMGT-02  
 ENGR-02 RELO-01 MAST-01 /019 A6 227  
 -----

INFO OCT-00 AMAD-01 /036 W  
 -----013242 270345Z /38

R 261929Z MAY 82  
 FM AMEMBASSY QUITO  
 TO SECSTATE WASHDC 4450

UNCLAS QUITO 3677

AIDAG

FOR: S&T/HEA V. WEHMAN, WASH PROJECT

E. O. 12065: N/A  
 SUBJECT: REQUEST FOR WASH TECHNICAL ASSISTANCE

REF: WEHMAN/ANDRADE TELCON, 5/14

1. DURING RECENT TDY TO ECUADOR, VIC WEHMAN HAD OPPORTUNITY TO DISCUSS TECHNICAL ASSISTANCE NEEDS OF MEALS FOR MILLIONS (REFTELCON). MISSION SUPPORTS MFM REQUEST FOR CONSULTANT TO ADVISE ON APPROPRIATE WELL DRILLING EQUIPMENT AS DESCRIBED TO WEHMAN, AND REQUESTS THAT WASH CONTRACT WITH A LOCAL ECUADOREAN HYDROGEOLOGIST FOR ONE WEEK FOR THIS PURPOSE.

2. WEHMAN IS FAMILIAR WITH SCOPE OF WORK REQUIRED AND PROGRAM REQUIREMENTS OF MFM. WE THEREFORE REQUEST HIS ASSISTANCE IN DEFINING WORK SCOPE FOR THE CONTRACTOR. MEANWHILE, MFM WILL CONTINUE TO GATHER EXISTING GROUND WATER DATA FROM GOE AGENCIES.

3. PLEASE ADVISE SOONEST AVAILABILITY OF CONSULTANT SERVICES.  
 WEST

*Received ST/H (Wehman) 6-2-82  
 Passed to WASH 6-2-82*

UNCLASSIFIED

*A&H  
 2nd.  
 SIR.  
 FTTW:  
 Donaldson*

Santa Elena, Marzo 24 de 1982

PROYECTO ECUADOR

Area Central Santa Elena, Ecuador  
C.O. Box 5402  
Guayaquil, Ecuador  
Tel. 05-1111111

Sr. Dr.  
Kenneth Farr  
Jere - Division de Salud  
USAID, Ecuador  
Quito.

REPLY DUE 4-30-82  
NO REPLY NEEDED  
REPLIED BY  
ON \_\_\_\_\_  
Date Initials

Estimado Doctor Farr:

Estoy muy apenado por no haber contestado inmediatamente sus inquietudes acerca de nuestra solicitud para la colaboración de WASH, ya que me encontraba fuera del país asistiendo a una reunión a nivel mundial de proyectos de Meals For Millions en Santa Barbara, California.

Con respecto a sus preguntas debo indicarle lo siguiente:

1.- en realidad no hemos llegado a ningún arreglo específico todavía con el Ministerio de Salud, excepto por conversaciones informales con el personal local y con el Ing. Torres, Jefe del IBOS en la Provincia del Guayas. La razón principal es que no hemos creído conveniente comprometernos con un convenio cuando todavía nos falta mucha información para implementar un programa de perforación; justo, parte de la asistencia que deseamos conseguir de WASH era en lo referente al tipo de perforadora adecuada para esta región, la cantidad de pozos que se podrá perforar por mes o año con dicha perforadora, mínimo personal necesario para desarrollar un proyecto de esta naturaleza, etc. Los fondos para la adquisición de la máquina, repuestos y herramientas serán responsabilidad nuestra conseguirlos.

2.- Hemos iniciado gestiones tendientes a conseguir información técnica actualizada de instituciones como CEDEGE e INARRH que nos indiquen en que lugares y a qué profundidad se puede conseguir agua suficiente; como experiencia existe la de IBOS que tiene un sistema de agua potable para Manglaralto y Montañita en funcionamiento - proveyéndose de un pozo de 30 metros de profundidad. El Ministerio de Agricultura ya nos ha ofrecido interesarse directamente en conseguir toda la información disponible y su deseo de participar en un programa como el que estamos tratando de desarrollar. En mi próximo viaje a Quito ya entraremos en conversaciones más formales -

ACTION:	FRD-2
TO:	_____
FROM:	_____
DATE:	_____
RE: / CONT:	_____
APPROVED:	_____
COPIES:	_____
FILED:	_____
INDEXED:	_____
SEARCHED:	_____
SERIALIZED:	_____
WASH:	_____

.....

PROYECTO ECUADOR

Ciudad Central Santa Elena, Ecuador

Box 5402

Esmeraldas, Ecuador

Attn:

Mumil

con el Ministerio de Salud para este propósito. Las comunidades ya han manifestado su deseo y necesidad de verse beneficiados con este programa y la activa participación que tendrán en su ejecución. De hecho por nuestra experiencia de varios años trabajando sólo en el campo ya sabemos que las comunidades responden muy responsablemente cuando se les permite, y más si confían en las instituciones que con ellos trabajan.

- 3.- En nuestras actividades tenemos como premisa involucrar a la mayor cantidad de instituciones nacionales posibles, aunque sea sólo a nivel local, de ahí que la perforación de pozos se haría siguiendo un orden de prioridades previamente establecido con el consenso de las instituciones participantes y lógicamente las comunidades campesinas. En la zona existen unos pocos pozos profundos en haciendas privadas, de gente que ha podido cubrir el elevado costo de la perforación con empresas privadas, que nos demuestran la existencia de agua subterránea, sin embargo nos vamos a apoyar en los datos técnicos que conseguimos como mencioné anteriormente.

Nuestros directivos en Estados Unidos están ubicando las posibles fuentes de recursos financieros para la compra de la perforadora pero justamente necesitamos saber exactamente qué tipo de perforadora debemos conseguir para esta zona, ahí la asistencia de WASH.

Hemos llegado a la conclusión que la única solución a corto plazo para salir de la crítica situación en que se encuentra la Península de Santa Elena por la sequía, es la captación de agua subterránea con propósitos de producción agropecuaria y de consumo humano. Existen muchas expectativas en las comunidades campesinas e instituciones locales acerca de lo que nosotros podamos hacer a este respecto. Las páginas de los periódicos de febrero y marzo están llenas de clamorosos artículos acerca de la sequía en el Litoral, aunque no se menciona mucha a la Península de Santa Elena, esta es la razón por la que estamos firmemente empeñados en im-



QUITO ECUADOR  
Central Santa Elena, Ecuador  
Box 5492  
Quito, Ecuador

Quito

plementar el proyecto de agua, cuyo costo aunque hablemos de unos \$ 300.000,00 será infimo en relación al servicio que se va a proporcionar en producción y salubridad, y por lo cual estamos buscando la asistencia que más podamos conseguir, contando en gran medida por supuesto con la que AID y WASH nos pueda proporcionar.

La tercera semana de Abril estaremos en Quito con nuestro Director Regional para América Latina y el Caribe, Sr. Louis Ziskind, esperando tener la suerte de encontrarlo a usted para profundizar un poco más sobre el tema.

Le agradezco mucho la atención que prestaron a nuestra solicitud.

Cordialmente

LAUTARO ANDRADE NUÑEZ  
DIRECTOR

c.c. Louis Ziskind, Latin American Caribbean Regional Director  
MFM/FFH.

LA/vdew.



FHD.54.82

Quito, Febrero 24 de 1982

Señor  
Lautaro Andrade  
Director Proyecto Ecuador  
Meals for Millions Foundation  
Casilla 5402  
Guayaquil

Estimado señor Andrade:

En referencia a la solicitud presentada por "Meals for Millions"-Guayaquil, para la colaboración del Proyecto WASH, hemos conversado con nuestros funcionarios en Washington, quienes al respecto han formulado las siguientes preguntas:

P.7, parte D.1 - Qué arreglos específicos, si los hay, han sido realizados con el Ministerio de Salud para proporcionar educación para la salud como complemento de las actividades del proyecto? Quién será responsable de la operación y mantenimiento (incluyendo la adquisición de repuestos) para el sistema de agua? Quién proveerá los fondos para dichas adquisiciones? En cuanto al mantenimiento de los sistemas, qué aspectos serán especificados dentro del convenio? Quién dará el entrenamiento sobre los sistemas de operación y mantenimiento a los miembros de la comunidad?

P.11 - Es razonable considerar que los cinco puntos indicados (en especial el 1ro. y 2do.) serán llevados a cabo?


General - En cuanto a la estrategia que se seguirá para perforar los pozos, qué es lo que se ha convenido? Qué otras alternativas existen? Qué posibilidades hay de que exista suficiente agua subterránea para consumo humano/animal y riego? Qué características tiene ésta agua subterránea?

Agradeceremos nos envíe su contestación escrita a los puntos arriba mencionados, para que dicha información la podamos transmitir a nuestras oficinas en Washington para su consideración.

FHD.54.82  
Pág. - 2

Una vez más apreciamos el interés por usted demostrado en cuanto a la actividad que desarrolla el Proyecto WASH.

Muy Atentamente,



Dr. Kenneth Farr  
Jefe - División de Salud

FHD:JLAnderson:ibg  
Clearances: FHD:KFarr (in draft)  
O/DP:PMaldonado (in draft)

*Meals for Millions*

FHD.10.82

Quito, Enero 14 de 1982

Señor  
Lautaro Andrade  
Director Proyecto Ecuador  
Meals for Millions Foundation  
Casilla 5402  
Guayaquil

Estimado señor Andrade:

Lamento haber tenido tan poco tiempo el 6 de Enero último, para tratar con usted sobre el Proyecto de Agua para Santa Elena. Ha leído el folleto "Programa de Desarrollo de Recursos de Agua para Ecuador, Agosto, 1981" sin haber encontrado información que especifique cómo el Proyecto WASH auspiciado por A.I.D. puede apoyar sus esfuerzos. Sírvase escribirnos dándonos detalles específicos sobre qué clase de cooperación usted contempla. Luego de recibir su respuesta tendré mucho gusto en tratar este asunto más adelante con los funcionarios correspondientes.

Además, nos interesa conocer sobre la relación que existe entre este proyecto y la Donación Conjunta, que actualmente Meals for Millions está solicitando a A.I.D. en los Estados Unidos. Tengo entendido que por lo menos algunos aspectos de los proyectos de la península de Santa Elena serán financiados bajo el proyecto de Meals for Millions. Qué relación tendría cualquier asistencia conseguida a través del Proyecto WASH con la asistencia bajo la Donación Conjunta?

Agradeciéndole por su interés en A.I.D. y en espera de sus prontas noticias, me suscribo de usted,

Muy Atentamente,



J.L. Anderson  
Asesor en Salud Pública

FHD:JLAnderson:ibg

Clearances: FHD:KFarr (in draft)  
O/DP:PMaldonado (in draft)  
A/DIR:AMDíaz (in draft)

ACTION:	
DIR	
A/DIR	
EXO	
D/CONT	
O/DP	
O/CAP	
GDO	
RDO	
U/R	
OPB	
FIID	
RP	
M&R	
EMS	
WASH	



# Self-help for a Hungry World

Meals for Millions /  
Freedom from Hunger Foundation

Western Office  
1800 Olympic Boulevard  
P.O. Drawer 680  
Santa Monica, CA 90406  
(213) 829-5337

Eastern Office  
Suite 501  
815 Second Avenue  
New York, NY 10017  
(212) 986-4170

MEALS FOR MILLIONS/FREEDOM FROM HUNGER  
FOUNDATION

WATER RESOURCE DEVELOPMENT PROGRAM  
FOR ECUADOR

AUGUST, 1981



TABLE OF CONTENTS

- I. OVERVIEW OF THE FOUNDATION
  - A. BACKGROUND . . . . .
  - B. INTER-AGENCY RELATIONSHIPS . . . . .
  - C. ORGANIZATIONAL PHILOSOPHY. . . . .
  - D. GOALS. . . . .
  - E. FUNCTIONAL AREAS . . . . .
  - F. PROGRAM METHODOLOGY. . . . .
  
- II. PROGRAM DESCRIPTION
  - A. AREA REVIEW. . . . .
  - B. HISTORICAL PERSPECTIVE . . . . .
  - C. PROBLEM STATEMENT. . . . .
  - D. PROGRAM IMPLEMENTATION . . . . .
  
- III PROGRAM DESIGN
  - A. PROGRAM GOAL . . . . .
  - B. PROGRAM OBJECTIVES . . . . .
  - C. ACHIEVEMENT INDICATORS . . . . .
  - D. ASSUMPTIONS FOR ACHIEVING THE OBJECTIVES . . . . .
  - E. EVALUATION . . . . .

## MEALS FOR MILLIONS/FREEDOM FROM HUNGER FOUNDATION

### I. OVERVIEW OF THE FOUNDATION

#### A. BACKGROUND

Meals for Millions/Freedom from Hunger Foundation<sup>1</sup> (MFM/FFH) is a non-profit corporation, incorporated in and under the laws of the State of California in 1946. It operates under an organization charter and is administered by a Board of Trustees who serve without pay or compensation.

MFM/FFH was founded as a voluntary relief agency by Clifford Clinton, a California restaurateur who fed the hungry free in his Los Angeles cafeteria. His search for a low-cost food or food-supplement with which to feed still greater numbers here and overseas led to the development of Multi-Purpose Food (MPF), a high nutrition, protein, vitamin and mineral food supplement.

In the early years, MFM/FFH concentrated on the development and distribution of MPF. In the early 1970's it was recognized by the Board and staff of MFM/FFH that a food distribution relief program was, at best, a stopgap response to the problems of hunger and malnutrition. Since then, MFM/FFH's emphasis has been on programs to provide: 1) training in food technology and nutrition education; 2) technical assistance in processing high nutrition, low-cost foods; and 3) organization of nutritionally-oriented integrated development

<sup>1</sup>In March, 1979 the Board of Trustees agreed to become successor to the American Freedom from Hunger Foundation and to amend the MFM charter to adopt a new name, Meals for Millions/Freedom from Hunger Foundation.

programs called Applied Nutrition Programs (ANP's). ANP's are comprehensive, interrelated activities focused on improving local food production, consumption and distribution by and for the benefit of local communities, particularly the children from 0-6 years of age, as well as pregnant women and lactating mothers.

MFM/FFH has programs on-going in ten countries of Latin America, Asia, Africa and the Caribbean, and in the United States.

Funding for these programs is provided by private donations and by grants from the United States Agency for International Development.

#### B. INTER-AGENCY RELATIONSHIPS

Meals for Millions/Freedom from Hunger Foundation has a close working relationship with many of the other private voluntary organizations, which work in related programs. MFM/FFH is a member of Private Agencies Collaborating Together (PACT), the American Council of Voluntary Agencies for Foreign Service and Coordination in Development (CODEL). It maintains a liaison with several of the Freedom from Hunger organizations around the world through FAO, and with the United Nations through a consultant to the U.N.

#### C. ORGANIZATIONAL PHILOSOPHY

MFM/FFH believes that an integrated approach is essential for achieving success in development programs and that the problems of hunger and malnutrition cannot be separated from the problems of poverty, overpopulation, unemployment, poor sanitation, lack of potable water, lack of health services, and low agricultural productions. To break the cycle of poverty and to improve the quality of life, a



"participatory" and "self-help" approach that is sensitive to the social, cultural and economic realities of developing communities is required.

Therefore, all MFM/FFH programs in developing communities are conducted in association with indigenous organizations (private, church, state, local or national). The organization seeks recognition and approval of the governments involved at all levels but does not depend on them.

Because MFM/FFH's special skills are in food and nutrition training, food technology, and applied nutrition programming, and because it does not seek to duplicate all disciplines, it collaborates with other international development organizations in the U.S. and abroad.

To the extent possible, MFM/FFH employs indigenous personnel and provides long-term support and assistance to enable communities to carry forward programs after MFM/FFH support ceases. The approach of MFM/FFH is to stimulate changes from within rather than simply to transfer technology skills.

#### D. GOALS

MFM/FFH's overall program goals are:

- 1) to strengthen the capabilities of communities in the developing nations to solve their own food and nutrition problems;
- 2) to do so within the framework of their existing economy and culture;
- 3) to give special emphasis to the nutritional needs of infants, children, pregnant and lactating women;
- 4) to advance and perfect the "participatory" or "self-help" approach to achieving lasting development.

## E. FUNCTIONAL AREAS

Four major functional programs operate in response to identified needs:

- 1) Applied nutrition program
- 2) Food and nutrition training
- 3) Food technology transfer
- 4) Documentation - MFM/FFH Information Resource Center

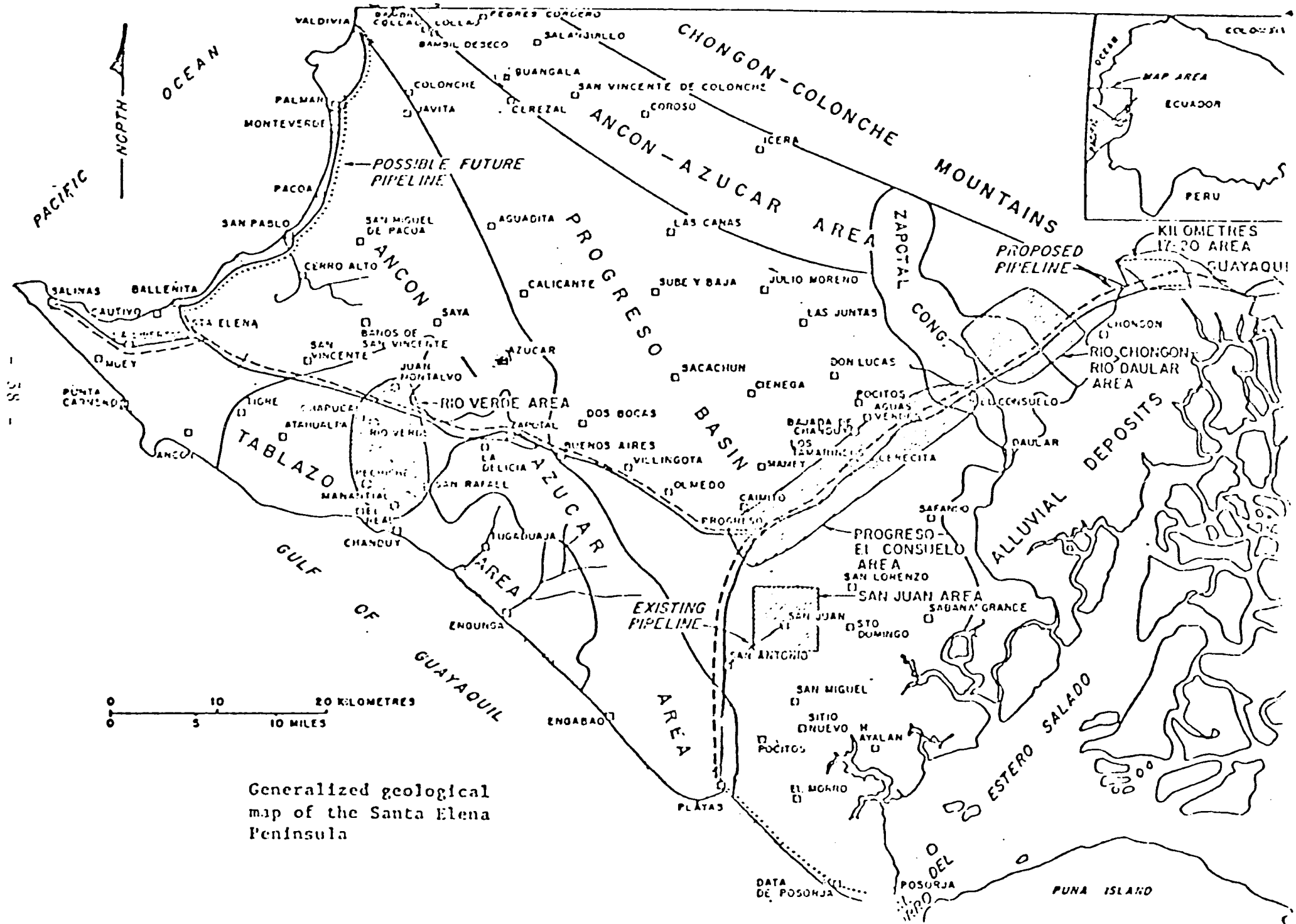
## F. PROGRAM METHODOLOGY

Programs designed to deal on a community level with the interrelated problems existing in developing communities require MFM/FFH to:

- 1) identify developing countries which have food and nutritional development problems that MFM/FFH is prepared and competent to assist in resolving;
- 2) complete a feasibility study before making a decision on whether or not to develop a program in any selected country; the feasibility study considers MFM/FFH criteria as well as local government cooperation and support and local needs;
- 3) select a site or sites within a country (whether long-term or short-term); the site(s) should be well defined areas within which MFM/FFH could expect to have some impact on the problems identified;
- 4) complete a needs assessment (baseline) survey of population/ participants to be included in the program;
- 5) develop an overall program which is designed to respond to the food and nutritional needs identified within the beneficiary group;
- 6) identify funding sources for program components;
- 7) implement the program components as funds become available;
- 8) evaluate the program on a regular basis;

- 9) publish and disseminate documentation on programs or on specific projects, including technologies and training techniques.

The focal point for all programs is to strengthen the capabilities of people in developing communities to solve their own food and nutrition problems



Generalized geological map of the Santa Elena Peninsula

## II. PROGRAM DESCRIPTION

### A. AREA REVIEW

#### 1. CLIMATE

The Santa Elena Peninsula constitutes the northernmost extension of the Peruvian coastal desert and the beginning of the transition to the high rainfall areas of Colombia. During the May to November period, the region is characterized by the dominance of cool onshore winds from oceanic high pressure areas associated with cold coastal sea currents. Though the air may be humid enough to cause mists or low clouds, it is not uplifted sufficiently for cooling to cause rainfall. By December, warm humid equatorial air moves in providing sunny days through the month of April.

Precipitation has varied over the past 30 years, and the peninsula is presently experiencing a lengthy period of drought. Deforestation due to the spread of agriculture and the growth of the charcoal industry over the past 30 years is blamed by some as the cause for the lack of rainfall.

In terms of vegetation, the peninsula consists of very dry areas supporting sparsely scattered bush, small trees, and cactus. Moving toward the Colonche mountain range, the vegetative cover becomes noticeably more prolific and supports grasslands, trees, and other bush.

#### 2. RURAL LAND USE AND TENURE

The organizational structure and political division of the area is divided as follows:

Province (Guayas)

Canton (municipality of Santa Elena)

Parish (Manglaralto and Colonche)

Recintos (or small communities called comunas)

The basis of tenure of the agricultural lands in the area is Government Decree No. 679 of 1967. Under this decree, the peninsula is set up in the form of communal lands belonging to organized villages (recintos or comunas). Farmers, then, may not own the land, but may only farm it with permission of the respective governmental agencies.

The official organization of the community is a council of five members, president, vice president, treasurer, union member and secretary, none of whom is paid for council work. The community maintains a record of all its inhabitants and of their properties. The community meets each December to nominate representatives to be elected for the following year. An election is arranged thereafter to elect a new council for the succeeding year.

## B. HISTORICAL PERSPECTIVE

Working since 1967 in Ecuador, the Foundation has concentrated principally on rural development programs. Its present office, located in Santa Elena, Guayas, was opened in 1973 to provide agricultural technical assistance to farmers who were involved in the development of a national soy bean cultivation program. During the 1973 - 1978 period, MFM/FFH initiated and provided material support and assistance to small farmers in the form of training in the use of agricultural resources (insecticides, fertilizers, etc.) and in the use of modern agricultural equipment (tractors, threshers, irrigation materials, etc.). Training was also furnished in the areas of farm management, marketing, and use of credit. MFM/FFH, too, acted as a consultant on issues such as land tenure and social services. It is interesting to note that, only in 1975, did institutions such as The Ministry of Health and

The Ministry of Agriculture began to assist communities in the area in which MFM/FFH was working. A second non-profit (Ecuadorian) organization called FEPP (Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio) also became interested in the Foundation's work, and arranged to set up a credit program in 1975 for small farmers.

During the 1975 - 1978 period, 138 farmers in the MFM/FFH area of influence, cultivated soy beans for the first time and classes were initiated and presented on how to prepare and use soy in the families' diets. Too, vegetable gardening was promoted, and families involved in this programming activity averaged an income per planting period of U.S. \$140. More than 230 individuals were trained in the use and maintenance of tractors, threshers, and irrigation equipment. Land prepared in the 1975 - 1978 period for planting (with assistance from the MFM/FFH staff) totaled 1,022 acres worked by 343 farmers.

A lack of normal annual rainfall began to inhibit further soy cultivations in 1977 - 1978. Coincidentally, the Foundation had begun to study the feasibility of implementing an applied nutrition program. Indeed, the experience gained working with the communities over the 5 year period provided an invaluable base for moving toward a self-help programming concept and the introduction of nutrition and health education activities.

In mid 1978, MFM/FFH commenced planning with the Government of Ecuador and non-governmental agencies (a total of 22 organizations) for the implementation of Phase One of an integrated applied nutrition program. Two townships on the peninsula - Colonche and Manglaralto - were identified as target areas based on in-depth surveys and a thorough review by representatives of the 22 organizations.

(Cont'd)

A second phase of Applied Nutrition Planning was begun in 1979, selecting eight villages in the pilot zone as a result of the baseline data, nutritional needs, and socio-economic surveys.

Implementation of Phase Three, initiated in 1980, followed specific guidelines for project selection and support in the identified communities, and worked closely within the lines of the Foundation's developmental philosophy. These guidelines are:

1. Projects must have potential for improving nutritional status of the most vulnerable groups (0 - 6 year olds, pregnant and lactating mothers);
2. Projects must have a self-help component;
3. Projects should be oriented toward activities which better utilize local food resource materials through food processing, preservation, and storage; and
4. Projects are given preference which are low in capital cost, utilize local human and material resources, promote community or group participation, and are oriented toward the lower socio-economic groups in the community.

The concept of improving community conditions through an integrated plan of development has become increasingly important as institutions both in and out of developing countries have improved their skills in designing and evaluating rural development programs. The problems of sanitation, potable water, diarrheal diseases, malnutrition, and income generation are inter-related and must be dealt with together if improvement in the conditions of life are to be achieved at the



community level. The guiding principles of the ANP programs are the active participation of the people themselves, and coordination among different agencies and institutions working in the area. MFM/FFH, in collaboration with others, provides the information, staff, training and material and technical assistance needed to help the communities improve the quality of life, including implementing small-scale technologies that will directly help the nutritional status of their people.

Presently, under the ANP, health and nutrition education classes are presented to womens groups by an MFM/FFH nutritionist, in coordination with local health center nurses. Self-help projects are being carried out (supervised by the MFM/FFH Program Director) in the communities, and activities are expanding into meat and dairy production, poultry, use of appropriate and food technologies, and investigation into improved seeds. As will be described below, the severe impact of a three year drought has caused extreme hardship to the people of the peninsula, and the lack of water has resulted in the uprooting of families from their traditional lands. For these reasons, the Foundation has developed a water resource development program in which it proposes to provide well drilling equipment and materials for the purpose of tapping subterranean water deposits for potable water distribution and increased community level vegetable gardening activities.

### C. PROBLEM STATEMENT

The United Nations has designated the 1980s as the International Drinking Water and Sanitation Decade, with the aim of providing these services to all people by 1990.

The U.N. estimates that currently 64% of the population in developing countries

are without reasonable access to safe water, Seventy percent are without adequate sanitation. Nearly one-half of the deaths occur in children under five years of age, with diarrhea the most common cause.

While these statistics are alarming in themselves, an even more startling condition exists on the Santa Elena Peninsula. In the pilot area in which MFM/FFH works, 100% of the population are without reasonable access to safe water. In a health assessment survey carried out in 1979 by MFM/FFH, there was almost a total lack of waste disposal systems. For example, in the Parish of Colonche, a total of 398 latrines were found (for approximately 3,430 families based on a population of 16,000 and an estimated average family size of 5), with 270 units in El Palmar, the largest village; 40 in Colonche township; 15 each in two other towns; 10 each in 4 towns; and 18 towns had no latrines. A 1979 nutritional survey carried out by the Foundation, in coordination with other indigenous organizations, indicated that, of the infantil population (0 - 5 years old) measured, 50% showed 1st, 2nd, or 3rd degree malnutrition and were affected by internal parasites. In a needs assessment survey in the area, the number one priority was (and remains) water provision.

Life, then, in the drought stricken region, is literally a daily struggle, dependent, in part, on the arrival of local water tank trucks, selling 5 gallon cans of water to those who can afford to purchase. With an average annual per capita income of less than \$300, such expenditures become astronomical for rural families. Rivers which in the past have been a water source (albeit unclean) for many families, are dry. Agriculture, which has been a major wage earner and provider for thousands of families is no longer considered a viable outlet. Indeed, 18% rural unemployment, countrywide, does not begin to focus on the even higher unemployment percentage specific to the Santa Elena Peninsula. To compound these

problems, inflation continues to climb, while most of the basic foods (especially rice, wheat and oils) are imported, and costly. There is, too, a continuing emigration of young people to the larger cities, such as Guayaquil.

The program outlined in this proposal will focus on the acquisition of subterranean water for consumption and for agricultural requirements. The ongoing ANP will continue to integrate nutrition and health education/practices and self-help development, aiming toward a high impact, fully integrated developmental scheme.

#### D. PROGRAM IMPLEMENTATION

##### 1. PROJECT ORGANIZATION

This project will be implemented in coordination with The Ministry of Health (MOH), The Ministry of Agriculture (MAG), and the local communities. Current ANP programming activities involving nutrition and health education classes will continue to be carried out through the local health centers with nutritional assessments being effected jointly with MOH personnel at specified periods to measure program impact.

The Ministry of Agriculture has tentatively agreed to enter into a written agreement with MFM/FFH to provide technical assistance in the area of agricultural development. MAG field personnel will help develop vegetable gardening techniques and applications for the program and will provide information on animal husbandry to farmers requiring assistance.

The communities will contribute local materials (rock, sand, etc.) and all of the labor required for installation of the potable water systems. Furthermore, they

## 1. PROJECT ORGANIZATION (CONT'D)

SE 8.

will take part in a revolving loan program in which they will be required to pay back (to MFM/FFH) the cost of the water pump and PBC tubing. Communities will also be required to sign a formal agreement which stipulates that they will be responsible for the upkeep of their water systems.

NOTE: Each well which will be drilled for potable water consumption will involve all community members in the area. Where wells are sunk for irrigation purposes, each organized group will be responsible for the input/upkeep of the well.

MFM/FFH will coordinate and supervise the above activities. In addition, it will assure the provision of funds for support of the development/implementation of the water resource program and other continuing ANP activities.

## 2. METHODOLOGY

The major purpose of this program is the provision of water for improving the health and nutritional status of rural families. It will in no way operate independent of the ongoing Applied Nutrition Program activities. Indeed, the water resource program has been developed to complement and support the ANP. A schedule of implementation phases is noted below.

### PREPARATORY IMPLEMENTATION PHASE

- a) Signing of the agreement between MAG and MFM/FFH.
- b) Organization of community water development committees (groups).
- c) Purchase, shipping and receipt of the drilling rig and equipment.
- d) Selection and training of machine operator and helper.

PREPARATORY IMPLEMENTATION PHASE (Cont'd)

9.

- e) Organization of work schedules for communities and signing of agreement for repayment of loan.

PROXIMATE IMPLEMENTATION PHASE

- a) Delivery of local materials to sites (by community).
- b) Placement of drilling equipment.
- c) Delivery of cement, rebars, and PBC pipe to the drilling sites.
- d) Commencement of drilling.
- e) Purchase of pump (hand, electric or diesel).
- f) Installation of well casing, pump, and connections.
- g) Capping of well.
- h) Signing of maintenance agreement with community. *This should be first.*

NOTE: Activities under the proximate implementation phase will be carried out in accordance with a pre-arranged arrival schedule of the drilling equipment.

3. TIME FRAME

The water resource development program is designed to operate over an intensive two year period, making water available to communities in the MFM/FFH area of influence. Subsequent activity will be based upon the implementation of Phase Four of the ongoing Applied Nutrition Program - which calls for the expansion of the program into new areas/communities in 1983.

The provision of water to each community will depend upon the time required for transportation of the equipment, community participation, the drilling depths, and water analysis.

### III. PROGRAM DESIGN

#### A. PROGRAM GOAL

The goal of this project is to provide water for improvement of the nutritional and health status of the vulnerable groups on the Santa Elena Peninsula.

#### B. PROGRAM OBJECTIVES

There are four primary objectives for reaching the program's goal:

- 1) To reduce the incidence of water born diseases in the vulnerable groups (0 - 5 year olds, pregnant and lactating women) by 40 percent in two years in the pilot program area.
- 2) To expand the production of home grown vegetables by community members by 50 percent in two years in the pilot program area.
- 3) To assist 18 community groups in the pilot area to develop a capability within 2 years for planning, implementing and evaluating activities which will have a positive effect on their health and nutrition.
- 4) To establish ongoing projects in the next 2 years that will be self-sustaining and will serve as prototypes for 6 other communities on the Santa Elena Peninsula.

#### C. ACHIEVEMENT INDICATORS

- 1) A 20 percent average annual reduction in related health and nutrition problems affecting the target groups.
- 2) A 25 percent average annual increase in the amount of vegetable produce grown in the pilot program area.

11.

- 3) ANP activities become self-sustaining over a 2 year period and serve as model programs which are replicated in other communities.

D. ASSUMPTIONS FOR ACHIEVING THE OBJECTIVES

- 1) Sufficient water is found and made available.
- 2) Community members are willing to cooperate and work together.
- 3) Participation of community groups is active, not passive.
- 4) Materials and equipment are available on a timely basis.
- 5) The parties to this program carry out their individual responsibilities as described.

E. EVALUATION

The Foundation will monitor the progress of the program. Since the water development program forms part of the overall implementation of the ANP, appropriate data will continue to be collected and assessed for measurement against the stated objectives and activities. Phase Two of the Foundation's Project Management System will be utilized.

The Ecuadorian Program Director will have primary responsibility for carrying out project evaluation and will be supervised by the Latin American/Caribbean Regional Director based in Santa Monica, California.

# # # #