

8 2 7  
C O 8 7

LIBRARY  
INTERNATIONAL REFERENCE CENTRE  
FOR COMMUNITY WATER SUPPLY AND  
SANITATION (IRC)

Verslag over een missie naar Colombia

uitgevoerd ten behoeve van de

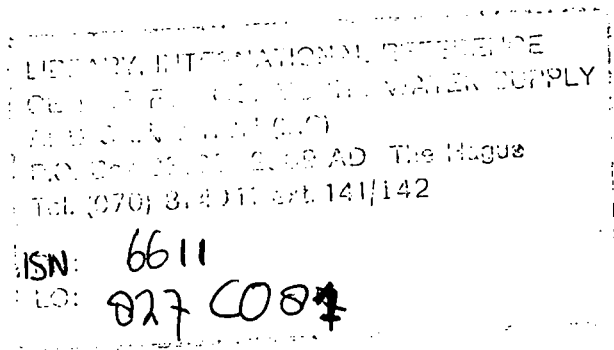
Inspektie Ontwikkelingssamenwerking te Velde

WATERVOORZIENINGS- EN RIOLERINGSPROJECTEN:

Plan Choco

CALL/Insfopal project

Plan de Inversiones/Corpouraba



ir. H.A. Heijnen  
augustus 1981

827-6611

## Projektuitvoering

### Plan Choco

In het kader van de financiële hulp toegewezen aan het Plan Choco, worden door Insfopal en I.N.S. waterleidingssystemen (en soms rio-leringen) ontworpen en uitgevoerd. Insfopal en INS hebben in overleg met DNP een lijst opgesteld van steden en dorpen waar de sanitaire situatie verbetering behoefde. Aangezien er geen uitgewerkt Plan Choco bestaat, is het onduidelijk hoe de selectie is geschied. Het valt evenwel te betwijfelen of er een bewuste keuze is gemaakt voor die gemeenschappen die water het hardst nodig hadden. Naar alle waarschijnlijkheid zijn de voorstellen van Insfopal en INS zonder meer door DNP overgenomen.

### Insfopal

Insfopal heeft de Nederlandse financiële hulp aangewend om water-leidingen aan te leggen in Istmina, Condoto, Yuto, Tutunendo, Tadó, El Carmen, Acandí en Certegui. De missie heeft op El Carmen en Acandí na al deze stadjes bezocht en de betreffende werken bekeken.

Helaas moest tijdens het bezoek geconstateerd worden dat slechts twee van de nieuw aangelegde systemen, ondanks de grote investeringen die gedaan waren, water leverde.

In alle gevallen bleek dat de geselecteerde stadjes al eerder een water-leidingssysteem hadden gehad. Deze systemen hadden door de bank genomen niet of inadequaet gefunctioneerd.

De missie heeft de sterke indruk dat een goede inventarisatie van de redenen waarom deze systemen niet goed werkten, nooit heeft plaats gehad. Dit heeft tot gevolg dat ook de nieuwe uitbreidingen lijden onder dezelfde moeilijkheden, zoals:

- duur ontwerp respektievelijk onderschatting van de bouwkosten
- ontwerp niet voldoende doordacht en aangepast aan de omstandigheden
- vanwege de grote hoeveelheid regenval en de vele rivieren in het gebied heeft watervoorziening geen prioriteit voor de Chocooan. Dus zal hij niet zonder meer een huisaansluiting nemen, zeker niet als hij de kosten daarvan zelf moet dragen.
- geen mobilisatie en informatie van de bevolking ten behoeve van de waterleiding.

In het navolgende zal op deze problemen wat dieper worden ingegaan:

### Ontwerp

De meeste systemen zijn opgebouwd uit de volgende elementen:

inlaat (bocatoma), zandvang, conventionele zuiveringsinstallatie, watertoren, distributie net, huisaansluitingen. Waar nodig zijn er pompen tussen de verschillende stappen geschakeld.

De ontwerpen zijn gemaakt door Bogotaanse ingenieurbureaus aan wie Insfopal dit uitbesteed. Ze worden gekenmerkt door het feit dat gekozen is voor standaard oplossingen die te weinig recht doen aan de specifieke natuurlijke omstandigheden in Choco. Men heeft eveneens niet de moeite genomen om kostenbesparende alternatieve ontwerpen in beschouwing te nemen. De gebrekkige ontwerpen worden in de hand gewerkt doordat de consultants slechts zeer kort en vaak eenmalig de lokatie bezoeken. De adviserende functie die Insfopal behoort te vervullen ten aanzien van de ontwerpen wordt eveneens te veel op het hoofkantoor in Bogota uitgevoerd in plaats van in het veld.

Ter illustratie van het bovenstaande enige voorbeelden:

Voor de bocatoma's van Condoto en Istmina is gekozen voor een zeven à acht meter hoge betonnen inlaatconstructie. Dit wordt nodig geacht omdat het niveau in de rivier vijf à zes meter kan variëren. Aan de rivierzijde zijn schutplanken aangebracht om verzanding van de aanzuigbuis te voorkomen. Daar de rivieren in Choco echte regenrivieren zijn en er tussen de acht en twaalf meter water regen valt gedurende het hele jaar, kunnen de rivieren frequent zeer snel wassen. Aangezien de schutplanken nooit op tijd (kunnen) worden opgetrokken, stroomt er veel zandvoerend rivierwater de inlaat in. Het zand bezinkt vervolgens en de inlaat raakt verstopt. In Condoto is er op die manier drie meter zand op de aanzuigbuis komen te liggen.

Door dagelijks de bocatoma schoon te maken kan men in Istmina de verzanding nog enigszins in de hand houden. Hoe lang men dit zal volhouden valt nog te bezien daar de bocatoma vier kilometer van de stad ligt.

Een bocatoma flotante (drijvende inlaat) (fig. 1) of beter nog rivierbed filtratie (fig. 2) had deze problemen grotendeels kunnen voorkomen en had tegelijkertijd een veel goedkopere oplossing betekend.

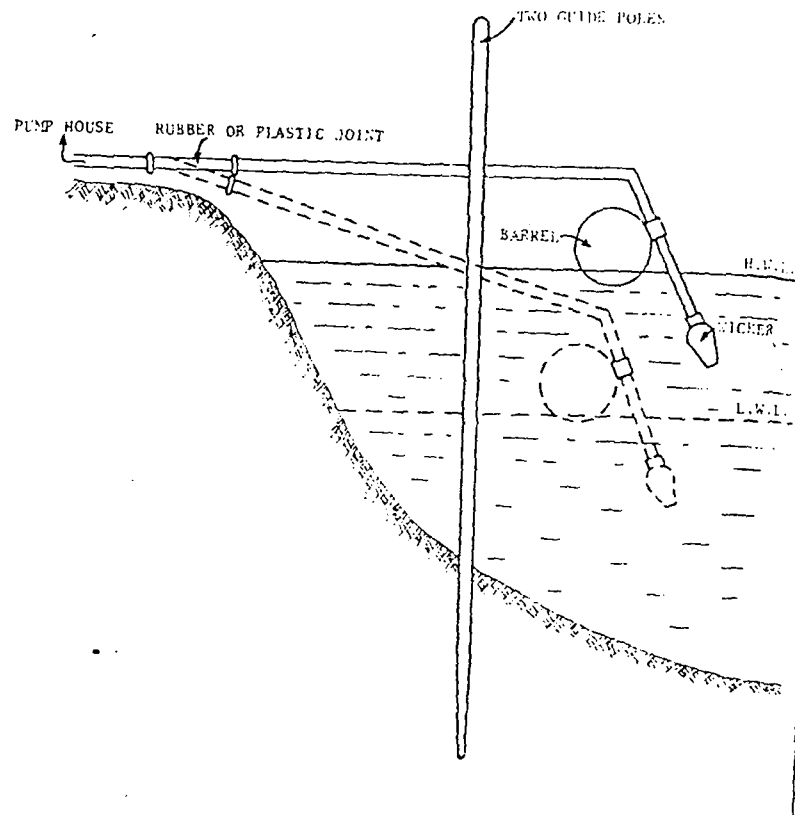


Fig. 1 Sterk geschematiseerde drijvende inlaat

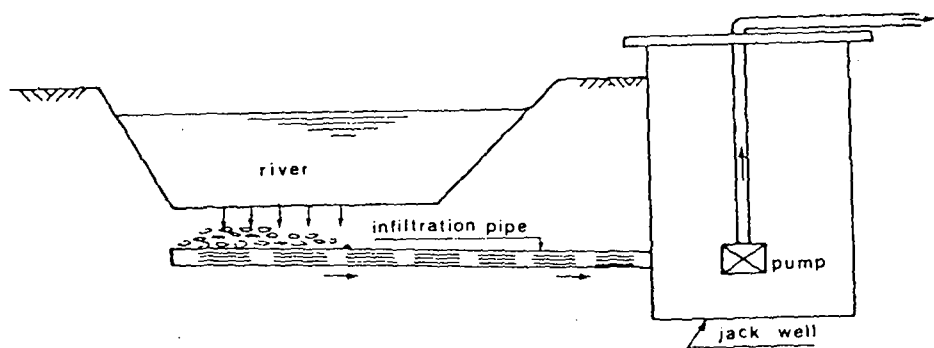


Fig. 2 Rivierbedfiltratie

De inlaat in Yuto zal zoals het er nu uitziet alleen ten tijde van de zondvloed water innemen, en wel omdat de ontwerper zich niet voldoende heeft gerealiseerd hoe de aannemer de inlaat zou gaan aanleggen.

Namelijk om het inlaatwerk te kunnen bouwen heeft de aannemer de rivier omgelegd. Na voltooiing heeft hij de rivier niet in de oude bedding teruggebracht, noch zal dit eenvoudig kunnen. Dus stroomt de rivier nu om de inlaat heen.

De beste oplossing was ook in dit geval rivierbed filtratie geweest. Overigens is dat ook de oplossing die nu gekozen zal moeten worden om op zo goedkoop mogelijke wijze de waterinname veilig te stellen. De bestaande bocatoma is dan evenwel voor niets aangelegd.

De zuiveringsinstallaties in Condoto en Istmina zijn conventionele systemen bestaande uit coagulatie/flocculatie\* en bezinking, gevolgd door snelle filtratie en chlorering. Deze systemen zijn arbeidsintensief, eisen goed getraind personeel en verbruiken veel chemicaliën en energie. De toepassing van rivierbed filtratie zou een groot deel van de troebelheid van het water al weggenomen hebben en men zou hebben kunnen volstaan met een paar langzame zandfilters.

Deze hadden voor een fractie van de nu gemaakte kosten kunnen worden aangelegd en hadden tevens een bacteriologisch veilig water kunnen leveren zelfs als er eens geen chloor voorradig was geweest voor veiligheidsdesinfectie.

Gesteld moet overigens worden dat de zuiveringsinstallatie in Condoto al gebouwd was voor er Nederlandse financiële hulp in Choco kwam. Hier heeft de laatste ontwerpfase dus geen invloed op kunnen uitoefenen. De rehabilitatie van dit systeem zal echter nog enige miljoenen pesos vergen.

---

\* Deel van het zuiveringsproces waarbij door toevoeging van chemicaliën vlokvorming en samenballing van gesuspendeerde deeltjes wordt bereikt. Deze grotere eenheden worden vervolgens door bezinking en de bezinktanks verwijderd.

## Empochoco (Empresas de Obras Sanitarias del Choco)

Na voltooiing van de werken die onder de aegis van Insfopal worden uitgevoerd, wordt de verantwoordelijkheid voor onderhoud en bediening formeel overgedragen aan Empochoco\*.

Hoewel de Empresa het systeem moet gaan beheren, heeft zij tot op heden geen invloed kunnen uitoefenen op het door Insfopal gemaakte ontwerp. Het feit dat Empochoco wordt opgezadeld met dure, nauwelijks funktionerende systemen frustreert de directeur van Empochoco in hoge mate.

Gedurende de uitvoering van het werk door een aannemer wordt het toezicht en de controle op de uitvoering verricht door Empochoco. Goedkeuring van de Empresa is vereist voordat de aannemer wordt betaald. Regelmatig blijkt dat het bestek niet juist is opgemaakt met name wat betreft de benodigde buislengten. Dit wordt wederom veroorzaakt door het feit dat de consultants respektievelijk Insfopal medewerkers niet voldoende tijd nemen om de locatie goed in te meten.

De inkomsten uit waterlevering zijn voor de Empochoco momenteel minimaal. Het geringe aantal huisaansluitingen dat weer een gevolg is van de slechte waterlevering, is hier debet aan. Op het ogenblik werken de watervoorzieningen in Tado en Istmina daarom met verlies. In Istmina leidt dat ertoe dat de toevoeging van chemicaliën in het zuiveringsstelsel achterwege blijft omdat dat te duur is. Met andere woorden het water wordt ondanks de aangelegde zuiveringsinstallatie niet gezuiverd omdat de waterbehandeling het maandelijks deficit alleen maar verhoogd. In Istmina hebben 230 huishoudens een aansluiting, terwijl er nog 1500 nodig zijn om een sluitende exploitatie te krijgen. Deze 1500 aansluitingen kunnen maar zeer ten dele gerealiseerd worden daar slechts 40% van het distributienet op dit moment gereed is. Fondsen voor voltooiing zijn vooralsnog niet voorhanden. De maandelijks uitgaven zijn nu Col. \$ 50.000, terwijl er maar Col \$ 18.000 terugvloeit via betaling van watergeld. Het is duidelijk dat Empochoco vanwege de geringe inkomsten het beheer van de aan haar overgedragen watervoorzieningen niet naar behoren kan vervullen.

---

\* 95% van de aandelen van deze onderneming zijn in handen van Insfopal

## Kwaliteit

In gebieden waar water schaars is valt te overwegen om de introductie van een waterleidingssysteem via een aantal stappen te doen verlopen. Zo kan bijvoorbeeld overwogen worden eerst ongezuiverd water via publieke tappunten te leveren, vervolgens huisaansluitingen aan te leggen en daarna waterzuivering toe te passen. Indien water en financiën beiden schaarse middelen zijn kan een dergelijke aanpak gerechtvaardigd worden, daar in elke fase een verbetering van de sanitaire en economische omstandigheden van de gebruiker teweeggebracht worden.

In Choco gaat een dergelijke gedachtegang ten enenmale niet op omdat rivier- en regenwater in ruime mate voorhanden is, terwijl in principe ook voldoende Nederlandse fondsen beschikbaar zijn. Hier geldt dus alles of niets. In drie van de zes bezochte stadjes is in ieder geval gedacht aan waterzuivering of desinfectie, in de overige drie wordt ongezuiverd rivierwater geleverd.

Alle systemen zouden echter van zuivering voorzien moeten zijn. Gezien de deplorabele sanitaire situatie in Choco kan men tegenwerpen dat het niets uitmaakt of men zuiver water levert of niet. Dit is echter een te bekrompen benadering.

Vanzelfsprekend is het waar dat de mensen hun behoefte doen in de rivier of in het veld, dat de varkens in de drek wroeten rond of onder de huizen, dat men soms de kleren wast juist daar waar een privé-riool in de rivier uitkomt, dat dus in zijn algemeenheid de kans op herbesmetting erg groot is.

Dit alles neemt evenwel niet weg dat men alles moet doen om de vooral voor kinderen dodelijke infectiecyclus te doorbreken. De eerste maatregel is in dit geval de levering van veilig drinkwater. De volgende de juiste verwijdering van menselijke afvalstoffen. Beide maatregelen zijn evenwel betrekkelijk zinloos als ze niet ondersteund worden door voorlichting op het gebied van (milieu-)hygiene.

In het Plan Choco is gekozen voor watervoorziening en afvalwaterverwijdering. Voorlichting krijgt vooralsnog geen aandacht. Het ook door Nederland gefinancierde radiostation in Quibdo (Choco) zou misschien een deel van de noodzakelijke voorlichting kunnen overnemen. Dit zou in overleg kunnen gebeuren met het eerste lijns gezondheidsproject dat in Choco wordt uitgevoerd.

## "Water naar Choco dragen"

Hoe nodig is water in een gebied waar veel rivieren en beekjes zijn en waar 8 tot 10 meter water valt (ruim 10 maal zoveel als in Nederland). Men gebruikt de rivier om te wassen en te baden, terwijl bijna ieder huishouden een paar dagen tot enkele weken vooruit kan met het regenwater dat wordt opgevangen voor de eigen consumptie. Daar de oude waterleidingen vaak allang niet meer werken of voldoende water leveren, is men er weer aan gewend om in zijn eigen waterbehoeften te voorzien. De wens om een huisaansluiting te nemen die men zelf moet betalen is onder deze omstandigheden niet overmatig groot (Acandi). Ook niet omdat de mensen zich de frustrerende ervaringen herinneren met de slecht werkende oude watervoorzieningen (Certegui) en trouwens sowieso al gehoord hebben dat ook dit nieuwe systeem niet naar behoren funktioneert (Condoto, Yuto).

Hoe het ook zij, in zeer veel gevallen zien de mensen de huisaansluiting niet als een hoge prioriteit. Een goed ontworpen systeem daarentegen dat via een goede promotiecampagne bij de bevolking zou zijn geïntroduceerd had de bereidheid om een aansluiting te nemen ongetwijfeld vergroot. Om de mensen alsnog te bewegen een aansluiting te nemen is er een half miljoen gulden opzij gezet die gebruikt kan worden om via leningen de aansluitingen te financieren. Na een jaar respijt zal de gebruiker de aanlegkosten geleidelijk aan moeten terug betalen. Op deze manier hoopt men de behoefte te creëren aan waterlevering in of bij huis.

### Prioriteit

Als de gedetailleerde toewijzing van de Nederlandse leningen afhankelijk was gesteld van de prioriteiten die een identifikatie missie ten aanzien van de ontwikkeling van Choco zou hebben gesteld, dan zou het niet vreemd geweest zijn:

- als het gebied waarin de huidige projekten liggen niet als het meest behoeftig was gekenmerkt. Immers, de meeste mensen hebben er een redelijk en regelmatig inkomen uit de goudwinning of de handel. Op dit moment zit een groot deel van de werkende bevolking bijvoorbeeld ruim boven het Colombiaans minimumloon.



- dat als toch, in het kader van het verkleinen van regionale verschillen binnen Colombia, besloten was om de infrastructuur van Choco te verbeteren, de aanleg van een waterleiding niet hoog op de prioriteitenlijst zou hebben gestaan. De noodzakelijke verbetering van de milieu hygienische omstandigheden en dus de gezondheid was vermoedelijk sneller verkregen door een goede milieu hygienische voorlichtingscampagne die onder andere aandacht zou schenken aan de noodzaak van goed drinkwater en een goede excretaverwijdering. Tijdens deze campagne had men dan een systeem van bv. riolering (voor die huizen die boven de rivier gebouwd zijn) en waterspoel latrines kunnen introduceren. Een voorlopig goede oplossing voor de drinkwatervoorziening had kunnen worden gerealiseerd door de subsidiëring van privé regenwatercontainers of de bouw van communale regenwatercisterns.

#### Overzicht van de bezochte projecten

##### Istmina (12.000 inwoners)

- Gepompt systeem
- Nieuwe inlaat functioneert niet (goed)
- Zuiveringssysteem werkt momenteel niet, kan echter wel functioneren
- Distributienet slechts voor 40% compleet. Financiering overige 60% is nog niet rond.
- 15% van de huizen heeft een aansluiting
- Nog 1500 aansluitingen zijn nodig om systeem economisch te kunnen laten functioneren
- De oude inlaat levert water onder vrij verval
- kosten per inwoner (1981) \$ 3.500.

##### Condoto (9000 inwoners)

- Gepompt systeem
- Nieuwe inlaat verzand
- Zuiveringssysteem (bestaand, nooit gewerkt) moet gerepareerd
- Distributienet voor 80% gereed
- Empochoco claimt dat 80% van de huizen een aansluiting heeft
- Oude systeem werkt niet meer

Tado (8.500 inwoners)

- Vrij verval systeem
- Nieuwe inlaat levert te weinig water
- Geen zuivering of chlorering
- Veel drukverlies in distributiesysteem door groot aantal lekkages, distributienet voor 60% gereed
- 10% van de huizen heeft een aansluiting. Consument echter ontevreden over de geringe levering.
- Oude vrij verval systeem werkt en levert 10% van de bewoners water.

Yuto (3000 inwoners)

- Gepompt systeem
- Inlaat fout ontworpen, zal niet functioneren
- Watertoren wordt gerepareerd
- Geen zuivering of desinfectie
- Distributienet voor 80% gereed, geen huisaansluitingen
- Oude systeem werkt niet meer.

Certegui (2.600 inwoners)

- Gepompt systeem
- Dieselgenerator van de pomp is kapot. Sinds 4 maanden daarom al geen water.
- Geen zuivering of desinfectie
- Slechts 10 van de 400 gezinnen hebben een aansluiting
- Oude systeem (1960) heeft nooit gewerkt.

Tutunendo (2.500 inwoners)

- Vrij verval systeem
- Inlaat neemt te weinig water in. Het is twijfelachtig of de bron wel voldoende water kan leveren.
- De transportleiding van de inlaat naar het reservoir (2 km) is niet voldoende beschermd.
- Chlorering gepland

- Geen huisaansluitingen. Het distributienet is compleet en voor ieder huis bevindt zich dan ook een pvc-buisje waar men nu al water van tapt. Na gebruik wordt het afgesloten met een houten stop
- De mensen hogerop in het dorp krijgen geen water van dit systeem. Zij hebben het evenwel harder nodig want ze wonen verder weg van de rivier. Ze hebben gedreigd de bron te vervuilen als er geen pomp komt om hen ook van water te voorzien.



Midden-links: dammetje met inlaat in Yuto.  
De rivier stroomt rechts langs de dam heen.

## Instituto Nacional de Salud (INS)

### Programa de Saneamiento Basico Rural

INS voert sinds 12 jaar een nationaal programma uit dat tot doel heeft de sanitaire voorzieningen in dorpen tussen 50 en 2.500 inwoners te verbeteren. In Choco zijn door de missie 4 projecten bezocht die met Nederlandse financiële hulp in het kader van genoemd programma zijn gebouwd.

### INS kantoor, Quibdo, Choco

Het Programa de Saneamiento Basico Rural wordt vanuit Bogota gecoördineerd, en heeft kantoren in de departementen. Deze kantoren kunnen behoorlijk autonoom werken en moeten eigenlijk alleen hun budgetten ter goedkeuring in Bogota voorleggen. Deze autonomie heeft het grote voordeel dat planning, ontwerp en (controle op) uitvoering in één hand blijven. Zo ook in Choco. De ontwerpen worden gemaakt door ingenieurs die Choco kennen en dus beter dan een Bogotaans ingenieursbureau in staat zijn een goed aangepast systeem te bedenken.

### Ontwerp

De INS ontwerpen kenmerken zich door eenvoud. Zoveel mogelijk wordt getracht een vrij verval systeem te ontwerpen, veelal bestaande uit een ingedamd stroompje in de heuvels, een zandvang, soms een waterreservoir, en een distributienet met huisaansluitingen. Door pompen te vermijden wordt de betrouwbaarheid van het systeem verhoogd en de kosten van onderhoud en bediening tot een minimum teruggebracht.

In Andagoyita (1550 inwoners) was het niet mogelijk om een vrij verval systeem te construeren. Vanwege de lengte van de transportleiding zouden de kosten van de drinkwatervoorziening exorbitant hoog geworden zijn. Een 5 km lange transportleiding was nodig om in Bellavista een vrij verval systeem te kunnen aanleggen. Betrouwbaarheid en de overweging dat de extra investering zichzelf terug verdient door de geringere energie- en onderhoudskosten waren hier doorslaggevend.

## Kwaliteit van het geleverde water

Het beleid van INS is er op gericht om eerst een watervoorziening aan te leggen en pas in een tweede fase aan waterzuivering of desinfectie te denken. Dit beleid is uit noodzaak geboren doordat de fondsen van INS niet voldoende zijn om de eigen kleine staf te kunnen betalen. Met wat er aan fondsen overblijft, probeert men zoveel mogelijk dorpen te voorzien.

Over het algemeen is het door INS geproduceerde water echter van zeer redelijke kwaliteit. De turbiditeit is (zeer) gering terwijl de bacteriologische contaminatie van het ruwe water eveneens te verwaarlozen is. Chlorering en eventueel langzaam zandfiltratie is in de toekomst toch noodzakelijk maar het valt te rechtvaardigen dat men eerst zoveel mogelijk iedereen wil helpen voordat zuivering overwogen wordt.

Wanneer er water van vrij slechte kwaliteit wordt geleverd zoals in Andagoyita waar water uit de rivier wordt betrokken, dan worden er wel degelijk maatregelen getroffen om tenminste chlorering toe te passen. Daarmee komt echter het systeem in een volgende technologische fase en dat levert direct problemen op ten aanzien van de bediening van het systeem.

In La Troje en El Dos kon men het water zo uit de kraan drinken; in Las Animas kookten de mensen het water eerst omdat er af en toe larfjes in het water voorkwamen.

## Huisaansluitingen

In het Programa de Saneamiento Basico Rural wordt de gemeenschap zoveel mogelijk bij het opzetten van de watervoorziening betrokken. Nadat een socio-economische studie van het dorp is verricht door de INS promotor wordt in overleg met de gemeenschap een ontwerp gemaakt en bepaald wat de bijdrage van de gemeenschap zal zijn aan de kosten van het waterproject. Tussen INS en de Junta de Acción Communal\* wordt een contract opgesteld ten behoeve van de constructie van de waterleiding. In een

---

\* Van staatswege ten behoeve van lokale ontwikkeling gestimuleerde dorpscomité's

algemene vergadering moet minstens 80% van de toekomstige huishoudens zijn goedkeuring hechten aan de voorwaarden van dit contract. Door de gemeenschap wordt verder nog een Junta Administradora\* gekozen die na voltooiing van de werken wettelijk verantwoordelijk is voor het beheer van het systeem. De gevolgde methode zorgt ervoor dat de mensen goed geïnformeerd worden en zich betrokken voelen bij het systeem. Hoewel het soms een zware financiële investering is voor een gezin, is het animo om een huisaansluiting te nemen door de voortdurende motivatie doorgaans groot.

In Choco is dezelfde methodiek gevolgd maar met iets minder succes dan in andere streken van Colombia. Door politisering van de Junta de Acción Communal schijnt het moeilijk te zijn om de gemeenschap via dit orgaan te mobiliseren. Hierdoor kost het organiseren van een stuk participatie aanzienlijk meer tijd en moeite. Uiteindelijk lukt het wel, maar laat de gemeenschapsinbreng wat arbeid en geld betreft wat te wensen over. Wel heeft de mobilisatie het effect dat bijna iedereen een huisaansluiting neemt. Een aantal mensen heeft evenwel geen behoefte aan een aansluiting omdat ze zelf over voldoende regenwateropslag beschikken.

Hoewel in het Spaans connexion intradomicilliaris genoemd, is het eigenlijk geen in-huis aansluiting maar een tappunt dat op het erf naast het huis is geplaatst. Omdat men dit tappunt ook graag als douche wil gebruiken zit de kraan aan het eind van een vertikaal staande p.v.c. waterleiding van ongeveer anderhalve meter. Deze verticale buis is bijna nooit vastgezet aan een houten paal of op een andere wijze gefixeerd. Hierdoor zal regelmatig lekkage en breuk van de leiding optreden.

Een ander aspect dat verbetering behoeft is de afvoer van overtollig water onder de kraan. Vaak is het daar nu een modderpoel doordat het water niet via bijvoorbeeld een geultje wordt afgevoerd. Dit is een hoogst onhygienische situatie.

Door voorlichting en controle zal INS, en ook Insfopal, er voor moeten zorgen dat de mensen hun aansluiting stevig bevestigen en hun overtollig speelwater op de juiste wijze afvoeren.

## Fondo Rotatorio

Normaal gesproken betaalt de gemeenschap in geld, arbeid of materiaal 15 à 20% van de aanlegkosten van het waterleidingsysteem. De rest wordt gefinancierd door INS. Van het bedrag dat INS betaalt is 40% een lening die de gemeenschap over een periode van 15 of 20 jaar aan het INS moet terugbetalen. Op deze wijze vloeit een deel van de investeringen weer terug in de kas en ontstaat een Fondo Rotatorio waaruit nieuwe projecten betaald kunnen worden. Door de zeer hoge inflatie in Colombia (30%) neemt de reële waarde van de terugbetalingen echter voortdurend af (en dus de effectiviteit van de Fondo Rotatorio).



Watervoorziening La Troje, Choco

\* Een INS promotor heeft q.q. zitting in deze Junta om advies te geven en financiële en technische controle uit te oefenen.

## Projektuitvoering CALL/INSFOPAL

Het projekt is officieus van start gegaan op 28 januari 1980. In de eerste drie maanden heeft het projekt nogal te kampen gehad met aanloopmoeilijkheden:

- Het administratief akkoord tussen Colombia en Nederland is pas getekend op 16 april 1980. Voor de officiële ondertekening was de financiering van het projekt door Insfopal bijzonder moeizaam. In den beginne heeft dit de uitvoering van veldwerk sterk belemmerd. Na vaststelling van het administratief akkoord is door Insfopal een fondo rotatorio van Col \$ 500.000 ingesteld waaruit o.a. de kosten verband houdende met het verrichten van veldwerk kunnen worden bestreden. Deze regeling werkt naar tevredenheid.
  
- Van het projekt 1975 tot 1978 heeft TNO met Insfopal samengewerkt in het projekt: "Hydrologische studie van de noordoostelijke flank van de Serrania de San Jacinto". Drie auto's met meetapparatuur, een begeleidingsvoertuig en een vrachtwagen met meetapparatuur zijn uit dit projekt overgedragen naar het CALL/Insfopal projekt. Door gebrek aan onderhoud bleken zowel de voertuigen als de meetapparatuur in deplorabele toestand te verkeren\*. Dit alles had tot gevolg dat pas medio april met het veldwerk begonnen kon worden.

Zoals uit de doelstellingen van het projekt blijkt, kan men deze omschrijven met de trefwoorden:

- kennisoverdracht
- regionaal hydrogeofysisch onderzoek/productieboringen.

De manier waarop aan deze doelstellingen ten tijde van de inspectie missie was vormgegeven, zal hier kort besproken worden.

---

\* Uit het feit dat de meetapparatuur niet operationeel was, zou men kunnen opmaken dat Insfopal in de periode tussen de twee projekten met TNO geen hydrogeologisch onderzoek heeft verricht. In een gesprek met de technische directeur van Insfopal werd dit min of meer bevestigd. Gesteld werd dat een samenwerkingsverband met TNO de aanleiding vormde om weer eens echt iets aan grondwateronderzoek te gaan doen.



## Kennisoverdracht

Bij de aanvang van het project zijn door TNO-medewerkers een tweetal cursussen verzorgd op het gebied van geofysische opsporings- en interpretatiemethoden. Dit met het doel om vanaf het begin van het project medewerkers van de División de Hidrogeología effectief te kunnen inzetten bij de uitvoering van de onderzoeken. Deze cursussen zijn eveneens gevolgd door ingenieurs en geologen van ander Colombiaanse overheidsinstellingen (Ingeominas, Inas).

Tevens zijn enige technici on-the-job opgeleid tot operateur van de geofysische meetapparatuur.

Een bijzonder goed besluit is geweest om een electrotechnicus in dienst te nemen en deze op te leiden in onderhoud en reparatie van de meetapparatuur. Onder leiding van een TNO-projectmedewerker heeft hij in mei 1980 de in slechte toestand verkerende apparatuur kunnen herstellen. De hierbij opgedane kennis heeft hem in het veld tevens in staat gesteld om op adequate wijze reparaties uit te voeren waardoor aanzienlijke vertragingen in de voortgang van het meetprogramma zijn voorkomen. In mei/juni 1981 is wederom door een TNO-technicus onderricht gegeven in het repareren van de gebruikte apparatuur, zodat nu zelfs vrij ingewikkelde reparaties bij Insfopal kunnen worden uitgevoerd.

Gedurende het afgelopen jaar is vanwege het project ook een fatsoenlijke werkplaats ingericht op het hoofdkantoor van Insfopal, waar de apparatuur kan worden gereviseerd en opgeslagen.

Wanneer aan het eind van het project de apparatuur aan Insfopal wordt overgedragen en de nu opgeleide technicus in dienst kan blijven, dan lijkt het blijven functioneren van de apparatuur gewaarborgd. Dat is een aanzienlijke verbetering in vergelijking met de aanvang van het CALL-project, toen een groot deel van de apparatuur niet werkte. Deze apparatuur was grotendeels afkomstig van het vorige TNO/Insfopal project in de Serrania de San Jacinto. Blijkbaar bezat (of gebruikte) Insfopal na afloop van dat project niet de capaciteiten om de apparatuur te onderhouden en te repareren.

Verder zijn nog enige kursussen gegeven die nit in het werkplan waren opgenomen zoals een cursus "beter meten" voor operateurs van Insfopal, Ingeominuas, Inas en CAR, en een cursus "hydrogeofysica" voor studenten aan de Universidad Nacional. Ook zijn gastcolleges verzorgd tijdens een internationale cursus aan de Universidad Nacional die handelde over de benutting van grondwatervoorkomens.

Hoewel deze laatste activiteiten op de keper beschouwd niet hoeven te worden ondernomen, is het toch uitermate nuttig als ze kunnen worden ingepast, mits de uitvoering van het feitelijke programma daar tenminste niet onder lijdt. Immers, wat betreft de continuïteit van grondwateronderzoek en produktie door Insfopal ziet het projekt zich voor twee problemen geplaatst:

- de overwaardering van oppervlaktewatersystemen; slechts 5% van de Columbiaanse waterbehoefte wordt momenteel door grondwater gedekt. Door kursussen te geven en door een successvolle projektuitvoering probeert TNO een klimaat te schappen waarin ook grondwatervoorziening als een reële mogelijkheid wordt gezien voor wat betreft de drinkwatervoorziening.

- het grote verloop van deskundigen binnen Insfopal.

Vanwege de lage salarissen die de Colombiaanse overheid betaald is de doorstroming van personeel naar de vrije sector erg groot, met als gevolg onderbezetting van de División de Hidrogeologia. Tevens mag verwacht worden dat een deel van het personeel dat wel blijft zitten dit slechts doet omdat door deelname aan dit TNO-projekt hun toekomstige marktwaarde alleen maar wordt verhoogd. Hoewel een lange termijn oplossing is de poging van de projektleiding om door het verzorgen van een cursus aan de Universidad Nacional een groter aanbod van deskundigen op het gebied van hydrogeofysische methoden te realiseren, lovenswaardig. Een groter aanbod zal op termijn kunnen leiden tot een vermindering van de salarisverschillen tussen de overheid en de vrije sektor, waardoor het misschien mogelijk is om goed opgeleide mensen binnen de División te handhaven.

Deze problematiek wordt eveneens beschreven in het Plan Nacional de Aguas Subterráneas, opgesteld door Ingeominas in november 1979. Hierin staat te lezen (pag. 26):

1. Het fundamentele probleem met betrekking tot de ontwikkeling van het Plan Nacional de Aguas Subterráneas is het gebrek aan deskundigen (in Colombia). Het niveau van cursussen in de hydrogeologie is onbevredigend.  
Het aantal studenten in de geologie die een specialisatie in de hydrogeologie hebben gedaan, is onvoldoende.
2. Er is een uittocht van hydrogeologen, geofysici en andere deskundigen van de onderzoekscentra, op zoek naar beter betaalde betrekkingen welke funest is voor het onderzoek (naar de grondwatervoorkomens, etc.).

Naast directe kennisoverdracht in de vorm van opleidingen is ook de begeleiding van Insfopal personeel bij het verzamelen en interpreteren van hydrogeologische informatie een van de taken van de TNO projectmedewerkers. Echter, doordat Insfopal bij lange na zijn personele verplichtingen niet kan nakomen - slechts ongeveer 90 van de 300 toegezegde manmaanden zullen naar verwachting worden besteed aan het project - is het voor de Nederlandse deskundigen zelf noodzakelijk om aanzienlijk meer tijd te besteden aan de verwerking van de hydrogeologische gegevens. Door deze niet voorziene extra Nederlandse inzet wordt vertraging in de uitvoering van het project grotendeels voorkomen, maar dit gaat vanzelfsprekend ten koste van de geplande on-the job training van Insfopal personeel.

Afsluitend kan gesteld worden dat de onderwijsaspecten binnen dit project voldoende aandacht hebben gekregen en voorzover beoordeeld kan worden goed zijn uitgevoerd. Door het niet nakomen van de counterpart verplichtingen van Insfopal is het helaas niet mogelijk gebleken om de begeleiding van Colombiaans projectpersoneel in voldoende mate te realiseren.

#### Regionaal hydrogeofysisch onderzoek/productieboringen

In het kader van het project is onderzoek en produktie voorzien in de volgende gebieden:

- Cucuta/Villa de Rosario
- Llanos Orientales
- César
- Atlantico
- door DAINCO\* nader vast te stellen regio's

De eerste twee projekt gebieden zijn door de inspektiemissie bezocht, de overige niet.

#### Cucuta/Villa de Rosario

In een eerder onderzoeksprogramma dat TNO met Ingeominas uit heeft gevoerd is in dit gebied een onderzoek verricht naar bruikbare grondwatervoorkomens. Om te bewerkstelligen dat de verkregen gegevens op korte termijn gebruikt konden worden is besloten om in het kader van het CALL-projekt een viertal produktieputten te slaan in dit gebied. Nadat enige maanden vertraging was ontstaan bij de vaststelling van de boorlokaties - de vier putten waren eerst gepland in een gebied waar het grondwater een veel te hoog chloride gehalte had - zijn de uiteindelijke lokaties in september 1980 vastgesteld. Na aanbesteding is de eerste boring begonnen in mei 1981.

#### Observaties:

- Op ongeveer 150 meter van de put die nu geboord wordt, loopt een open riool. Aangezien de filters op een diepte van  $\pm$  100 tot 250 meter aangebracht zullen worden en er voldoende dikke afsluitende lagen in het bovenliggende pakket aanwezig zijn, is de kans op besmetting van het onttrokken water uiterst gering. Daar evenwel de theoretische mogelijkheid bestaat verdient het aanbeveling om de kwaliteit van het onttrokken water regelmatig te controleren.
- aan de hand van nabijgelegen proefboringen is een boorprofiel opgesteld dat de boormeester een idee geeft van de geologische formaties die hij gedurende de boring kan verwachten. Hierop kan hij de boorsnelheid aanpassen wat weer minder slijtage, resp. schade van de boormachine tot gevolg heeft.

---

\*

Departemento Administrativo de Intendencias y Comisarias

- hoewel het geleverde water grotendeels ten goede zal komen aan de armere bevolking van Cucuta en Villa de Rosario, heeft de Nederlandse projectleider in principe om andere dan technische redenen weinig invloed op de lokatie van de boringen en dus op de uiteindelijke bestemming van het water.

### Llanos Orientales

In een gebied van 6000 km<sup>2</sup> wordt hier een regionale inventarisatie gemaakt van grondwatervoorkomens. Daartoe is sinds april 1980 veldwerk verricht. Doordat er in de aanvang van het CALL project nogal wat problemen waren met het vervoer en de meetapparatuur hebben de veldonderzoeken langer geduurd dan gepland. Momenteel zijn evenwel alle benodigde gegevens verkregen en verwerkt.

Op grond van de evaluatie van de gegevens zijn 10 lokaties vastgesteld waar proefboringen zullen worden verricht. Zeven van deze boringen zullen direkt tot waterwinputten worden afgewerkt. In veel gevallen zullen deze proefboringen wanneer zij 10 à 20 l/s kunnen produceren, voldoende opleveren om voorlopig een adequate watervoorziening van de betrokken dorpen veilig te stellen.

De eerste aanbesteding van deze boringen heeft plaatsgevonden in september 1980. Om procedurele redenen is deze echter nietig verklaard. De tweede aanbesteding, eind januari 1981, leverde geen aannemer op. Daarom is besloten een van de twee Insfopal boormachines in te zetten en de boring door medewerkers van Insfopal te laten verrichten. Deze medewerkers zijn echter ambtenaren die 8 uur per dag werken; de uitvoering van de boringen zal daarom naar verwachting meer dan een jaar in beslag nemen. Als het mogelijk was geweest om een commerciële firma voor dit werk te contracteren zou het werk stellig sneller klaar zijn omdat zo'n firma zijn dure boorstelling zo economisch mogelijk wil laten draaien en dus lange dagen zal maken om zo snel mogelijk met een nieuwe klus te kunnen beginnen.

Met leningen van de Wereldbank worden in de Llanos nog 5 produktieboringen verricht. Het geofysisch onderzoek dat in het kader van het CALL projekt is verricht heeft het mogelijk gemaakt om snel de lokaties en specificaties van deze putten vast te stellen. Dit mag gezien worden als een bijzonder positief neven-resultaat van het CALL projekt.

De verwachting is dat in het najaar van 1981 de zes in het Plan de Operaciones genoemde produktieboringen aanbesteed kunnen worden die uit Insfopalfondsen betaald zullen worden. Gezien het overvolle programma van de boorondernemers is het echter twijfelachtig of er kort na gunning van de aanbesteding met de boringen begonnen zal kunnen worden.

De konklusie van het voorgaande mag zijn dat het werkprogramma ondanks de initiele problemen, tot nog toe naar behoren is afgewerkt. Het ziet er naar uit dat na de voltooiing van proef- en produktieboringen gefinancierd door het CALL projekt en door de Wereldbank de watervoorzieningsproblemen van bijna de gehele projektbevolking voorlopig tot het verleden behoren. Het netto-resultaat van het projekt in dit gebied kan dan als volgt worden samengevat:

Een bijna adekwate watervoorziening van de bevolking en een regionaal grondwateronderzoek waardoor ook in de toekomst vrij gemakkelijk additionele boorlokaties kunnen worden aangegeven. Projektmatig gezien is dat een uitstekend resultaat, niet in de laatste plaats te danken aan de zeer energieke inzet van de Nederlandse deskundigen die een hoop extra werk hebben moeten verrichten doordat Insfopal een te geringe counterpart inzet ten behoeve van het projekt heeft geleverd.

#### Observaties

- Bij Villavicencio wordt momenteel de eerste van een reeks proefboringen gemaakt. Het projekt staat onder zware politieke druk van de gouverneur en de burgemeester om deze boring direkt af te werken tot waterwinput. De Nederlandse deskundigen hebben hiermee ingestemd. Men verwacht weinig risico te lopen daar er op korte afstand ook twee frisdrankfabrieken staan die hun proceswater uit de grond onttrekken. Drinkwatervoorziening is vooral in de sloppenwijken van

Villavicencio een groot probleem. De nu zittende gouverneur, burgemeester en directeur van de stadswaterleiding hebben hun benoeming voor een groot deel te danken aan het feit dat zij hebben toegezegd dat de waterproblemen van Villavicencio binnen korte tijd opgelost zullen worden. Dit kan alleen met grondwater daar de aanleg van een drinkwatervoorziening gevoed door oppervlaktewater enige jaren zou vergen (en veel duurder zou zijn). Mocht het lukken om de eerste proefboring succesvol te laten verlopen dan zullen er zeker nog een aantal proef- en produktieboringen volgen om zo een aanvullende watervoorziening door grondwateronttrekking te realiseren. Daarmee zou Villavicencio de eerste stad boven de 100.000 inwoners kunnen worden waar ongeveer de helft van het drinkwater uit de grond onttrokken wordt.

- Er is een groot gebrek aan ervaren boormeesters in Colombia. In Villavicencio hoort officieel een ervaren Insfopal boormeester op de stelling aanwezig te zijn. Vanwege zijn zwakke gezondheid, is hij echter vaak afwezig en moet het werk overlaten aan zijn gezellen. Dit werkt vertragend en vergroot het risico op beschadiging van de boorinstallatie door de relatieve onervarenheid van het achterblijvende personeel. Dit probleem is helaas slechts gedeeltelijk door meer supervisie te ondervangen, daar ook de CALL deskundigen geen boormeesters zijn.
- Uit onderzoek is gebleken dat het water dat bij Villavicencio onttrokken kan worden een te hoog ijzergehalte heeft. Voordat tot distributie kan worden overgegaan zal dit ijzergehalte eerst door b.v. beluchting verminderd moeten worden. Het lijkt er in eerste instantie op dat dit stukje waterbehandeling door het CALL projekt in eigen hand zal worden genomen. Dat acht de missie onjuist. Immers het CALL projekt wordt verondersteld onderzoek te verrichten en op beperkte schaal produktieputten te slaan. Daar heeft zij ook de expertise voor in huis. Drinkwaterbereiding hoort bij een andere afdeling van Insfopal thuis die hiervoor adviezen kan opstellen en direkt of via de betreffende empresa een installatie kan bouwen. In dit kader moet opgemerkt worden dat überhaupt in het plan de operaciones niet is geregeld hoe de produktie van het CALL projekt - regionale grondwater onderzoeken en proef- en produktieputten -

door andere afdelingen van Insfopal overgenomen moet worden. Stilzwijgend wordt aangenomen dat andere afdelingen inderdaad in staat zijn of gesteld worden om wanneer nodig een volgende fase in het drinkwatervoorzieningsproces over te nemen. Dit had mogelijk expliciet in het werkplan omschreven moeten worden.

- De selectie van de Llanos Orientales als een van de projekt gebieden is zeker gerechtvaardigd. Immers drinkwatervoorziening door middel van oppervlaktewater is een probleem vooral vanwege de geringe kwantiteit die in de droge tijd voorhanden is en omdat er naast de normale vervuiling ook veel landbouwgif door sproeien en afstroming in het oppervlaktewater terecht komt.

Daar het gebied zich leent voor grondwaterwinning kan door het slaan van putten kwantitatief voldoende en kwalitatief goed drinkwater geleverd worden.

De andere projektgebieden zijn niet bezocht en daarom zal met een enkel woord volstaan worden.

#### César

Het onderzoek verloopt hier redelijk volgens plan. De gegevens zijn bijna gereed en getracht wordt nu om een boormachine te kontrakteren om proef-en produktieboringen te kunnen verrichten.

De keuze van het projektgebied lijkt tot stand gekomen onder politieke invloeden. De vorige directeur van Insfopal was afkomstig uit dit departement en doet pogingen om in de senaat gekozen te worden. Het is ook opvallend dat er maar een stad met meer dan 2500 inwoners in het gebied ligt. Men zou dus niet verwachten dat Insfopal in dit gebied werkzaam zou zijn. Overigens zijn er ~~vele~~ diverse Inas dorpen die met de resultaten van dit onderzoek aan grondwatervoorziening geholpen kunnen worden. Volgens de Nederlandse co-direkteur is de bevolking van het gebied zeer arm en wordt hier dus een stukje doelgroepenbeleid uitgevoerd.



## Atlantico

De in het werkplan genoemde stadjes hebben geen waterproblemen meer. Die zijn ondertussen door Insfopal opgelost. Daarom zal nu onderzoek verricht worden in het zuid-oostelijk deel van Atlantico. Dit is een relatief dicht bevolkt gebied waar momenteel de noodzaak van een verbeterde drinkwatervoorziening het grootst is.

## DAINCO

Het Departamento Administrativo de Intendencias y Comisarias is verantwoordelijk voor het beheer en ontwikkeling van een aantal arme en dunbevolkte gebieden in Colombia, zoals de oostelijke Llanos en de Amazone gebieden. In deze over het algemeen zeer moeilijk toegankelijke gebieden wordt het CALL-project ook verondersteld enig onderzoek te verrichten. Door de moeilijke toegankelijkheid voor meetwagens en boorinstallaties en door de geringe bevolkingsdichtheid is het verrichten van een regionaal onderzoek in verhouding tot de benodigde produktie relatief duur. Waarschijnlijk zijn oppervlakte-of regenwatervoorzieningen sneller en voordeliger zijn te realiseren.

## Voortgang van het projekt

Na zoals eerder vermeld enige startmoeilijkheden, verloopt het hydrogeofysisch onderzoek nu volgens plan. De problemen doen zich evenwel voor wanneer er boringen moeten worden verricht. Door het grote gebrek aan boorstellingen en ervaren boormeesters in Colombia duurt het lang voordat met de boringen begonnen kan worden. Insfopal beschikt zelf wel over twee boormachines maar daarmee valt het vele werk niet op te vangen. Verwacht mag dan ook worden dat een aantal in het kader van dit projekt te boren winputten niet binnen de projektperiode gerealiseerd kunnen worden. Dit is overigens een Colombiaans probleem en valt de projektleiding niet te verwijten.

De uitvoering van het projekt wordt in gevaar gebracht door het feit dat de toegezegde financiële hulp van f 1,2 miljoen nog steeds niet ter beschikking is gesteld van Insfopal. Hierdoor konden tot op heden niet de filter- en stijgbuizen aangeschaft worden die benodigd zijn voor het afwerken van de boorgaten. Tot nog toe konden steeds buizen gebruikt worden uit de geringe voorraden van Insfopal, maar verwacht mag worden dat deze voorraden binnenkort opraken. Vertragingen met betrekking tot de uitvoering van het boorprogramme lijken dan onvermijdelijk.

Op dit moment lijkt zelfs een snel afkomen van deze financiële hulp geen oplossing te bieden, daar er tussen het moment van aanbesteding en levering van de buizen zeker een maand of vijf zal zitten waardoor deze buizen pas tegen het einde van het projekt beschikbaar zijn. Het omzetten van de lening van f 1,2 miljoen in een schenking kan een oplossing zijn. Dan immers is het mogelijk om de buizen onderhands aan te besteden en direkt in Nederland te bestellen. Levering van de goederen ruim voor het einde van het jaar is dan verzekerd.

Met deze financiële hulp zou ook een zg. puttenschoonmaakeenheid aangeschaft worden. In het projekt zou zo'n eenheid nuttig geweest zijn. In een cyclus van vijf jaar zou de machine 170 tot 200 putten kunnen onderhouden of rehabiliteren. Tevens zou de eenheid al tijdens het uitvoeren van het projekt een efficiëntere inzet van een boorstelling hebben kunnen bewerkstelligen omdat het noodzakelijke schoonpompen van de put gedaan zou kunnen worden door de schoonmaakeenheid. Hierdoor zou de boorstelling twee à drie weken eerder naar een nieuwe lokatie kunnen vertrekken. Het was de bedoeling geweest om Colombiaans personeel onder leiding van een TNO-deskundige vertrouwd te maken met de machine. Dit was mogelijk geweest als de machine nu in Colombia was geweest. Vanwege de moeilijkheden met de financiële hulplening ziet het er echter niet naar uit dat deze eenheid voorlopig besteld kan gaan worden. Zelfs als dat al zou kunnen dan zal vanwege de lange lever- en transporttijd de machine pas tegen het einde van het projekt in Colombia arriveren. Als dat het geval dreigt te zijn is het twijfelachtig of de eenheid wel aangeschaft moet worden. Immers, voldoende opleiding van operateurs voor deze dure machine kan binnen de looptijd van het projekt dan niet meer

gegarandeerd worden.

Overigens is het natuurlijk sowieso de vraag of Insfopal het preventief onderhoud van vrachtwagen en schoonmaakinstallaties na afloop van het projekt voldoende kan waarborgen. Als het nut van de eenheid aangetoond is, zal zij er misschien voor zorgen dat vrachtwagen- en schoonmaak-eenheid maximaal inzetbaar blijven. Maar Insfopal heeft wat dat betreft een slechte reputatie weg te werken. Als er bij Insfopal geen goede garanties voor goed onderhoud en functioneel gebruik van deze installatie verkregen kunnen worden is het niet verstandig om in dat stadium van het projekt nog tot aanschaf over te gaan.

### Rapportage

In het werkplan is vastgelegd dat er elke drie maanden een gezamenlijk voortgangsrapport zal worden opgesteld door de Colombiaanse en Nederlandse co-direkteuren. Tot op heden is het niet gelukt om een rapport op te stellen dat zowel een reëel beeld geeft van de werkelijke stand van zaken in het projekt en dat ook (politiek) acceptabel was voor de direktie van Insfopal.

De Nederlandse co-direkteur heeft wel regelmatig schriftelijk en mondeling aan TNO, de ambassade in Bogota en DGIS over de voortgang gerapporteerd. De eerste versie van het interim rapport waarvan de missie een kopie heeft mogen ontvangen, geeft een duidelijk en objectief beeld van de uitvoering, de problemen en de toekomstverwachtingen van het projekt.

### Insfopal en Ingeominas

In tegenstelling tot vele andere ontwikkelingslanden is de situatie in de drinkwatersektor in Colombia bijzonder overzichtelijk. Eigenlijk zijn er maar drie nationale instituten die zich ermee bezig houden: Ingeominas, Insfopal en Inas.

Ingeominas heeft onder andere tot taak het verzamelen, evalueren en beschikbaar stellen van hydrogeologische gegevens, het verrichten van regionale onderzoeken naar grondwatervoorkomens, het waterbeheer en het opstellen van een Water Master Plan voor Colombia.

Insfopal is o.a. verantwoordelijk voor de drinkwatervoorziening voor gemeenschappen van meer dan 2.500 inwoners, zoals Inas dat is voor dorpen met inwonertallen onder de 2.500.

Deze twee laatste instituten hebben allebei een relatief kleine hydrogeologische afdeling.

Als de situatie ideaal zou zijn dan zou, wanneer in een bepaald geval grondwaterwinning overwogen wordt, Ingeominas de benodigde gegevens direkt of na onderzoek moeten kunnen leveren aan Insfopal en Inas. Aan de hand van deze gegevens kunnen de hydrogeologische afdelingen in overleg met Ingeominas vervolgens een oordeel vellen over de haalbaarheid van grondwaterwinning.

Helaas is Ingeominas nog niet in staat om deze ondersteunende taak naar behoren te vervullen. Colombia is er echter bij gebaat dat de verantwoordelijkheid voor het beheer van de grondwatervoorkomens bij een instituut ligt. Ingeominas is hier ongetwijfeld het meest geschikte instituut voor. Het is daarom ook minder verstandig dat TNO met Insfopal een projekt uitvoert dat als een van de doelstellingen heeft het verrichten van regionale geohydrologische onderzoeken. Expertise op dit gebied kweken bij meerdere instituten werkt vertroebelend en is duur omdat nu ook Insfopal een volledig geoutilleerde onderzoekseenheid nodig heeft.

Daarbij komt nog dat als het aan Insfopal lag de uit het CALL-projekt verkregen gegevens niet aan Ingeominas zouden worden overgedragen. Immers over de door Ingeominas voorbereide conventie met betrekking tot het uitwisselen van gegevens is met Inas wel maar met Insfopal nog steeds geen principe akkoord bereikt.

Aangezien de dienst grondwaterverkenning van TNO zoals de naam al aangeeft de meeste expertise heeft op het gebied van de inventarisatie van grondwatervoorkomens, is een samenwerking van TNO met Ingeominas veel meer voor de hand liggend - en voor de drinkwater sector in Colombia ook veel gewenster - dan een cooperatie tussen TNO en Insfopal.

## Projektuitvoering

### Plan de Inversiones/Corpouraba

Ter ondersteuning van het regionale ontwikkelingsplan voor Uraba verleent Nederland onder andere financiële hulp bij de aanleg van drinkwater en afvalwater voorzieningen. De planning en uitvoering van deze werken wordt gecoördineerd door Corpouraba. Zij doet dit in overleg met Acuantioquia, wat betreft de stedelijke gebieden, en met de Servicio Seccional de Salud voor het platteland.

Binnen het Plan de Inversiones (begroting) was in eerste instantie de konstruktie van 27 drinkwater en rioleringsystemen voorzien.

Doordat pas tot aanbesteding mag worden overgegaan als de nederlandse leninggelden zijn opgenomen in de nationale begroting van Colombia, hetwelk zoals eerder vermeld nogal wat voeten in de aarde heeft, is de aanbesteding van de werken nogal vertraagd. Dit heeft tot direkt gevolg dat de geallokeerde gelden niet meer toereikend zijn voor de financiering van deze 27 systemen. Door een extra financiering van -bedrag-door-wie?- wordt dit probleem ondervangen en is zelfs de aanleg van ongeveer 31 werken veilig gesteld.

De missie heeft zich in Uraba alleen bezig gehouden met de rurale waterleiding en rioleringsystemen\* die mede met Nederlandse leningen betaald worden. Hiertoe zijn bezoeken gebracht aan Mutatá, Bajirá, El Totumo, Pueblo Nuevo, Uveros en Damaquiel. Van Caribia zijn volgende gegevens verkregen om ook een oordeel te kunnen geven over dit projekt.

### Ontwerp

De ontwerpen zijn over het algemeen gemaakt door INS en dateren uit de jaren 73/74. Ze zijn eenvoudig van opzet en bestaan uit een inlaat, een

---

\* De noodzaak van riolering in Uraba zal in een aparte paragraaf besproken worden. Alleen in Mutatá en Bajirá zijn tot op heden met Nederlandse financiële hulp rioleringen aangelegd.

hoogreservoir, gevolgd door een distributienet met huisaansluitingen. Op Mutatá na moet het water altijd in het reservoir gepompt worden. Van slechts één ontwerp is bekend dat het distributienet is aangepast aan de toestand van 1981 ( het originele ontwerp dateert van 1974). Andere onderdelen die mogelijk ondertussen ook aanpassing behoeften zijn waarschijnlijk niet opnieuw bekeken.

In zuivering van het water is niet voorzien. Wanneer het water onttrokken wordt aan een bergstroompje dat van goede bacteriologische kwaliteit is valt dit te vergoelijken. Te meer als het om gemeenschappen gaat waar water vooral voor degenen die zich geen regenwater opslagtank kunnen veroorloven, een bijzonder schaars goed is.

Het blijft evenwel noodzakelijk om toch zo spoedig mogelijk door chlore-ring veilig drinkwater te leveren.

In El Totumo en Bajirá is zuivering van het ruwe water absoluut vereist en er moet dan ook op aangedrongen worden om hier alsnog de nodige maatregelen te treffen.

#### Alternatieve waterbronnen

Zoals normaal in Colombia zijn ook de drinkwaterprojekten in Uraba gebaseerd op het gebruik van oppervlaktewater. De mogelijkheden van grondwaterwinning of de verzameling van regenwater zijn niet onderzocht. Toch hebben beide in dit gebied een grote potentie en zouden geresulteerd hebben in goedkopere ontwerpen.

De hele vlakte in het zuiden van Uraba waarin onder andere Apartado, Chigorodó en Mutatá liggen, lijkt op het eerste gezicht erg geschikt voor grondwaterwinning. Momenteel wordt alleen grondwater onttrokken voor de watervoorziening van Chigorodó. Vanwege de uitgestrekte bananenplantages wordt er door sproeivliegtuigjes heel wat landbouwgif verstoven. Dit gif komt direct of door afstroming ook in het oppervlaktewater dat doorgaans zonder behandeling aan de consument geleverd wordt. Dit volksgezondheidsprobleem zou door middel van grondwaterwinning ook zeer effectief opgelost kunnen worden.

## Enige voorbeelden.

In Bajirá wordt rivierwater benut voor de drinkwatervoorziening. Dit water heeft een hoge troebelheid en is bacteriologisch niet veilig. Het water wordt opgepompt naar een hoog reservoir vanwaar het zonder behandeling door middel van huisaansluitingen geleverd zal gaan worden. Het is niet bekend of chlorering overwogen wordt.

Voor de drinkwatervoorziening maken de mensen nu nog gebruik van zelf opgevangen regenwater en van shallow wells. Vooral deze laatste leveren een slechte kwaliteit water doordat de putten niet zijn afgeschermd.

Door middel van een beperkt geo-elektrisch oppervlakte-onderzoek had men kunnen vaststellen of, en zo ja, waar voldoende grondwater voorhanden was om in de behoeften van Bajirá te voorzien.

Oeverfiltraat of rivierbedfiltratie had eveneens overwogen kunnen worden.

In de omgeving van Pueblo Nuevo is oppervlakte water schaars. Het beekje dat het water voor de drinkwaterleiding zal leveren ligt weliswaar op maar twee kilometer van het dorp maar dan wel 60 meter lager. Hierdoor wordt de energie behoefte van het systeem wel erg hoog.

De mensen zelf verzamelen regenwater of halen het water uit enkele putten. Het zou wederom de moeite waard geweest zijn om te kijken of grondwaterwinning of regenwateropvang niet tot lagere investeringen en bedrijfskosten hadden kunnen leiden bij gelijkblijvende service.

In Damaquiel en Uveros zou een regenwaterverzamelingsstelsel de goedkoopste oplossing hebben kunnen bieden. Drinkwater is in deze dorpen zo schaars dat men in de droge tijd graag 15-20 pesos per gallon (4.5 l) betaald aan de bezitter van een regenwatertank. Door de aanleg van enige communale cisternes zou de bevolking voldoende goed drinkwater hebben gekregen. Dit is momenteel hun eerste belang aangezien waswater bij deze aan zee liggende dorpen geen probleem is. Overigens hebben de meeste gezinnen een ondiepe put waar brak water wordt onttrokken voor andere doeleinden dan drinken of koken.

## Huisaansluitingen, of niet?

Ook in Uraba is in alle ontwerpen uitgegaan van huisaansluitingen. Hoewel zo'n systeem voor de administratieve autoriteit het gemakkelijkst te beheren is, aangezien ieder huishouden direkt kan worden aangeslagen voor zijn waterverbruik, is het voor de individuele gezinnen een luxe die men zich niet altijd kan permitteren.

In een armere wijk van Mutatá hadden een aantal gezinnen wel de aansluiting voor de deur liggen maar ze konden de aansluitkosten niet betalen. Overigens moet de waterleiding vanzelfsprekend in de keuken worden aangesloten. De kosten van de buis en het wederom dichtsmieren van de opengebroken betonnen vloer komen dan nog bovenop de kosten van de aansluiting. Om dezelfde reden hadden deze mensen geen aansluiting op de riolering. Zij deden hun behoefte als vanouds in het veld.

Door subsidiëring van de huisaansluitingen voor de minder bedeelden of door de konstruktie van een gemeenschappelijk waterpunt had de nieuwe voorziening ook ten goede kunnen komen aan de armere bevolking.

In het noordelijke deel van Uraba waar plaatsen liggen zoals Caribia en Uveros, is water erg schaars. Er is weinig oppervlakte water en de mensen moeten een eind lopen om hun drinkwater te halen. De mensen zijn er erg arm en er is weinig werk. Hier en daar kan men in zijn levensonderhoud voorzien door kleinschalige landbouw of door te vissen. Het meeste land is in handen van grootgrondbezitters.

In deze dorpen is een adekwate watervoorziening zeker een prioriteit, maar dan wel een betaalbare. Nu worden in deze dorpen dure voorzieningen aangelegd met huisaansluitingen. Voor het recht op een aansluiting betaalt men fl 100-150 terwijl voor het loodgieterswerk nog eens eenzelfde bedrag zal moeten worden uitgegeven. Deze bedragen zijn door de bevolking niet op te brengen en dus moet de Corpouraba subsidiëren. Dit legt dan weer een extra beslag op de fondsen waarover Corpouraba voor de uitvoering van zijn taken kan beschikken.

Vooraf in sommige van deze marginale dorpen zouden enige communale watervoorzieningen al een enorme verbetering hebben betekend. Dit zou weliswaar wat financieel-administratieve problemen met zich mee hebben gebracht maar waarschijnlijk zou in overleg met de gemeenschap een voor alle partijen bevredigende oplossing gevonden hebben kunnen worden. In ieder geval had men dan bereikt dat iedereen voordeel had bij de nieuwe watervoorziening. Dit valt nu nog te bezien.

Uit de voorbeelden blijkt duidelijk dat leveringsalternatieven hadden moeten worden onderzocht om er voor te zorgen dat zoveel mogelijk mensen baat zouden hebben bij de voorziening. De haalbaarheid van communale tappunten naast huisaansluitingen had zeker in Noord-Uraba bekeken moeten worden.



## Participatie van de bevolking

De participatie van de bevolking heeft zich tot op heden beperkt tot de uitvoering van de projecten. De dorpsbewoners worden verondersteld arbeid te leveren aan de aannemer die de werken uitvoert. De waarde hiervan wordt dan in mindering gebracht op de aansluitkosten.

Dit lukt echter niet altijd. In El Totumo ging de aannemer niet akkoord met gratis arbeid omdat hij vond dat de mensen als dagloners niet zo hard zouden werken als de arbeiders die hijzelf voor stukloon in dienst had genomen. Daarbij was het voor hem lastig om dit gratis werk te organiseren en te controleren. Hij heeft daar zeker gelijk in. Als dit type participatie wordt beoogd moet wel de dorpsorganisatie bestaan of toezicht door Corpouraba geregeld worden om er voor te zorgen dat de arbeid wordt verricht zonder dat dit onredelijke eisen voor de aannemer met zich mee brengt. Het gevolg was wel dat in El Totumo de mensen nu hun bijdrage in geld moeten geven. En dat is er nauwelijks.

Sprake van echte participatie in de zin van meedenken en meebeslissen van de bevolking over zulke zaken als soort en het niveau van de service, tariefstelling, grootte en vorm van de gemeenschaps- of individuele contributie voor het nieuwe systeem, was er tot op heden nauwelijks in de projecten die onder het Programa de Inversiones in 1980 werden begonnen.

Pas in oktober 1980 heeft men een sociologe en twee maatschappelijk werkers in dienst genomen. Deze drie medewerkers hebben als opdracht om een methodologie te ontwikkelen die gebruikt kan worden om de bevolking bij de planning, uitvoering en het beheer van de projecten te betrekken.

Deze sociale komponent lijkt te worden gevormd naar het model dat INS al enige jaren met succes in Colombia uitvoert (zie annex 1). In het huidige programma wordt evenwel terecht een grotere voorlichtingskomponent ingebouwd.

Het programma dat de drie sociale werkers hebben opgesteld en de activiteiten die ze nu uitvoeren zijn veelbelovend. Helaas lopen ze voortdurend achter de zaken aan doordat ze zo laat in het uitvoeringsproces zijn opgenomen. Ze moeten eigenlijk nog redden wat er te

redde valt en door bezoeken en voorlichting nog zoveel mogelijk motivatie en participatie zien te realiseren. De noodzakelijke socio-economische inventarisatie van de gemeenschap, de vaststelling van de prioriteiten, overleg over serviceniveau, tariefstelling etc., wordt door gebrek aan tijd naar de achtergrond gedrongen. Hoe dan ook men is op de goede weg. Maar om tijdig voorbereidend werk te kunnen verrichten in de dorpen waar in de nabije toekomst voorzieningen aangelegd zullen worden, zal het nodig zijn om meer sociale medewerkers in dienst te nemen. Zeker als men in de pas wil blijven met het ambitieuze bestedingsprogramma van Corpouraba.

### Programa de Inversiones

Sinds medio 1980 worden Nederlandse leningen aangewend om in een aantal dorpen waterleidingen en rioleringen aan te leggen. Ook in 1981 is in de aanbesteding en aanleg van een tiental projecten voorzien. Uit dit programma spreekt een grote daadkracht. In de planning van dit geheel wordt echter een belangrijk aspect over het hoofd gezien. Namelijk de integratie van het waterleidings- of rioleringsstelsel in de dorpen. De aanleg van een waterleiding in een dorp heeft sociale, economische en administratieve implicaties voor de gemeenschap. Door voorlichting, bewustmaking en overleg met de bevolking zal het effectief en blijvend functioneren van de voorziening zo goed mogelijk moeten worden verzekerd. Dit kost echter tijd en mankracht. Beiden zijn niet in voldoende mate aanwezig om in alle projecten die gepland zijn genoeg promotie-activiteiten te ontplooiën.

Het is daarom gewenst om de staf die betrokken is bij de sociale voorbereiding van de projecten in de dorpen te versterken. Is dit niet mogelijk dan zou een vertraagde uitvoering van de geplande projecten kunnen worden overwogen om zodoende toch voldoende tijd te hebben om de introductie ervan zo soepel mogelijk te laten verlopen.

### Selektie van de dorpen

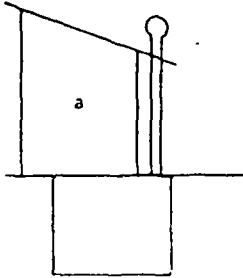
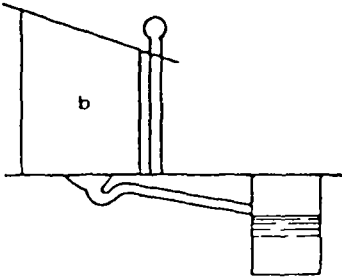
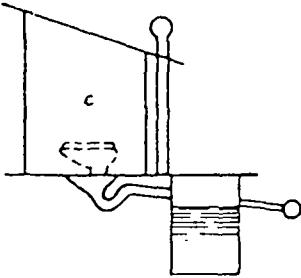
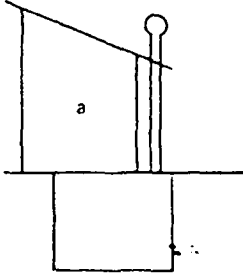
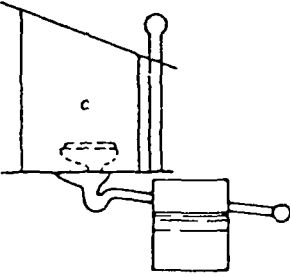
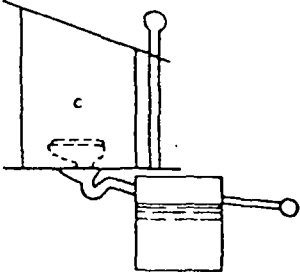
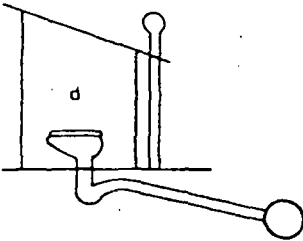
De criteria waarop de selektie van de dorpen is gebaseerd zijn niet bekend. Gebleken is echter dat de werken slechts zeer ten dele zijn

ingepast in een programma voor rurale ontwikkeling, zoals PAAI en het eerstelijnsgezondheidsprojekt. De prioriteiten van de lokale bevolking zijn eveneens nauwelijks onderzocht. Het is in dat verband schrijnend in Damaquiel te moeten vernemen, toen daar een bezoek werd gebracht in verband met de voortgang van de waterleiding, dat men de aanleg van de watervoorziening wel erg prettig vindt maar dat de eerste prioriteit toch een weg is naar San Juan, zodat men de landbouwprodukten niet meer over grote afstanden per ezel of boot naar de marktplaats hoeft te brengen. Gelukkig is de aanleg van deze weg wel gepland, de dorpsbevolking weet dit echter nog niet.

### Riolering

In de dorpen waar nu een waterleiding is of wordt aangelegd zal ook een riolering worden gebouwd. Het is wenselijk om te bezien of er geen alternatieven zijn voor riolering. Immers riolering is erg duur in aanleg en onderhoud. In een aantal van de bezochte dorpen is de bevolkingsdichtheid zo laag dat minder kostbare oplossingen zoals waterspoel latrines of ~~aquaprivies~~<sup>-ellen</sup> zeker had kunnen worden overwogen. Bij een zorgvuldige planning zou over een periode van bijvoorbeeld 30 jaar geleidelijk aan het systeem verbeterd kunnen worden totdat uiteindelijk een systeem ontstaat dat kan concurreren met een in een keer aangelegde riolering. Deze trapsgewijze aanpassing is direkt al vanaf de aanleg wat gezondheidsaspecten betreft voor de gebruiker volledig gelijkwaardig aan de in Europa gebezigde toiletten. De investeringen die evenwel aan deze opzet verbonden zijn, zijn veel lager terwijl het ook weer ruimte laat voor het individu om wanneer zijn financiële toestand dat toelaat - eventueel met subsidie - zijn toilet in een hogere technologische fase aan te brengen. (zie fig. 3).

Figure 9 - 4 Sample Sanitation Sequences  
(cost data in 1978 U.S. dollars)

Item	Year 1	Year 10	Year 20	Year 30	Total economic cost per household 30-year period
Scheme 1					
Construction cost	108	65	905		354
Scheme 2					
Construction cost	108	915			1,111
Scheme 3					
Construction cost			960		1,519
Scheme 4					
Construction cost				978	3,000

a. Ventilated improved pit latrine; b. pour-flush toilet with soakaway; c. pour-flush toilet with small-bore sewer (with optional bowl and seat); d. conventional sewerage.

Fig.3 Sanitation Sequence

(from: Appropriate Technology for Watersupply and Sanitation, Worldbank/December 1980)

Ook had men aan het gebruik van afvalstoffen kunnen denken en misschien in samenwerking met de universiteit van Medellín een biogasininstallatie of composttoilet kunnen ontwikkelen en uittesten.

Duidelijk is in ieder geval dat een rioleringsstelsel niet zonder meer de beste en tevens meest economische oplossing biedt.

### Samenvatting

Gesteld kan worden dat de (geplande) systemen in de bezochte dorpen simpel en goed ontworpen zijn. Wel had men naast oppervlaktewater meer aandacht moeten schenken aan alternatieven zoals grond- en regenwater. Overigens moet hierbij wel aangetekend worden dat het aanbevelen van grondwater veel gemakkelijker is dan het realiseren van een grondwaterwinning (in Colombia). De vele moeilijkheden die de uitvoerende instantie op zijn pad treft voordat de winput produktie gereed is, doet vaak toch besluiten om het bekende te kiezen en dus oppervlaktewater te gebruiken. . .

Het is jammer dat zo laat gestart is met de sociologische begeleiding van de waterprojekten in de dorpen. Hierdoor is de gemeenschap pas in een te laat stadium betrokken bij de aanleg en heeft de participatie zich slechts uitgestrekt tot een dorpsbijdrage in geld, materiaal en arbeid.

In de nu komende projekten zal er voor gezorgd moeten worden dat de sociale promotie al voor het projekt begonnen wordt zodat de mensen ook invloed kunnen uitoefenen op datgene wat zij (gedwongen worden te) kopen. Deze promotie zal overleg moeten behelzen over initiële kosten per familie, tariefstelling, alternatieve serviceniveaus, etc. Zij zal de oprichting van een door ieder geaccepteerd dorpswaterkomité moeten stimuleren als ook (gezondheids)voorlichting moeten geven om zodoende de effectiviteit van de nieuw aan te leggen voorziening zo optimaal mogelijk te laten zijn.

Erkend moet hier worden dat er een zekere spanning bestaat tussen het programma de inversiones en de activiteiten die de promotores van deze sekte uitvoeren. Immers enerzijds wil Inversiones zijn ambitieuze bestedingsprogramma afwerken, terwijl anderzijds de promotores tijd

nodig hebben om hun werk in de dorpen nog voor of zelf te  
aanleg van de projekten af te ronden.

Anders gezegd: de Nederlandse lening dwingt tot spenderen. Hiervoor kan  
de technische capaciteit door aanbesteding nog wel ingehuurd worden maar  
Corpouraba beschikt niet over een voldoende sterke sociale staf om ook  
een goede introductie van het systeem in de gemeenschap te waarborgen.  
Om dit probleem op te lossen zal de sociale staf versterkt moeten  
worden.

Voor de verwijdering van menselijke afvalstoffen zijn meer mogelijkheden  
aanwezig dan alleen riolering. Andere mogelijkheden zoals waterspoel-  
latrines kunnen alsnog in beschouwing genomen worden. Ook kan in dat  
kader hergebruik van afvalstoffen overwogen worden om zodoende de  
behoefte aan energie (biogas) of kunstmest (composttoilet) te reduceren.