

キューバ共和国
気候変動対策のための地下水開発・
管理能力向上プロジェクト
中間レビュー調査
報告書

平成 22 年 4 月
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

序 文

独立行政法人国際協力機構（以下「JICA」）は、キューバ共和国関係機関との討議議事録（R/D）に基づき、技術協力プロジェクト「気候変動対策のための地下水開発・管理能力向上プロジェクト」を2008年11月から2012年2月までの予定で実施しています。

JICAは、プロジェクト開始から約1年4ヶ月が経過した2010年2月28日から3月20日まで、中間評価調査団を現地に派遣し、キューバ側のカウンターパートと合同でこれまでの活動実績ならびにその結果について評価を行いました。

この評価結果はミニッツに取りまとめられ、キューバ共和国・JICA 双方合意のもとに、署名交換を行いました。本報告書は、今回の評価調査および協議結果をとりまとめたものであり、今後、本案件を効果的、効率的に実施していくための参考として、広く活用されることを願うものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げるとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第です。

2010年4月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部
部長 中川 聞夫

写真



専門家執務室・研修室を有する CITA 施設の概観



専門家執務室



研修室 (1)



研修室 (2)



カマグエイ県 EIPH での協議 (1)



カマグエイ県 EIPH での協議 (2)



カマグエイ県 EIPH での協議 (3)



カマグエイ県政府・MINCEX への表敬訪問



モデルサイト (ソラ地区) 視察 (2)



モデルサイト (ソラ地区) 視察 (2)



合同調整委員会におけるミニッツの署名 (2)



合同調整委員会におけるミニッツの署名 (2)

目 次

序 文

写 真

略語表

中間レビュー調査結果要約表

第 1 章	中間レビュー調査の概要	1-1
1-1	調査団派遣の経緯と目的	1-1
1-2	合同評価委員会の構成	1-2
1-3	調査日程	1-3
1-4	対象プロジェクトの概要	1-4
第 2 章	中間レビューの方法	2-1
2-1	PDM	2-1
2-2	主な評価調査項目・設問	2-1
2-3	データ収集方法	2-1
2-4	データ分析方法	2-2
第 3 章	プロジェクトの実績・調査結果	3-1
3-1	投入実績	3-1
3-1-1	日本側の投入	3-1
3-1-2	キューバ側の投入	3-1
3-2	実施プロセス	3-2
3-3	アウトプットの達成状況	3-3
3-4	プロジェクト目標	3-7
第 4 章	評価結果	4-1
4-1	評価 5 項目の評価結果	4-1
4-1-1	妥当性	4-1
4-1-2	有効性	4-2
4-1-3	効率性	4-3
4-1-4	インパクト	4-3
4-1-5	自立発展性	4-4
4-1-6	効果発現貢献・阻害要因	4-5
4-2	結論	4-6
第 5 章	提言と教訓	5-1
5-1	提言	5-1

添付資料

1. 合意文書 (M/M) 西語・英語
2. PDM バージョン 2
3. PDM バージョン 3 (案)
4. 評価グリッド
5. 主要面談者

略 語 表

CEP	Comité Ejecutivo del Proyecto	プロジェクト実施委員会
CITA	Centro Integrado de Tecnologías del Agua	水資源技術総合センター
EIPH	Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos	県水利調査・プロジェクト公社
EIPI	Empresa de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería	県土木コンサルティング公社
ENPC	Empresa Nacional de Perforación y Construcciones	掘削・建設公社
GEAAL	Grupo Empresarial de Acueductos y Alcantarillados	上下水道公社
GEARH	Grupo Empresarial de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos	水利公社
GEIPI	Grupo Empresarial de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería	土木コンサルティング公社
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GPS	Global Positioning System	グローバル・ポジショニング・システム (汎地球測位システム)
INRH	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	国家水資源庁
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón	独立行政法人国際協力機構
MINCEX	Ministerio de Comercio Exterior e Inversión Extranjera	貿易・海外投資省
ODA	Oficial Development Assistance	政府開発援助
PDM	Matriz de Diseño del Proyecto	プロジェクトデザインマトリックス
PO	Plan de Operación	活動計画

中間レビュー調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：キューバ国	案件名：気候変動対策のための地下水開発・管理能力向上プロジェクト
分野：水資源開発	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部	協力金額：2.5 億円（レビュー時点見込）
協力期間	(R/D)：2008 年 11 月～ 2012 年 4 月（3 年 6 ヶ月）
	相手国実施機関：国家水資源庁（Instituto Nacional de Recursos Hídricos：INRH） 日本側協力機関：国際航業株式会社
1-1 協力の背景と概要	
<p>キューバ国（「キ」国）では近年、年間降雨量が平均値以下の年が連続し、2004 年には 1931 年の雨量観測開始以来最低値を記録した。特に東部地域の 5 県において、ダムの総貯水量は 36%にまで低下し、給水制限や給水車による給水が恒常化する等、給水事情が極めて悪化した。2006 年は多雨年であったが、東部地域の厳しい給水事情は依然として続いている（各戸給水率 61.4%（全国：75.3%）。東部 5 県では浅い帯水層の分布が限られることもあり、表流水依存率が 90%と高くなっていることもその一因である。このような状況下、国家水資源庁（INRH、職員約 120 人）は今後異常渇水が起きた場合でも時間給水等の給水制限を最小限にするために深層の地下水利用の拡大を検討している。「キ」国では、INRH が 4 つの公社（水利公社：GEARH（技術者合計 1,147 人）、土木コンサルティング公社：GEIPI（技術者合計 177 人）他独立公社）を傘下におき、水資源行政全般（利水－農業用水を除く、治水、水資源開発管理）を所掌している。しかしながら、INRH には地下深部の地下水を適切に開発・管理・保全をするための物理探査技術、地下水賦存量解析等のノウハウが不足している。</p> <p>このような背景下、JICA は 2006 年 4 月から 5 月、及び 10 月から 12 月にかけて、「キ」国における帯水層の把握のための短期専門家を派遣し、GEIPI をカウンターパートとして、地下水開発・管理に関連する職員を対象に基礎的な電気探査技術の移転を行った。その後、2006 年 8 月に電磁波探査を含む物理探査技術及びそれら探査結果の活用能力の向上と、地下水モデル及び GIS による地下水管理に係る技術協力の要請が我が国になされた。これを受け、JICA は 2008 年 2 月に事前調査を実施し、本技術協力プロジェクトの枠組みについて先方と合意、2008 年 6 月 25 日に R/D を締結した。2008 年 11 月 16 日より専門家の派遣を行い、今般プロジェクト期間の半ばを迎えるにあたり、中間レビューが実施された。</p>	
1-2 協力内容	
<p>(1) 上位目標：東部地域において、水資源が適切に利用される。</p> <p>(2) プロジェクト目標：INRH（GEIPI、GEARH を含む）の地下水開発・管理能力が向上する。</p> <p>(3) アウトプット</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GEIPI の研修講師となる中核技術者の物理探査技術が向上する。 2. GEIPI の研修講師となる中核技術者の地下水数値モデル構築能力が向上する。 3. GEIPI の研修講師となる中核技術者の GIS 構築能力が向上する。 	

4. GEARH 及び INRH 流域管理局が、GEIPI により実施・作成される物理探査の結果、数値モデル及び GIS を活用し、地下水評価・管理する能力が向上する。

5. 物理探査、地下水数値モデル、GIS に係る技術が GEIPI の関連技術者に移転される。

(4) 投入

日本側：

専門家派遣 : 2010 年 3 月までに 6 分野で合計 23.1 人月 (総括/地下水モデル 1、地下水モデル 2、水理地質 1、水理地質 2、物理探査、GIS)

機材供与 : 2010 年 1 月までに総額 2,288 万円相当 (車両、孔内検層機、コンピューター、GIS ソフトなど)

プロジェクト : 2009 年 12 月末までに約 3,537,000 円

現地経費

相手国側：

カウンターパート配置 : キューバ側責任者として INRH の副長官、プロジェクト長として GEIPI の総裁、プロジェクト事務局長として GEIPI 技術部長、アドバイザーとして GEIPI 専門職員、技術カウンターパートとして GEIPI の中核技術者 16 名

機材供与 : 2010 年 1 月末までに総額 457,863.01 キューバ人民ペソ (約 176 万円)

プロジェクト実施 : 専門家執務室、研修用施設 (研修室、食堂、宿舎、ワークショップ、野外実験施設など)

2. 評価調査団の概要

調査者	(担当分野：氏名 職位)	
	団 長：吉田 克人	JICA 客員専門員
	協力企画：神田 美紀	JICA 地球環境部計画・調整課職員
	評価分析：大橋 由紀	(株) インターワークス コンサルタント
	通 訳：吉川 敦子	国際協力センター国際研修部研修監理員
調査期間	2010 年 3 月 1 日～2010 年 3 月 17 日	評価の種類：中間レビュー

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) アウトプットの達成状況

1：GEIPI の研修講師となる中核技術者の物理探査技術が向上する。

既存のテキストに二次元比抵抗探査 (Pole-Pole 法) が追加され、6 名の中核技術者に対し、二次元比抵抗探査及び GPS を利用した測線位置座標の取得方法、GPS 位置情報の PC へのダウンロード、GPS 関連ソフトウェアの取り扱い等について、室内及び現地実習が行われた。電磁探査については機材調達が遅れが生じたことから研修が延期されているが、2010 年 5 月には電磁探査機材の調達の見込みが付き、調達後に研修を実施することで遅れを取り戻すことができる計画である。

2：GEIPI の研修講師となる中核技術者の地下水数値モデル構築能力が向上する。

研修用のテキスト等が作成され、5 名の中核技術者に対し、地下水モデリングの概要と地下水モデリングの方法に関する講義・演習及び関連ソフトウェア演習が実施された。各参加者は、地下水モデルの基礎的知識及び差分法モデル (PMWIN)・有限要素法モデル (FEFLOW) 作成技術の概要を習得した。一方、モデルサイトの地下水モデルの構築にあたっては、ソラ地区でのモデル構築に必要な資料や情報の収集を行っているが、一部はキューバ側からの情報提出に時間を要する場合は

ある。また電磁探査に関する機材調達の遅れから、データ（水理地質構造の情報）の収集に遅れがある。現時点では電気探査で入手可能なデータを活用し、電磁探査が可能となればより精密なデータを活用する予定である。モデルサイトの既存の水理地質図を精緻化するに当たって、水理地質図の平面図は既に完成しているが、断面図についてはキューバ側の負担で実施される予定であった観測井掘削が資金不足で遅れていることからまだ作成されていない。キューバ側は日本側に資金協力を依頼しており、INRH や GEIPI の調整の下、早急に掘削のための準備が進められている。現時点の計画では 2010 年 8 月中には井戸建設を終了する予定である。

3：GEIPI の研修講師となる中核技術者の GIS 構築能力が向上する。

GIS の基礎知識、GIS データの作成、加工、空間分析、各種主題図の作成方法等を含んだ 9 つのモジュールで構成されるテキストが作成され、9 名の中核技術者に対し既に 9 つ全ての講義及び実習が行われた。専門家からは全員が狙い通りの解析ができるようになったと評価されている。今後は各カウンターパートがそれぞれの県での GIS データベースの作成を継続し、2010 年 6 月には完成させる予定である。

4：GEARH 及び INRH 流域管理局が、GEIPI により実施・作成される物理探査の結果、数値モデル及び GIS を活用し、地下水評価・管理する能力が向上する。及び、5：物理探査、地下水数値モデル、GIS に係る技術が GEIPI の関連技術者に移転される。

来年度からの活動が計画されており、現時点では成果は上がっていない。

(2) プロジェクト目標達成状況

プロジェクト目標：INRH (GEIPI、GEARH を含む) の地下水開発・管理能力が向上する。

対象地域における地下水開発の可能性及び課題のとりまとめ及び発表については、アウトプット 1、2、3 が達成されることで達成可能となるため、現在はまだ達成されていない。また、GEARH や INRH 職員への研修は来年度から開始される予定である。研修内容に基づいて地下水の解析・管理が行われ、その結果が年次報告書に示される予定であることから、計画通りに研修が行われれば、地下水モデル及び GIS データベースに基づく地下水解析・管理結果は 2011 年 3 月に発表される 2010 年の GEARH 及び INRH の年次報告書に反映されることが期待できる。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

本プロジェクトは中間レビューの現時点でもキューバ国の政策や対象地域のニーズ、また日本の援助政策と引き続き整合しており、妥当性が確認されている。特にカマグエイ県で給水車による給水人口は増加しており、対象地域でのニーズは更に高まっていることが確認された。また、開発課題に対して貢献する手段としても適切であることが確認された。

(2) 有効性

本プロジェクトが取り組んでいる GEIPI の中核技術者に対する物理探査、地下水モデル、GIS の 3 つの分野の技術移転において、物理探査については機材調達の遅れから研修活動に遅れが生じているものの、調達の目処が付き、2010 年 7 月には全ての分野での研修が終了する予定である。その後、中核技術者により GEARH 及び INRH の技術者や、GEIPI の他の技術者に対する研修が実施される予定であるが、その研修について阻害要因は現時点では確認されなかった。これらの GEARH 及び INRH の技術者への研修を通して、物理探査の結果や数値モデル及び GIS を活用した地下水開

発・管理能力が向上することが期待されており、現時点ではプロジェクト目標の達成見込みは十分にあることから、本プロジェクトの有効性が認められている。

(3) 効率性

既述のとおり電磁探査機及び観測井掘削の投入が計画通りに実施できなかった結果、活動に遅れが生じており、その分アウトプットの達成状況にも影響が生じているが、今後遅れを取り戻すための対策が取られ、投入及び活動実施の目処がついている。それらを除いては、投入は概ね計画通りに行われ、効率的な活動が行われている。

(4) インパクト

上位目標については、本プロジェクトが地下水開発の技術を扱っている一方で、上位目標は水資源管理全体について述べており、表流水の管理など本プロジェクトの範囲外である要素も含んでいることから、プロジェクト目標との因果関係に乖離が見られることが指摘されている。中核技術者に対する研修によって移転された技術は、各技術者の所属先の EIPH において、プロジェクトの範囲外の地域における業務でもプロジェクトで技術移転を受けたソフトを活用してデータの処理を行うなど、技術が活用されつつあるが、収集したデータや数値モデルを活用した計画の策定や事業の実施の段階にはまだ至っていない。今後技術移転が更に進むことで技術活用による波及効果が生じることが期待できる。

(5) 自立発展性

継続的な政策支援が望めること、移転した技術が受け入れられていることから、将来的に移転された技術が活用されていくことが期待できる。一方、財政面では経済悪化の影響を受けていることから今後の動向に留意する必要がある。また、将来的な技術の活用においては、移転された技術を今後どのように活用して行くかといった計画がまだ具体化されていない点が指摘されている。更に、探査・調査・分析機材については JICA 供与機材を除くと機材の老朽化が進んでおり、一部の機材の精度、能力がニーズに対応できない面が見て取られる。

3-3 効果発現に貢献した要因

- ・ 機材の調達に時間を要することが事前に想定されていたため、プロジェクト開始前に機材調達のために 6 ヶ月の期間を設けた。それにより、車両やコンピューターは時機の良い投入が可能となり、効率的なプロジェクトの運営・実施が可能となった。
- ・ 中核技術者は水理地質に関する基礎知識及び地下水調査・開発の経験を有し、また、コンピュータ操作にある程度習熟しているため、技術移転が概ね順調に行われている。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

- ・ 上述のとおりプロジェクト開始前に 6 ヶ月の機材調達のための期間を設けたが、電磁探査機については調達手続きに時間を要し、同機材を活用する研修の実施に遅れが生じた。
- ・ 観測井の掘削はキューバ側の費用負担で行う予定であったが、経済状況の悪化から費用工面の見込みが立たず、遅れが生じた。
- ・ キューバ側の機関をまたぐ情報の提供に時間を要するケースがある。
- ・ プロジェクト以外の業務との兼ね合いで、電気探査の実施に遅れが生じたり、十分に研修内容の自習ができないケースが生じた。

3-5 結論

プロジェクト期間前半の主要な活動であった中核技術者への技術移転は概ね順調に進捗している。電磁探査機材の調達の遅れによる同分野の研修実施に遅れ、及び観測井掘削業務の遅れについては、今後遅れを取り戻すことで、アウトプットの達成が見込まれている。プロジェクト期間後半では前半で技術移転を受けた中核技術者による GEARH、INRH 及び GEIPI の職員に対する研修が開始される予定であるが、これらの活動に対する大きな阻害要因は指摘されておらず、今後も順調に計画を実施することでプロジェクト目標の達成が見込まれる。5項目においては、妥当性及び有効性が確認できた。効率性については、いくつかの投入の遅れは既述のとおりであるが、実施された投入は十分に活用されアウトプットの産出に結びついている。インパクトについては上位目標とプロジェクト目標の因果関係の乖離が指摘された。自立発展性については、財政面では経済悪化の影響を受けていることから、今後の動向に留意する必要があると確認された。また技術面では将来の技術活用計画や老朽化する機材の更新の可能性等の不透明な点が指摘されている。

以上の点から、次章にプロジェクト期間の後半の活動に対する提言を作成した。専門家とカウンターパート及び関係機関においては、提言の内容に留意しつつ、今後もプロジェクト活動に今までの積極性をもって従事し、プロジェクト終了時には目標を最大限に達成するよう尽力することが期待される。

3-6 提言

(1) プロジェクト運営における情報共有・コミュニケーションの促進

プロジェクトの運営やモニタリングにおいて、専門家とカウンターパートは情報の共有に更に努め、十分なコミュニケーションを持って活動の詳細計画や実施がよりスムーズに行われるように尽力することが求められる。

(2) 中核技術者の活動状況への配慮

GEIPI の技術カウンターパートである中核技術者は、通常業務も併せ持つ多忙の中でプロジェクト活動に取り組んでいるが、プロジェクトが実施する研修に参加できない、課題（データの収集）に遅れが生じるなどの状況も発生している。専門家と実施機関は、期間内にプロジェクトの最大限の達成を実現できるよう、中核技術者の活動状況に配慮することを期待する。

(3) 必要な情報の提供の迅速化

INRH 及び GEIPI は、キューバ側の機関をまたぐ情報の提供がスムーズに行えるように配慮し、十分な調整を今後も継続していくことが期待される。

(4) 観測井掘削の効率的な実施

INRH 及び GEIPI は、遅れが生じている観測井掘削について早急に対応する努力をしている。しかし、これ以上の遅れが生じた場合はプロジェクト目標の達成に影響を及ぼす恐れもある段階に達していることから、関係する各公社間の連携と調整に更に努め、無駄のない工程管理とロジスティック支援を期待する。

(5) モデルサイトにおける地下水開発の可能性及び課題の取りまとめに関する活動の具体化

プロジェクト目標の指標である「対象地域（モデルサイトを指す）における地下水開発の可能性及び課題（水理地質、地下水賦存量、水質、地下水数値モデルによる将来予測等）がまとめられ発

表される」について、専門家とカウンターパートはどのような取り纏め及び発表を行うかを早い段階で具体化することが求められる。

(6) 将来的な技術活用のための計画の検討

INRH 及び GEIPI においては、今後プロジェクトにより導入された技術をどのように活用して行くのか、そのために必要な体制や機材の整備など、専門家の助言の下、将来に向けた具体的な検討を開始することを提言する。

(7) 老朽化した機材の更新

本プロジェクトが移転している技術を将来的に十分に活用していくために、INRH の関連機関は積極的に機材の更新を推進することが望ましい。

(8) PDM の改定

現行の PDM (バージョン 2) において、上位目標の修正、用語の統一、不明確な指標の具体化、活動の表現の修正、等の点から改定案を提示する。なお、改定案である PDM (バージョン 3) は合同中間レビュー結果の報告を行った第 3 回合同調整委員会において合意された。

第1章 中間レビュー調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

キューバ共和国（以下、キューバ）は人口 1,117 万人（2002 年）、約 1,600 の島から構成される国土面積 110,861km² の島国である。年平均降雨量は 1,375mm であるが、5 月から 10 月にかけての雨季に 80% の降雨が集中し、地域により年降雨量が 4,000mm から 400mm と大きく異なる。キューバの総利用可能水量は年間 24.0km³（表流水：18.0km³、地下水：6.0km³）、1 人当たり水利用可能量は 2,239m³/人/年であり、2000 年に実際に利用した水量は 1,295m³/人/年であった。なお、利用した水量の 64% が表流水である。

近年、年間降雨量が平均値以下の年が連続し、2004 年には 1931 年に雨量観測開始以来、最低値を記録した。特に、東部地域の 5 県において、ダムの総貯水量は 36% にまで低下し、給水制限や給水車による給水が常態化する等、給水事情が極めて悪化した。2006 年は多雨年であったが、東部地域の厳しい給水事情は依然として続いている（各戸給水率 61.4%（全国：75.3%））。東部 5 県では浅層の帯水層分布が限られることもあり、表流水依存率が 90% と高くなっていることもその一因である。このような状況下、INRH は今後異常渇水が起きた場合でも、時間給水等の給水制限を最小限にするために深層の地下水利用の拡大を検討している。

キューバでは、国家水資源庁（INRH、職員約 120 人）が国内の水資源を管理しており、8 つの公社（水利公社：GEARH（技術者合計 1,147 人）、土木コンサルティング公社：GEIPI（技術者合計 177 人）他 6 独立公社）を傘下におき、水資源行政全般（利水－農業用水を除く、治水、水資源開発管理）を所掌している。

しかしながら、INRH は地下深部の地下水を適切に開発・管理・保全をするための物理探査技術、地下水ポテンシャル解析のノウハウが不足している。

このような背景下、JICA は 2006 年 4 月から 5 月、及び 10 月から 12 月にかけて、キューバにおける帯水層の把握のための短期専門家を派遣し、GEIPI をカウンターパートとして、地下水開発・管理に関連する職員を対象に基礎的な電気探査技術の移転を行った。その後、2006 年 8 月に電磁波探査を含む物理探査技術及びそれら探査結果の活用能力の向上と、数値モデルによる地下水管理に係る技術協力の要請が我が国になされた。これを受け、JICA は 2008 年 2 月に事前調査を実施し、本技術協力プロジェクトの枠組みについて先方と合意、2008 年 6 月 25 日に R/D を締結した。

本調査団は以下 3 点を目的として派遣された。

- (1) 本技術協力プロジェクトは 2008 年 11 月よりプロジェクトが開始され 2012 年 4 月に終了する予定である。2010 年 3 月までにプロジェクトの第一段階である中核技術者の育成がひと段落し、第 2 年次の活動のまとめともなるこの機を捉え、プロジェクトの投入実績、活動実績、計画達成度を調査し、実行計画との整合性を確認する。
- (2) 評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点からも検証を行い、終了時までの対応方針等について提言を行うとともに、類似の技術協力案件への教訓を抽出する。

- (3) 今後実施される終了時評価の結果をより確かなものにするために、必要に応じて PDM の改定を行う。

1-2 合同評価委員会の構成

本中間レビューは日本側、キューバ側関係者が合同で実施した。双方のレビュー委員は以下のとおり。

(1) 日本側委員

- a. 吉田 克人（団長）
独立行政法人国際協力機構 国際協力客員専門員
- b. 神田 美紀（協力企画）
独立行政法人国際協力機構地球環境部計画・調整課 職員
- c. 大橋 由紀（評価分析）
株式会社インターワークス適材適所事業部 コンサルタント
- d. 吉川 敦子（通訳）
日本国際協力センター国際研修部 研修監理員

(2) キューバ側委員

- a. Ing. Hildelisa Rodríguez Fumero
国家水資源庁（INRH）国際協力専門官
- b. Lic. Yasmina Agüero Kassabb
国家水資源庁（INRH）水理科学部部長

1-3 調査日程

本レビュー調査の日程は以下のとおり。

日付	大橋	吉田, 神田, 吉川
2月28日	日	TOKYO/NARITA17:15-10:05LOS ANGELES (JL 062)
		LOS ANGELES13:20-18:50MEXICO CITY (JL5780)
3月1日	月	MEXICO CITY08:45-12:15HAVANA (CU 131)
		JICAキューバ, JICA専門家(打合せ/聞き取り)
3月2日	火	13:30合同評価メンバーへのレビュー手法説明(打合せ)
		GEIPI, C/P(聞き取り)
3月3日	水	09:00JICA 専門家(聞き取り)
		13:30GEARH, C/P(聞き取り)
		データ整理
3月4日	木	JICA 専門家(聞き取り)
		JICA 専門家とのPDM2.0案検討(打合せ)
		PDM2.0案修正
3月5日	金	JICA 専門家とのPDM2.0案検討(打合せ)
3月6日	土	データ整理
		TOKYO/NARITA17:15-10:05LOS ANGELES (JL 062)
		LOS ANGELES13:20-18:50MEXICO CITY (JL5780)
3月7日	日	MEXICO CITY08:45-12:15HAVANA (CU 131)
		データ整理
		団内打合せ
3月8日	月	JICAキューバ(打合せ)
		大使館(表敬)
		14:00INRH(表敬)
		15:00合同評価メンバー(打合せ)
3月9日	火	09:00GEIPI(聞き取り)
		GEARH等関係機関(聞き取り)
		団内打合せ
3月10日	水	ハバナ-カマグエイ(移動)
3月11日	木	08:30EIPICアマガエイ, GEARHカマグエイ(表敬)
		13:00C/P(聞き取り)
		ソラ地区視察
3月12日	金	08:30カマグエイ県庁(表敬)
		C/P(聞き取り)
		ソラ地区視察
3月13日	土	カマグエイ-ハバナ(移動)
3月14日	日	団内打合せ
3月15日	月	09:00合同評価メンバー(打合せ)
		データ整理
3月16日	火	合同評価メンバー(打合せ)
3月17日	水	09:00ミッツ署名
		09:30JCCでの調査報告
		JICAキューバ(報告)
		大使館(報告)
3月18日	木	HAVANA6:00-07:45MEXICO CITY (CU130)
		JICAMEXICO(報告)
3月19日	金	MEXICO CITY07:50-11:00LOS ANGELES (JL5781)
		LOS ANGELES13:00-(JL 061)
3月20日	土	-16:30TOKYO/NARITA

1-4 対象プロジェクトの概要

討議議事録（R/D）に示されるプロジェクトの概要は、以下の通りである。

上位目標：東部地域において、水資源が適切に利用される。

プロジェクト目標：INRH（GEIPI、GEARHを含む）の地下水開発・管理能力が向上する。

成果：

1. GEIPI の研修講師となる中核技術者の物理探査技術が向上する。
2. GEIPI の研修講師となる中核技術者の地下水数値モデル構築能力が向上する。
3. GEIPI の研修講師となる中核技術者の GIS 構築技能が向上する。
4. GEARH・INRH 流域管理局が、GEIPI により実施・作成される物理探査結果、数値モデル及び GIS を活用し、地下水評価・管理能力が向上する。
5. 物理探査・地下水開発・GIS に係る技術が GEIPI 関連技術者に移転される。

本プロジェクトの PDM は、2008 年 11 月に専門家の第一次派遣時に合意した PDM が本レビュー調査時に使用されている（添付資料 2 参照）。

第2章 中間レビューの方法

2-1 PDM

本中間レビューでは、2008年11月に日本側及びキューバ側で合意されたPDMバージョン2に基づいて、計画事項の達成度の確認及び評価5項目による分析を行った。

2-2 主な評価調査項目・設問

本中間レビュー調査の主な調査項目、及び設問は以下のとおり。なお詳細は「添付資料4：評価グリッド」に示すとおりである。

表 2-1 主な評価設問

項目	主な設問
実績の検証	<ul style="list-style-type: none"> ● 投入（日本側及びキューバ側）が計画通り行われたか。 ● アウトプットの達成状況 ● プロジェクト目標の達成状況
実施プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動の実施状況 ● 技術移転の方法は適切か。 ● プロジェクトの実施・モニタリング体制は適切に機能しているか。 ● 関係者のコミュニケーションは適切に行われているか。 ● 実施機関のオーナーシップは十分にあるか。 ● カウンターパートが適切に配置されているか。
妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ● キューバ国及び対象地域のニーズとの整合性 ● キューバ政府の政策との整合性 ● 日本の援助政策・計画との整合性 ● キューバの水分野の課題に貢献する手段としての適切性
有効性	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト目標の達成見込みが十分にあるか。 ● プロジェクト目標達成の貢献・阻害要因はあるか。 ● 5つのアウトプットはプロジェクト目標を達成するために十分であるか。
効率性	<ul style="list-style-type: none"> ● アウトプットの達成度は適切か。 ● アウトプットを産出するために十分な活動・投入が行われたか。 ● 投入の質・量・タイミングが適切であったか。
インパクト	<ul style="list-style-type: none"> ● 上位目標はプロジェクトの効果として発現が見込まれるか。 ● 上位目標とプロジェクト目標が乖離していないか。 ● プロジェクトによる正負の波及効果があるか。
自立発展性	<ul style="list-style-type: none"> ● 以下の点から考慮して、プロジェクト効果の自立発展性に影響がないか。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ キューバ国の政策・制度面 ➢ 実施機関の組織・財政面 ➢ 技術面（機材の維持管理を含む） ➢ 社会・文化・環境面

2-3 データ収集方法

情報・データ収集については、下記の方法で実施した。

(1) 文献資料調査

既存の文献・報告書等（事前評価調査報告書、R/D、インセプションレポート、事業進捗報

告書等)、その他専門家やカウンターパートが作成した資料などから必要な情報を収集した。

(2) 質問票による調査

事前に質問票を作成のうえ、専門家、カウンターパートに配布し、情報収集を行った。

(3) 直接観察

プロジェクトサイトを訪問し、活動の実施状況ならびに進捗状況等の確認を行った。

(4) インタビュー調査

プロジェクト関係者(専門家、INRH、GEIPI、GEARH、中核技術者等)に対してインタビュー調査を行い、必要な情報を収集した。

2-4 データ分析方法

上記の設問に基づいて収集した情報は下表 2-2 の項目に基づいて分析を行い、中間レビュー報告書に取りまとめた。なお、分析結果については、日本側調査団で準備したドラフトを元に合同中間レビューチームで協議を行い、必要に応じて修正を行った。

表 2-2 分析項目

プロジェクトの達成状況		投入、成果、プロジェクト目標等の達成状況を確認する。
実施プロセス		プロジェクト活動の実施プロセスを確認する。
評価 5 項目	妥当性	プロジェクトの目指している効果(プロジェクト目標や上位目標)が、受益者のニーズに合致しているか、問題や課題の解決策として適切か、相手国と日本側の政策との整合性はあるか、プロジェクトの戦略・アプローチは妥当か、公的資金である ODA で実施する必要があるか等といった「援助プロジェクトの正当性・必要性」を問う視点。
	有効性	プロジェクトの実施により、本当に受益者もしくは社会に便益がもたらされているのか(あるいは、もたらされるのか)を問う視点。
	効率性	主にプロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているか(あるいは、されるか)を問う視点。
	インパクト	プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的、間接的効果や波及効果を見る視点。予期していなかった正・負の効果・影響を含む。
	自立発展性	援助が終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続しているか(あるいは、持続の見込みはあるか)を問う視点。

出所：プロジェクト評価の手引き—改訂版 JICA 事業評価ガイドライン (2004 年 2 月)

第3章 プロジェクトの実績・調査結果

3-1 投入実績

投入の実績は以下に示すとおりである。なお、詳細は「添付資料1：ミニッツ」の「添付資料1：合同中間レビュー報告書」に付属する投入実績一覧を参照。

3-1-1 日本側の投入

(1) 専門家派遣

総括/地下水モデル1、地下水モデル2、水理地質1、水理地質2、物理探査、GISの分野の6人の専門家が活動計画に合わせて15日～66日の期間で2010年3月までに延べ15回、合計23.1人/月派遣されている。更に、業務調整要員が上記専門家の活動に応じて派遣されている。

(2) 資機材供与

2010年1月までに車両、孔内検層機、コンピューター、GISソフトなどを含む総額2,288万円相当の資機材が供与された。

(3) 本邦研修

中間レビュー時点までに実績なし。2010年5月に技術カウンターパートであるGEIPIの中核技術者4名とGEARHの技術者1名が19日間の本邦研修に参加する予定となっている。

(4) プロジェクト経費

2009年12月末までに約3,537,000円がプロジェクトのローカル経費として支出されている。

3-1-2 キューバ側の投入

(1) カウンターパートの配置

プロジェクトのキューバ側責任者としてINRHの副長官、プロジェクト長としてGEIPIの総裁、プロジェクト事務局長及びアドバイザーとしてGEIPIから技術部長・専門職員が配置されている。専門家からの技術移転を受ける技術カウンターパートとしては、GEIPIの各県の事務所であるEIPH及びEIPIに所属する中核技術者16名が配置されている（以下、技術カウンターパートは「中核技術者」と記す）。

(2) 管理事務担当者

プロジェクトのキューバ側の管理事務については、GEIPIの技術部長であるプロジェクト事務局長が担当している。

(3) プロジェクト実施に要する施設

2009年2月以降、カマグエイ市内にあるGEIPI管轄の水資源技術総合センター（CITA）の施設内に専門家執務室が提供されている。本施設には管理棟、研修室、食堂、宿舎、ワークショップ、野外実験施設があり、本プロジェクトの研修に利用されている。研修室1室は約20人収容が可能である。また宿舎は15人程度宿泊が可能である。研修室には上記の主研修室のほか小部屋もあり、専門家執務室はそのうちの1部屋である。

(4) ローカルコスト負担

2010年1月末までに総額457,863.01キューバ人民ペソ（約176万円¹）がプロジェクト活動のために支出されている。観測井の掘削はキューバ側の負担で計画されていたが、機材や外貨の不足等の理由から滞っており、日本側に支援を依頼している。

3-2 実施プロセス

(1) 活動の実施

プロジェクト活動の計画と実績については、「添付資料1：ミニッツ」の「添付資料1：合同中間レビュー報告書」に付属する実施計画（PO）に示すとおりである。大部分の活動はほぼ計画通りに進捗している一方、主に次の2点で遅れが生じているが、下記のとおり遅れを取り戻すべく対策は既にとられている。

- ◆ 物理探査の技術移転において、日本側が供与する機材（電磁波探査機）の調達に遅れが生じていることから、電磁波探査に関わる技術移転が第3年次に延期されている。電磁波探査機は2010年5月にはキューバに到着する目処が付き、その後、研修を実施することで遅れを取り戻すことができる見込みである。
- ◆ 地下水モデルにおいて、モデルサイトにおける観測井掘削に遅れが生じていることから、データの収集が遅れている。現段階では、INRHやGEIPIの調整の下、業務ごとに担当する公社が確認され、日本側に資金協力を依頼する機材費等の見積もり金額が確定し、輸入資材の要請が担当公社に提出されている。計画では遅くとも2010年6月中には削井業務を開始し、8月中には井戸建設を終了する予定である。

(2) 関係者のコミュニケーション

専門家と中核技術者は研修における技術的な内容について必要なコミュニケーションが取れている。GEIPIのプロジェクト管理のカウンターパートとは専門家の滞在中は必要に応じて会合の機会を持ち、情報の共有や問題の対処にあたっている。INRHとGEIPIの間では会合を通じて十分なコミュニケーションが取れている。一方、カマグエイでの活動中は通信環境に制約があり、電話やEメールでの連絡は容易ではない。

(3) 活動の実施・モニタリング体制

本プロジェクトはプロジェクト実施委員会（CEP: Project Execution Committee）を運営母体としており、CEPの会合は今までに4回行われている。また、専門家が作成する事業進捗報告書やニュースレターのほかにも、カマグエイのEIPHがプロGRESSレポート1を作成して活動状況を報告しており、現在はプロGRESSレポート2を作成中である。

モニタリングについては、中核技術者が移転された技術をどのように活用しているか確認できる機会が少なく、十分に研修成果をモニタリングすることが難しいことが専門家から報告されている。一方、プロジェクトの活動はGEIPIの年間活動目標にも含まれていることから、進捗状況は月例報告書によって報告されており、GEIPIのプロジェクト管理のカウンターパートや技術アドバイザーはそのような報告書や直接のモニタリングによって、プロジェクトの進捗状況を把握している。

¹ 2010年3月1日のレート（1CUP=3.84JPY）を用いて概算した。

(4) 技術移転の方法

本プロジェクトは、3分野で専門家による研修によって技術移転を行っている。研修の満足度については、地下水モデル及び GIS 研修において研修員である中核技術者からアンケートを取っている。両研修とも教材、方法、内容、講師、時間の面から満足度が高く、総合評価では参加者全員が優れた研修であると回答していることから、適切な研修が行われていると言える。

(5) 実施機関・カウンターパートの参加状況

実施機関はプロジェクト実施や機材の輸入・通関などに当たって配慮が行き届いている。また、中核技術者は技術習得の熱意が高く、プロジェクトのオーナーシップに問題はない。一方、中核技術者の通常業務との兼ね合いから、必ずしもプロジェクト活動に十分専念できないケース（研修の全行程に参加できない、物理探査によるデータの収集などの活動に遅れが生じる、等）もあった。

3-3 アウトプットの達成状況

各アウトプットの指標に基づいた達成状況は以下の通りである。なお、以下の枠内に記載する各アウトプット及び指標は PDM2 からの抜粋である。

アウトプット 1：GEIPI の研修講師となる中核技術者の物理探査技術が向上する。

指標：

- 1-1 研修用テキストが策定・改定される。
 - 1-2 電気探査（二次元比抵抗映像法）と電磁探査を実施できる技術者が養成される（5人）。
 - 1-3 モデルサイトの物理探査結果が提示される。
-

「1-1 研修用テキストが策定・改定される」については、既存のテキストに二次元比抵抗探査の中で深層部の探査に最も適した手法（Dipole 法）が追加された。電磁波探査の研修用テキストは機材がキューバに到着後の 2010 年 5 月以降に作成する予定である。

「1-2 電気探査（二次元比抵抗映像法）と電磁探査を実施できる技術者が養成される（5人）」については、6名の物理探査担当の中核技術者に対し、主に専門家からの研修によって以下の項目の習得を目的として技術移転が行われている。

- 1. 物理探査の基本概念・原理
- 2. 物理探査（二次元比抵抗探査・電磁波探査）の実施方法
- 3. 物理探査（二次元比抵抗探査・電磁波探査）による観測データの解析方法
- 4. 物理探査（二次元比抵抗探査・電磁波探査）データの解析結果と水理地質的解釈方法

現在までに、二次元比抵抗探査及び GPS を利用した測線位置座標の取得方法、GPS 位置情報の PC へのダウンロード、GPS 関連ソフトウェアの取り扱い等について、室内及び現地実習が行われた。

6名の中核技術者中、1名は二次元比抵抗探査に関する十分な実務経験があったため²同時期に開催された地下水モデルの研修に参加し欠席、1名は他業務の都合により欠席した。

今後は、「4-2 結論」で述べたとおり延期されている電磁波探査に関する研修が実施される予定である。この研修を通して電磁波探査に関する知識及び探査技術、水理地質学的検討・解釈手法の技術移転が行われる予定である。

なお、電磁波探査の研修後、専門家が対象の中核技術者に対して研修終了時に筆記と探査実技のテストを行い、その結果により技術移転の達成度の評価が行われ、技術者が養成されたかが判断される。その結果は事業進捗報告書に記載される予定である。

「1-3 モデルサイトの物理探査結果が提示される」については、電気探査は専門家の指導の下で中核技術者が実施し、その結果が3月17日の合同調整委員会（JCC）において中核技術者により発表された。

今後は、電磁波探査、物理探査技術実習、データ解析を経て水理地質学的検討結果が提示される予定である。

アウトプット2：GEIPIの研修講師となる中核技術者の地下水数値モデル構築能力が向上する。

指標：

- 2-1 研修用テキストが策定される。
 - 2-2 地下水数値モデルを構築できる技術者が養成される（5人）。
 - 2-3 2-2で習得された手法に基づきモデルサイトの地下水数値モデルが構築される。
 - 2-4 モデルサイトの既存の水理地質図が精緻化される。
-

「2-1 研修用テキストが策定される」については、研修テキスト、講義スライド、講義PDFファイル等、計画されたテキストは全て作成された。

「2-2 地下水数値モデルを構築できる技術者が養成される（5人）」については、5名の地下水モデル担当の中核技術者に対し、専門家からの講義と実習によって、以下の項目の習得を目的として技術移転が行われている。

- 1. 地下水モデルの基本概念
- 2. 地下水モデルの利用法
- 3. 地下水モデル構築手法
- 4. 地下水モデルの実践（ソラ地区への応用）

現在までに、地下水モデリングの概要と方法に関する講義・演習及び関連ソフトウェア演習が実施され、5名全員が参加した。各参加者は、地下水モデルの基礎的知識及び差分法モデル（PMWIN）・有限要素法モデル（FEFLOW）作成技術の概要を習得した。2009年6月に実施された研修では、専門家が5名の中核技術者の参加態度、理解度、習熟度の3項目をA～Dの4段階で評価し総合評価をおこなっているが、5名とも総合評価は最も高いAであると評価されている。

² 2006年にJICA短期専門家から二次元比抵抗探査の技術移転を受けた。

今後は、PMWIN 及び FEFLOW を使用した 2 次元、3 次元及び密度流モデル作成実習、生データの作成・入力によるモデルの運用までを実施して、中核技術者の能力強化が行われる計画である。

なお、2010 年 6 月には研修が終了する予定であり、地下水モデルにおいても終了時テストを行い、十分な技術移転が行われたかが判断され、結果は事業進捗報告書に記載される予定である。

「2-3 2-2 で習得された手法に基づきモデルサイトの地下水数値モデルが構築される」については、ソラ地区のモデリングを実施するに当たり、地質分布、水理地質構造、水理定数、地下水水位、かん養量、揚水量、水質の項目について各種データが必要とされている。現在までに専門家の指導の下、中核技術者が必要な資料や情報の収集を行っている。既存の情報提供においては、キューバ側からの情報提出に時間を要する場合があります。計画通りの活動実施のためには早急な対応が求められている。専門家によると、モデルサイトの気象・水文調査、地表・水理地質調査によるデータ収集は 60%程度が終了している。

今後は、電磁波探査により水理地質構造の情報を得て、地下深部の精度の高いデータを地下水モデルに適用していく予定である。また、観測井掘削、孔内検層、揚水試験などにより、補足データが収集される予定である。

「2-4 モデルサイトの既存の水理地質図が精緻化される」については、水理地質図は既に完成しており、今後は、物理探査及び観測井掘削の結果を待って断面図を作成する計画である。

アウトプット 3 : GEIPI の研修講師となる中核技術者の GIS 構築能力が向上する。

指標 :

- 3-1 研修用テキストが策定される。
- 3-2 水資源に係る GIS を構築できる技術者が養成される (5 人)。
- 3-3 対象地域における GIS 図面が作成される。

「3-1 研修用テキストが策定される」については、GIS の基礎知識、GIS データの作成、加工、空間分析、各種主題図の作成方法等を含んだ 9 つのモジュールで構成されるテキスト 0 が計画通り作成された。

「3-2 水資源に係る GIS を構築できる技術者が養成される (5 人)」については、9 名の GIS 担当の中核技術者に対して、専門家からの講義及び実習によって以下の項目の習得を目的として技術移転が行われている。

1. GIS の基本概念
2. Cardcorp SIS の基礎
3. 空間分析
4. 主題図の作成
5. ラスターデータの座標
6. 空間データの作成
7. 空間データの編集
8. 属性の操作

9. 作成図面の印刷

既に上記の9つの研修モジュールの全ての講義及び実習が行われた。専門家からは全員が予定通りの解析ができるようになったと評価されている。現在は水資源に係るGISの設計に関するOJTが行われている。

今後は、各中核技術者がそれぞれの県でのGISデータベースの作成を継続し、2010年6月には完成する予定である。その成果として出力された図面を査定することで、専門家は中核技術者が十分な技術を取得したか評価する予定である。また、その結果は事業進捗報告書に記載される予定である。

「3-3 対象地域におけるGIS図面が作成される」については、「GIS構築サイト」とされているオルギン県、ラス・トゥナス県、カマグエイ県において、上述のとおり各中核技術者により現在作成作業が行われている。各3県での水資源関連GISデータベースを構築するために必要なハードウェア、ソフトウェア、技術研修、オープンソースで収集可能なデータなど提供できるものは日本側から全て提供された。また、GISデータベースの構築に必要なデータの内容、加工方法、構造などについて協議を行った。また、作業量を考慮し、各県EIPHの責任者に入力作業のオペレーターやコンピュータのアレンジ等の協力を求め、承諾されている。専門家によると、作業の70%程度が達成されている。

今後は、現地でしか収集できない関連データを中核技術者が収集し、データベースに入力するための加工処理を行い、2010年6月までの完成を予定している。

アウトプット4: GEARH及びINRH流域管理局が、GEIPIにより実施・作成される物理探査の結果、数値モデル及びGISを活用し、地下水評価・管理する能力が向上する。

指標:

- 4-1 GEARH及びINRH流域管理局の地下水管理に携わる技術者を対象とした研修コースがINRH研修プログラムの中で2回以上実施される。
 - 4-2 受講者(約45名)の9割が研修内容を習得する(研修修了時にテストを実施)。
-

アウトプット4については、来年度から活動が計画されており、現時点では成果はみられない。

アウトプット5: 物理探査、地下水数値モデル、GISに係る技術がGEIPIの関連技術者に移転される。

指標:

- 5-1 GEIPIの地下水開発・管理に携わる技術者を対象とした研修コースがINRH研修プログラムの中で各2回以上実施される。
 - 5-2 受講者(約30名)の9割が研修内容を習得する(研修修了時にテストを実施)。
-

アウトプット5については、アウトプット4と同様に、来年度から活動が計画されている。

3-4 プロジェクト目標

プロジェクト目標：INRH（GEIPI、GEARHを含む）の地下水開発・管理能力が向上する。

指標：

- ◆ 対象地域における地下水開発の可能性及び課題（水理地質、地下水賦存量、水質、地下水数値モデルによる将来予測等）がまとめられ発表される。
 - ◆ 地下水数値モデル及びGISデータベースに基づく地下水解析・管理結果がGEARHの年次報告書に反映される。
 - ◆ 地下水数値モデル及びGISデータベースに基づく地下水解析・管理結果がINRHの年次報告書に反映される。
-

「対象地域における地下水開発の可能性及び課題（水理地質、地下水賦存量、水質、地下水数値モデルによる将来予測等）がまとめられ発表される」について、現行のPDM上では明言されていないものの、ここで述べる「対象地域」はモデルサイトであるカマグエイ県ソラ地区を指している。本指標はアウトプット1、2、3が達成されることで達成可能となるが、各アウトプットの達成度は「3-3 アウトプットの達成状況」で述べたとおりである。最終的に専門家と中核技術者によりとりまとめられ発表される予定であるが、その成果を具体的にどのように発表するかといった詳細は未定である。

「地下水数値モデル及びGISデータベースに基づく地下水解析・管理結果がGEARHの年次報告書に反映される」については、GEARHの技術者を対象とした研修が行われた後に研修内容に基づいた地下水の解析・管理が行われ、その成果が年次報告書に示される予定である。年次報告書は毎年3月に前年分の業務報告が年次報告書に載せられており、2010年内に研修が開始されれば2011年3月に公表される2010年の年次報告書に反映されることが期待される。

「地下水数値モデル及びGISデータベースに基づく地下水解析・管理結果がINRHの年次報告書に反映される」については、上述のGEARHの年次報告書と同様に、計画通り2010年内に研修が開始されれば、INRHの年次報告書についても2011年3月に公表される予定の2010年年次業務報告書に、研修で移転された技術を活用した地下水解析・管理結果が反映されることが期待できる。

第4章 評価結果

4-1 評価5項目の評価結果

4-1-1 妥当性

本プロジェクトは、以下に述べるとおり中間レビュー時点でもキューバ国の政策や対象地域のニーズ、また日本の援助政策と引き続き整合しており、妥当性が高いと考えられる。また、開発課題に対して貢献する手段としても適切であることが確認された。

(1) キューバ国の政策との整合性

キューバ国政府は2010年を目標年次とする国家開発計画において、5項目からなる優先分野を掲げており、水資源開発はそのうちの1つである。また経済計画省が発表した2008年度の開発計画においては、「交通」、「電力」、「水資源」の開発が国内において優先3分野とされており、特に東部地域の開発を重視することが謳われている。また、水資源にかかる開発、管理を司るINRHにおいては、同庁の「戦略計画2007-2009」における10の優先戦略の一つとして「統合的な水の有効管理を通して、異常事態（異常渇水・洪水）の被害を軽減する手段を講じること」が挙げられており、異常渇水・洪水を念頭に置いた地下水開発・管理が国家政策上の優先的課題の1つと位置づけられている。2010年になりINRH戦略計画は改編の年を迎えているが、本プロジェクトに関連ある戦略計画の内容に大きな変更は予定されていないとのことである。このように、中間レビュー時点ではこれらの政策に変更は見られず、引き続き本プロジェクトの整合性は持続していると言える。

(2) 対象地域のニーズとの整合性

キューバの東部地域では、全給水量のうち地下水の占める割合は約10%であり、中でも都市部は特に表流水への依存率が高い。2000年以降、年間降雨量が平均値以下の年が連続し、2004年には1931年の雨量観測開始以来の最低値を記録した。ダムの総貯水量は36%まで低下し、時間給水が行われた。カマグエイ県では給水車による給水人口は近年も増加しており、2007年には70,321人、2008年には77,045人、更に2009年には171,332人³に達する深刻な状況がみられる。一方、東部地域では地下浅層部には大規模な石灰岩からなる帯水層の分布は認められないものの、深層部には有望な帯水層の分布が指摘されている。しかし、生産性の高い帯水層の分布が期待されている深度300~500mの探査に必要な物理探査機材・技術がない。また地下水利用可能量の把握には詳細な調査・探査データを用いた地下水モデルの構築が必要だが、そのノウハウ、定期的なモニタリングによる持続的なデータベースの更新や、適切な地下水管理を行うためのGIS技術もなかった。本プロジェクトはこれらの問題に対し必要な技術を提供するものとして、ニーズに整合していると言える。

(3) 日本の援助政策との整合性

現時点で日本の対キューバ国別事業実施計画は策定されておらず、事前評価調査報告書にも記載されたJICA国別事業実施計画（キューバ国別援助検討会報告書2002年3月）が引き続き

³ 出所：INRH

き現時点でも有効な支援計画である。本計画には対キューバ国援助の重点課題として、「開発が遅れている農村地域における上下水道や地方電化等、生活環境の整備に資するようなインフラ整備への政策的・技術的助言」が挙げられていることから、引き続き本プロジェクトの整合性が確認できる。

(4) 他ドナーとの連携・分担

地下水開発に関連する分野での INRH に対する他ドナーからの支援はない。

(5) 手段としての適切性

本プロジェクトは物理探査、地下水モデル、GIS の 3 つの分野において技術移転を行っているが、いずれも地下水開発・管理に資する手法である。特に、モデルサイトだけではなく国内の広い沿岸地域で揚水量と海水侵入の関係が問題となっており、本件で適用する地下水モデルによる解析結果は地下水開発・管理の視点から、重要な指針を与えることが期待されている。

4-1-2 有効性

以下で述べるように、現時点ではプロジェクト目標の達成見込みは十分にあり、本プロジェクトの有効性が認められている。

(1) プロジェクト目標の達成見込み

本プロジェクトが取り組んでいる GEIPI の中核技術者に対する地下水モデル、GIS、物理探査の 3 つの分野の技術移転において、前 2 者については計画通りの進捗状況が認められる。後者については機材調達の遅れから研修に遅れが生じているが、調達の目処が付き、キューバ到着後に延期されている研修が実施され、2010 年 7 月には全ての分野での研修が終了する予定である。また、キューバが側の資金不足から着手されていなかった観測井の掘削業務については、日本側の資金支援の下で現在の計画どおりに掘削業務が開始すれば、削井、水理地質、井戸能力等のデータが入手可能となり、プロジェクト期間内にプロジェクト目標の指標「対象地域における地下水開発の可能性及び課題（水理地質、地下水賦損量、水質、地下水数値モデルによる将来予測等）がまとめられ発表される」を達成できると見込まれている。プロジェクト期間後半では、中核技術者により GEARH 及び INRH の技術者や、GEIPI の他の技術者に対する研修が実施される予定であるが、その研修実施については関係者への聞き取り調査からは阻害要因は現時点では確認されなかった。これらの研修を通して、物理探査の結果や地下水モデル及び GIS を活用した地下水開発・管理能力が向上することが期待されており、現時点ではプロジェクト目標を達成できる見込みといえる。

(2) アウトプットとプロジェクト目標の因果関係

本プロジェクトの対象技術 3 分野（物理探査、地下水モデル、GIS）は今日までキューバの水理地質分野で適用されてこなかった技術のため、それらから得られるデータを活用することで、プロジェクト目標である「INRH（GEIPI、GEARH を含む）の地下水開発・管理能力が向上する」に資することが期待されている。

プロジェクト目標達成に至るための外部条件「INRH の公社間の連携が維持される」については、今までに公社間の連携体制は維持されているものの、プロジェクトに関連する公社間で情報共有がよりスムーズに行われる必要がある。また今後実施される観測井掘削業務では公社

間連携が不可欠であり、INRHの調整が期待される。

4-1-3 効率性

資機材や専門家の投入は概ね計画とおりに実施されていて、計画に沿った活動や成果が得られている。しかし、一部の活動は当初の投入計画が遅延したため遅れが見られるが、今後、各活動項目を並行して実施する事により遅れを取り戻すことが可能と考えられる。

(1) アウトプットの達成状況

各指標に対するアウトプットの達成状況は、「3-3 アウトプットの達成状況」で述べたとおりである。既に成果が出ているアウトプット1、2、3のうち、機材調達の遅れからアウトプット1の達成のための研修実施に遅れが生じているが、機材調達の目処がついており、2010年7月には達成される見込みである。また、観測井掘削の遅れはソラ地区での地下水モデルの構築及び精緻化に影響を及ぼしている。

(2) 活動とアウトプットの因果関係

中核技術者に対する対象3分野の技術移転を行っているのは本プロジェクト活動だけであり、現在までプロジェクト活動の直接の結果として「3-3 アウトプットの達成状況」で述べたような成果が産出されていることから、アウトプットと活動の因果関係が確認できた。

PDMに記載された活動からアウトプットの達成に至るための外部条件の内、「研修参加のためのロジスティクス（交通手段、宿泊施設）が準備される」及び、「研修参加者が地下水賦存量調査に関して基礎的・一般的な知識技術を有している」については、条件は満たされていることが確認されている。「研修実施に必要な資機材が遅滞なく入手できる」については、既往のとおり電磁波探査の機材調達の遅れ、及び観測井掘削に必要な資機材購入のための費用負担が困難となったことによる掘削の遅れが生じており、活動の進捗に影響を及ぼしている。また、「プロジェクト活動に必要な情報が遅延なく入手できる」については機関をまたぐ情報入手や水理地質情報の入手に時間がかかることが指摘されている。

(3) 投入の質・量・タイミング

日本側・キューバ側共に人材の投入は適切に行われている。日本側の資機材供与においては、車両、コンピュータなどの機材は計画通りに調達が行われ、輸送手段や諸機材の慢性的な不足がみられるキューバではプロジェクト運営・実施において効率的に活用されている。一方、電磁波探査機については調達の遅延のため関連する活動が延期されている。キューバ側からのローカルコスト負担は概ね適切に行われている。しかし、観測井の建設資機材などの費用負担が不可能であるとし、現在まで実施されていない。

4-1-4 インパクト

上位目標については、調査団派遣前の段階の検討の中で、以下に述べるように、プロジェクト目標との因果関係に乖離が見られることが指摘された。プロジェクトによる正負の波及効果は現時点では確認されていない。

(1) 上位目標の達成見込み及びプロジェクト目標との因果関係

本プロジェクトの上位目標の達成見込みを検討することは現時点では時期尚早であると考

えられる。一方で、設定されている上位目標の妥当性について、本プロジェクトでは地下水開発・管理に関わる技術を扱っているものの、上位目標は水資源管理全体について述べており、表流水の管理等、本プロジェクトの範囲外である要素が大きい。この点を含め、PDM の変更については、後述する。

プロジェクト目標の達成から上位目標の達成に至るための外部条件として、PDM には「地下水調査に係る資機材、構築した地下水モデル、GIS データベースが適切に維持管理される」及び、「地下水管理に基づいた給水計画が策定・実施される」が挙げられている。両外部条件を可能にするために本プロジェクトが行っている技術移転の進捗は、既述のとおり一部遅れが生じているものの、今後、各活動を並行して実施する等、遅れを取り戻すための活動の実施計画に沿ってプロジェクトを遂行する事により遅れは取り戻せる予定となっている。移転された技術を活用していくための体制については、自立発展性で述べるとおりである。

(2) 波及効果

中核技術者に対する研修によって移転された技術は、各技術者の所属先の EIPH において、プロジェクト外の地域における業務でもプロジェクトで技術移転を受けたソフトを活用してデータの処理を行うなどの技術が活用されつつある。具体的には、シエゴデアビラ EIPH の地下水モデル研修受講の中核技術者は、塩水帯水層の水理地質情報から地下水モデルを構築し、良好な水質の帯水層からの揚水量、地下水位、塩水混入をシミュレーションしている。今後技術移転が更に進むことで、収集したデータや地下水モデルを活用した計画の策定や事業の実施など、技術活用による波及効果が生じることを期待できる。

4-1-5 自立発展性

中間レビューの現時点では、継続的な政策支援が望めること、移転した技術の習得度も良好であることから、これらの技術が将来的に活用されていくことが期待できる。一方、財政面では経済悪化の影響を受けていることから、今後の動向に留意する必要がある。

(1) 政策・制度面

INRH の戦略計画は 2010 年に改編を予定しているが、異常渇水・洪水の対策として地下水開発・管理を国家政策上の優先的課題とする方針には変化はないと考えられている。

(2) 組織・財政面

組織面では、政府の地方分権政策による行政区の変更の可能性があるが、INRH や GEIPI、GEARH を含む関連機関の組織にも影響が生じる可能性はあるが、INRH や関連機関の組織規模は現時点のものが維持されると考えられている。

財政面では、経済の悪化から既述のように資金難による活動の遅延が発生している。本プロジェクトでの技術普及には財政的問題はないと考えられるものの、プロジェクト後に移転した技術を活用した事業の展開や持続性には制限要因となる可能性もある。

(3) 技術面

聞き取り調査や質問票の結果、中核技術者はプロジェクトにより導入された技術は有用性が高いと評価しており、技術は受け入れられていることが確認された。「3-3 アウトプットの達

成状況」で述べたとおり、専門家の評価や今までの技術習得度評価の結果によると、今まで提供した研修による中核技術者の技術の習得度は電磁波探査以外の分野では、基礎的な知見や基礎実習を終え、いくつかのパラメーターによる解析ができる程度と判断できる。今後の研修及び現地作業で経験を積み重ね、更に理解を深めると共に、それらの技術を活用して収集したデータや構築したモデルを評価、判定できる能力を、専門家の指導のもとで身に付けることが望まれる。また、後半に実施される GEIPI の中核技術者から GEARH の技術者や更に多くの GEIPI の技術者に対する研修によって、移転された技術が拡大定着することが期待できる。

一方、将来的な技術の活用については、移転された技術の活用計画を具体化していく必要性が指摘されている。例えば、GIS データの構築に当たって、各県の EIPH が情報センターとなってデータベースの構築及び更新を行い、必要に応じて情報を提供する体制を構築するのか、その他の方法を取るのかによって必要な機材やソフトの数、今後育成する技術者の数などが異なる。そのような計画が将来的には必要となる。

探査・調査・分析機材については JICA 供与機材を除くと長年の使用を経て老朽化しているものがあるが、更新される可能性もなく丁寧に使用している現況である。しかし、一部の機器の精度、能力が低くニーズに対応できない面が見て取られる。

4-1-6 効果発現貢献・阻害要因

プロジェクトの効果発現に貢献・阻害している要因としては以下が確認された。

(1) 計画内容に関するもの

【貢献要因】

- ◆ 機材の調達に時間を要することが事前に想定されていたため、プロジェクト開始前に 6 ヶ月の機材調達期間を設けた。それにより、車両やコンピューターは時宜を得た投入が可能となり、効率的なプロジェクトの運営・実施が可能となった。

【阻害要因】

該当事項は確認されなかった。

(2) 実施のプロセスに関するもの

【貢献要因】

- ◆ 中核技術者は水理地質に関する基礎知識があり、地下水調査・開発の経験や知見があり、コンピュータ操作にもある程度習熟していたため、初歩的な技術項目を割愛でき、技術移転が概ね順調に行われている。

【阻害要因】

- ◆ 上述のとおりプロジェクト開始前に 6 ヶ月の機材調達期間を設けたが、電磁波探査機については調達手続きに時間を要し、探査研修の実施に遅れが生じた。
- ◆ 観測井の掘削はキューバ側の費用負担で行う予定であったが、経済状況の悪化から費用捻出の見込みが立たず、遅れが生じている。
- ◆ カウンターパート以外の機関に関係する情報の提供に時間を要するケースがある。
- ◆ 中核技術者の日常業務の多忙さから、電気探査の実施に遅れが生じたり、十分に研修内容の自習ができないケースが生じた。

4-2 結論

本プロジェクトは専門家とカウンターパート及び関係諸機関の尽力により、プロジェクト期間前半の主要な活動であった中核技術者への技術移転は電磁波探査に関する研修以外は順調に進捗している。電磁波探査機材の調達遅れから同分野の研修実施に遅れが生じたが、調達の見込みが立ち、2010年7月には不足分の研修と研修の一環としてのOJTによるデータ収集が行われるため、遅れが取り戻せる予定となっている。また、観測井掘削業務の遅れについては、GEIPIを中心としたINRHによる調整が進んでおり、日本側の資金協力の下、2010年8月には井戸建設が終了する予定である。プロジェクト期間後半では前半で技術移転を受けた中核技術者によるGEARH、INRH及びGEIPIの職員に対する研修が開始される予定であるが、これらの活動に対する大きな阻害要因は指摘されていないが、きめ細かな計画を策定し実施に移すことでプロジェクト目標の達成が期待できる。

5項目においては、キューバ国政府の政策、対象地域のニーズ、日本の援助政策と整合していることから妥当性が認められ、各成果の達成によりプロジェクト目標の達成見込みがあることからその有効性についても確認できた。効率性については、実施された投入は十分に活用されアウトプットの産出に結びついている。機材の調達遅延の影響は認められるが、今後遅れを取り戻し、アウトプットを達成することが期待できる。また、阻害要因としていくつかの課題が指摘され、合同中間レビューメンバーから次章で述べるような提言がなされた。インパクトについては上位目標とプロジェクト目標の因果関係の乖離が指摘された。また現時点では正負の波及効果は確認されなかった。自立発展性については、財政面では経済悪化の影響を受けていることから、今後の動向に留意する必要性が確認された。また、技術面では将来の技術活用計画の検討を開始する必要性が指摘されている。

以上の点から、次章にプロジェクト期間後半の活動における提言を作成した。専門家とカウンターパート及び関係機関においては、提言の内容に留意しながら今後もプロジェクト活動に従事し、プロジェクト終了時には目標を最大限に達成するよう尽力することが期待される。

第5章 提言と教訓

5-1 提言

以上のような中間レビュー結果から、合同中間レビューチームから以下の(1)から(8)の提言がなされた。また、日本側調査団が帰国後に調査結果を再検討した結果、(9)の提言が追加された。

(1) プロジェクト運営における情報共有・コミュニケーションの促進

プロジェクトの運営やモニタリングにおいて、専門家とカウンターパートは情報の共有に更に努め、十分なコミュニケーションをとって活動の詳細計画の策定や実施がよりスムーズに行われるように尽力することが求められる。

(2) 中核技術者の活動状況への配慮

GEIPIの中核技術者は、通常業務も併せ持つ多忙な中でプロジェクト活動に取り組んでいるが、プロジェクトの研修に参加できない、課題提出(データの収集)に遅れが生じるなどの状況も発生している。実施機関は、プロジェクト期間内に最大限の成果を達成できるように、中核技術者の活動状況に便宜を図ることが期待される。

(3) 必要な情報提供の迅速化

INRH及びGEIPIは、キューバ側の複数の実施機関が必要とする情報の提供をスムーズに行うように配慮し、十分な調整を今後も継続していくことが期待される。

(4) 観測井掘削の効率的な実施

INRH及びGEIPIは、遅れが生じている観測井掘削について早急に対応する努力をしている。しかし、これ以上の遅れが生じた場合はプロジェクト目標の達成に影響を及ぼす恐れもあることから、関係する各公社間の連携と調整に更に努め、無駄のない工程管理とロジスティック支援が期待される。

(5) モデルサイトにおける地下水開発の可能性及び課題の取りまとめに関する活動の具体化

プロジェクト目標の指標である「対象地域(モデルサイトを指す)における地下水開発の可能性及び課題(水理地質、地下水賦存量、水質、地下水数値モデルによる将来予測等)がまとめられ発表される」について、専門家とカウンターパートはどのような取り纏め及び発表を行うかを早い段階で具体化することが求められる。

(6) 将来的な技術活用のための計画の検討

INRH及びGEIPIにおいては、今後プロジェクトにより移転された技術の活用及び必要な体制や機材の配置など、専門家の助言を得て、具体的な検討を開始することを提言する。

(7) 老朽化した機材の更新

本プロジェクトで移転している技術を将来的に十分に活用していくために、INRHの関連機関は積極的に機材の更新を推進することが望ましい。

(8) PDM の改定

現行の PDM（バージョン 2）において、主に以下の点での改定を提言する。

- ・ 上位目標をプロジェクト目標との乖離がないように修正する。
- ・ 統一されていない用語や誤った表現を修正する。
- ・ 不明確な指標については改善する。
- ・ 活動の表現が不明確な点を修正する。

なお、主な修正内容（現行 PDM と修正案の比較）は下表 5-1 に示すとおり。改訂版 PDM（バージョン 3 和文）については「添付資料 3：PDM（バージョン 3）」を参照のこと。

(9) 中核技術者から技術者養成の課題

中核技術者から各県毎に技術者を養成する OJT は、今後の重要な業務項目であるが、実施においては、①研修機材（PC、物理探査機、ソフトウェア等）の利用可能数量が少ない、②研修生の技術的バックグラウンドが異なっている、③研修時間の確保が難しい、等の課題が想定される。このため、INRH の強力なリーダーシップの下、GEIPI 中核技術者は専門家の助言を得て、きめ細かな計画を策定の後、OJT を開始することが不可欠となろう。

表 5-1 PDM の主な修正内容

現行 PDM（バージョン 2）	PDM 改定案（バージョン 3）	改定案の理由
プロジェクト期間		
2008 年 11 月～2012 年 2 月	2008 年 11 月～2012 年 4 月	RD に記載されているとおりに修正した。
ターゲットグループ 【研修コース受講者】		
土木コンサルティング公社（GEIPI）30 人、水利公社（GEARH）の技術者 40 人	INRH 流域管理局・水利工事局 5 人、土木コンサルティング公社（GEIPI）30 人、水利公社（GEARH）40 人の各技術者	「INRH 流域管理局・水利工事局 5 人」の記載漏れがあったため修正した。
上位目標		
東部地域において、水資源が適切に利用される。	東部地域の水資源利用において、地下水が適切に利用される。	プロジェクト目標である「地下水開発・管理能力の向上」との因果関係を明確にするため。
アウトプット 4		
GEARH 及び INRH 流域管理局が、GEIPI により実施・作成される物理探査の結果、数値モデル及び GIS を活用し、地下水評価・管理する能力が向上する。	GEARH 及び INRH 流域管理局・水利工事局が、GEIPI により実施・解析される物理探査の結果、地下水モデル及び GIS を活用し、地下水評価・管理する能力が向上する。	「INRH 流域管理局及び水利工事局 5 人」の記載漏れがあったため修正した。
プロジェクト目標の指標		
対象地域における地下水開発の可能性及び課題（水理地質、地下水賦存量、水質、地下水数値モデルによる将来予測等）がまとめられ発表される。	モデルサイトにおける地下水開発の可能性及び課題（水理地質、地下水賦存量、水質、地下水モデルによる将来予測等）がまとめられ発表される。	ここでは「対象地域」の中でもモデルサイトを指すため、「モデルサイト」と明記した。

アウトプットの指標		
1-2 電気探査（二次元比抵抗映像法）と電磁探査を実施できる技術者が養成される（5人）。	1-2 電気探査（二次元比抵抗映像法）と電磁波探査を実施できる技術者が養成される（5人）（研修修了時に筆記と探査実技テストを実施）。	技術者の養成が達成されたかを 確認する方法を明記した。
2-2 地下水数値モデルを構築できる技術者が養成される（5人）。	2-2 地下水モデルを構築できる技術者が養成される（5人）（研修修了時にテストを実施）。	同上
3-2 水資源に係る GIS を構築できる技術者が養成される（5人）。	3-2 水資源に係る GIS を構築できる技術者が養成される（5人）（作成された図面により確認）。	同上
3-3 対象地域における GIS 図面が作成される。	3-3 GIS 構築サイトにおける GIS 図面が作成される。	ここでは「対象地域」の中でも「GIS 構築サイト」を指すため明記した。
4-1 GEARH 及び INRH 流域管理局の地下水管理に携わる技術者を対象とした研修コースが INRH 研修プログラムの中で 2 回以上実施される。	4-1 GEARH 及び INRH 流域管理局・水利工事局の地下水管理に携わる技術者を対象とした研修コースが INRH 研修プログラムの中で 2 回以上実施される。	INRH の水利工事局が記載されていないため、追加した。
指標の入手手段		
3-3 記載なし	3-3 出力図面等	記載漏れがあったため修正した。
活動		
4-1 本プロジェクトにおいて技術移転された物理探査、数値モデル、GIS に関する知見及び獲得されたデータに基づく地下水評価、管理に関して、研修講師となる中核技術者が中心となって作成する GEARH 及び INRH 流域管理局職員向けの研修計画について、助言を行う。	4-1 物理探査、地下水モデル、GIS に関する知見及び取得されたデータに基づく地下水評価・管理に関して、専門家の助言の下、中核技術者が GEARH 及び INRH 流域管理局・水利工事局職員向けの研修計画を作成する。	プロジェクト後半での活動を明確に表現するために修正した。
4-2 GEIPI の中核技術者が作成・改訂する研修テキストについて、助言を行う。	4-2 専門家の助言の下、GEIPI の中核技術者が研修テキストを作成・改訂する。	同上
4-3 GEIPI の中核技術者が実施する研修に出席の上、適宜補足説明等を行う。	4-3 GEIPI の中核技術者が研修を実施し、専門家は適宜補足説明等を行う。	同上
4-4 研修の事後に GEIPI の中核技術者との協議を通じて次回へのフィードバックを行う。	4-4 研修後に GEIPI の中核技術者と専門家で協議を行い、次回へのフィードバックを行う。	同上
5-1 GEIPI の中核技術者が行う組織内のその他の技術者向け研修の支援を行う。	5-1 物理探査、地下水モデル、GIS に関して、専門家の支援の下、GEIPI の中核技術者が組織内のその他の技術者向けの研修の準備を行う。	同上

5-2 GEIPI の中核技術者が実施する研修に出席の上、適宜補足説明等を行う。	5-2 GEIPI の中核技術者が研修を実施し、専門家は適宜補足説明等を行う。	同上
5-3 研修の事後に GEIPI の中核技術者との協議を通じて次回へのフィードバックを行う。	5-3 研修後に GEIPI の中核技術者と専門家で協議を行い、次回へのフィードバックを行う。	同上
その他（用語の修正）		
地下水モデル、地下水数値モデル、数値モデル、などの併用	「地下水モデル」に統一	用語の統一のため

MINUTES OF MEETING
SECOND MEETING OF THE JOINT COORDINATION COMMITTEE
AND
THE JOINT INTERMEDIATE EVALUATION
OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT
CAPACITY DEVELOPMENT ON GROUNDWATER DEVELOPMENT AND
MANAGEMENT FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION
IN THE REPUBLIC OF CUBA
BETWEEN
THE NATIONAL INSTITUTE OF HYDRAULIC RESOURCES OF THE REPUBLIC
OF CUBA AND THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

The Expert Team and the Intermediate Evaluation Mission (henceforth “the Mission”) were sent to the Republic of Cuba by the Japan International Cooperation Agency (henceforth “JICA”) for the technical cooperation on “Capacity Development on Groundwater Development and Management for Climate Change Adaptation in the Republic of Cuba” (henceforth “the Project”).

The Expert Team was sent in order to carry out the Project, with the purpose of promoting the capacity development, and conducted activities in the second year (Japanese fiscal year 2009), in accordance with the annual operating plan of the Project. The Mission, in turn, was sent to Cuba from 1 March 2010 to 17 March 2010, with the purpose of holding a series of discussions and exchange of viewpoints with the concerned authorities in the Government of Cuba (henceforth “the Cuban side”), in addition to carrying out the Joint Intermediate Evaluation of the Project with the Cuban evaluators (henceforth “the Joint Evaluation Team”), as agreed upon in the Record of Discussions signed on 25 June 2008 (henceforth “the R/D”).

During the stay of both groups in Cuba, the second meeting of the Joint Coordination Committee (henceforth “JCC”) was held with the purpose of evaluating the progress of the Project and approving the 3rd annual operating plan (Japanese fiscal year 2010), as well as confirming the Joint Intermediate Evaluation of the Project. The Expert Team presented and explained the Progress Report 3 (henceforth “P/R3”), while the Joint Evaluation Team did the same with the Joint Intermediate Evaluation Report (henceforth “the JIE/R”). After the presentation of the said reports, the members of JCC held a series of discussions designed to promote the successful implementation of the Project.

A.K



As the result of the discussions, the Japanese side and the Cuban side reached mutual agreements on the issues indicated in the attached documents: Document Attached to the Minutes of Meeting and the Intermediate Evaluation Report.

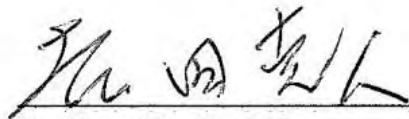
Havana, 17 March 2010

A.K

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a final flourish, located in the bottom right corner of the page.



Engineer Wilfredo Leyva Armesto
Director General
Cuban Representative of JCC
Research, Projects and Engineering
Enterprise Group (GEIPI)
Republic of Cuba



Dr. Katsuhito Yoshida
Leader of Intermediate Evaluation Mission
Japanese Representative of JCC
Japan International Cooperation Agency
(JICA)

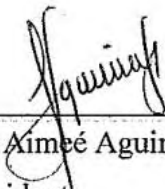


Engineer Julio César Martínez Horta
Technical Director
Research, Projects and Engineering
Enterprise Group (GEIPI)
Republic of Cuba



Dr. Akira Kamata
Leader of Experts/Groundwater Modeling 1
Kokusai Kogyo Co.,Ltd.
Japan International Cooperation Agency
(JICA)

Witnessed by



Engineer Aimeé Aguirre Hernández
Vice-President
National Water Resources Institute (INRH)
Republic of Cuba

ATTACHED DOCUMENT TO THE MINUTES OF MEETINGS

1. Progress Report 3 (PR/R3)

The National Institute of Hydraulic Resources (INRH) and the Hydraulics Projects and Researches Enterprises Group (GEIPI), henceforth “Cuban side”, basically accepted the PR/R3 submitted by the JICA Expert Team (henceforth JICA side) with further clarification.

2. Joint Intermediate Evaluation Report (JIE/R)

The Cuban side and the JICA side accepted and agreed to the JMR/R (Appendices 3) compiled by the Joint Intermediate Evaluation Team, which is composed of an INRH reviewer and JICA Intermediate Evaluation Mission members. Other concerned members of JCC also agreed and acknowledged the JMR/R.

3. Activities of the 2nd Year

The JICA side explained activities of the 2nd Year. The following subjects were reported.

- (1) Hydrogeological data collection and arrangement in Sola Area, Camaguey
- (2) Field training on 2-D resistivity imaging survey in Sola Area, Camaguey
- (3) 2nd, 3rd and 4th seminars on groundwater modeling
- (4) 1st and 2nd seminars on GIS and On-the-Job-Training (OJT) in Camaguey, Las Tunas and Holguin
- (5) Preparation of GIS construction in the Project

The Cuban side explained and reported their activities in Sola Area.

- (6) 2-D resistivity imaging survey on the proposed N-S measure line in Sola Area based on the discussion between the Cuban side and the JICA side
- (7) A hydro-geological map based on the existing data was prepared and reported.

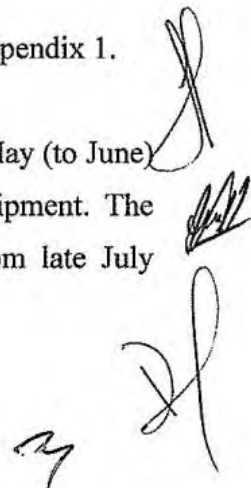
4. Plan of Activities of the 3rd Year

The JICA side explained an activity plan for the 3rd Year of the Project as presented in Appendix 1.

(1) Geophysical prospecting

An Electronic Magnetic (EM) prospecting equipment is anticipated to arrive at Cuba in May (to June) 2010; the JICA side requested the Cuban side smooth customs clearance of the equipment. The training program of geophysical survey for the core engineers will be conducted from late July

A.K

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner of the page. There are three distinct marks: a large, stylized signature, a smaller signature, and a set of initials.

through September 2010 considering the availability of the JICA expert in charge of geophysical prospecting.

(2) Groundwater Modeling

The training and practice of groundwater modeling will be conducted in accordance with the progress of the hydro-geological investigations and hydro-geological mapping in Sola Area. The 5th modeling workshop will be held in June 2010. A groundwater model based on the actual hydro-geological data in Sola Area will be created and operated throughout the training course by using PMWIN-Pro.

The JICA side also mentioned that the model structure and parameters would be modified based on the results of well drilling and updated hydro-geological data. The Cuban side core engineers will modify the model by using PMWIN-Pro and/or FEFLOW under the guidance of JICA experts in charge of groundwater model 1 and hydrogeology 2.

(3) GIS

The basic transfer of technology on GIS has been completed throughout the seminars in the 2nd Year. Therefore, the core engineers are working out the following items.

- ① Additional data collection which is not sufficient at present
- ② Data processing
- ③ Designing of GIS Data Base
- ④ Updating of existing data
- ⑤ Creation, modification and updating of thematic maps

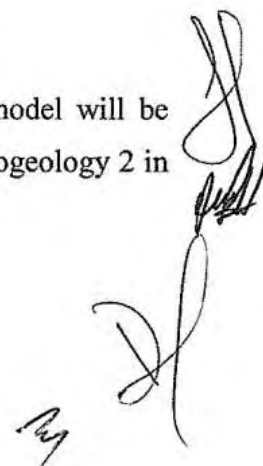
The JICA expert in charge of GIS will see the progress of the works above mentioned in three provinces and guide the core engineers in June 2010.

The JICA side mentioned that the training seminar for GEIPI engineers would be held in July 2010 at CITA Camaguey in order to disseminate GIS techniques to other engineers in GEIPI. The lecturer will be the core engineer of GEIPI and the expert will give suggestions for preparation of the textbook and putting a seminar in operation by the Cuban side.

(4) Hydro-geological Map

A digitized hydro-geological map with parameters to be input to the groundwater model will be prepared and transferred to GEIPI core engineers by the JICA expert in charge of hydrogeology 2 in consultation with the core engineers.

AK



5. Drilling of Test Wells

(1) Current status

At the 4th Project Execution Committee (henceforth “PEC”) held on October 27, 2009, the Cuban side requested JICA financial assistance for the proposed test well drillings in Sola area, Camaguey Province due to serious shortage of fund of foreign portion in GEIPI, although the Cuban side is responsible for the drillings.

In response to this request, the JICA experts had meetings with GEIPI and Empresa Nacioanl de Perforación Y Construcciones (henceforth “ENPC”) . The JICA experts received the locations of proposed drilling sites and well design from EIPI Camaguey and a quotation of drilling of two wells from ENPC. The Cuban side confirmed to secure the way to import materials necessary for well drilling.

(2) Drilling Program

- ① Both sides agreed with the proposed test well drilling of two wells in Sola Area. The wells will be constructed as the observation wells. The JICA side mentioned that exact well locations would be decided based on the analysis of geophysical prospecting. The JICA side also mentioned that the drilling proposal and the cost estimate would be conveyed to JICA headquarters.
- ② The JICA side and the Cuban side agreed that the Cuban side secures necessary materials for drilling and conducts drilling operation.

6. Training in Japan

The JICA side informed the Cuban side on the preparatory state and temporary detailed schedule of training in Japan planned in May 2010.

The Cuban side informed that there is no obstacle to the dispatch of 5 core engineers.

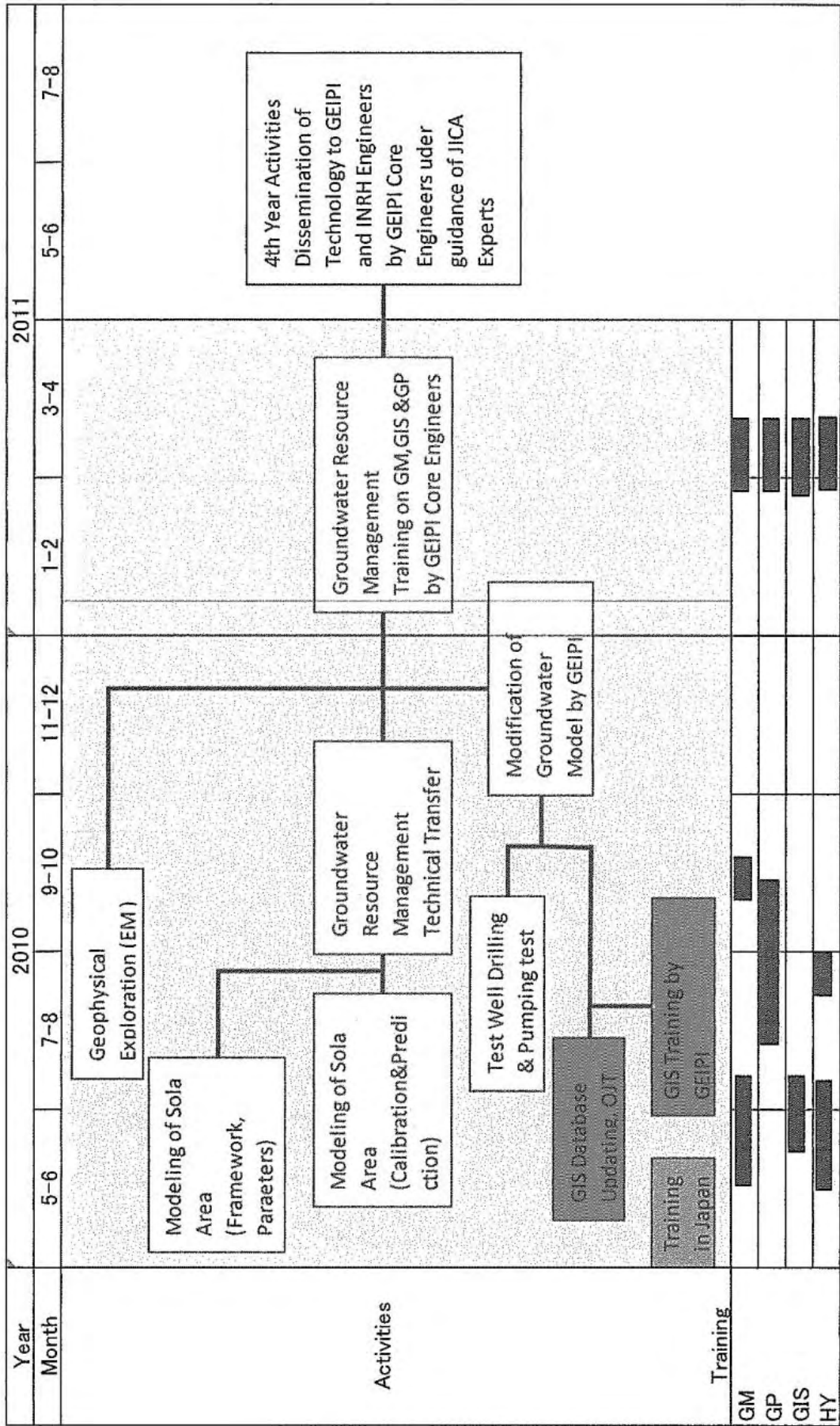
Appendix 1 Project Flowchart in 3rd Year

Appendix 2 List of Attendee in JCC

Appendix 3 Joint Intermediate Evaluation Report

A.K

Appendix 1 Project Flowchart in 3rd Year



GM: Groundwater Modeling GP: Geophysical Prospecting GIS: Geographical Information System HY: Hydrogeology

AK

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

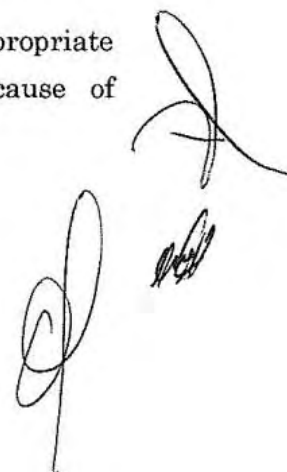
[Handwritten mark]

appendix3:

Information of Mid-term Review Mission

1. The Cuban side and JICA side agreed to make efforts to enhance communications further more when the future work plan of project will be formulated by using the result of the project.
2. On the account of only partial handing over of the available and necessary hydrogeological datas of the model site, there is difficulty to carry out hydrogeological analysis and make elaboration of groundwater modeling.
The JICA Study Team requested again the provision of completed datas to EIPH Camagüey. In response to this request, INRH promised to deal with rapidly.
3. An Electro Magnetic prospecting equipment, which will be donated to Cuba, arrives behind schedule. This equipment, however, is anticipated to arrive around the middle of April, 2010. The INRH can stop the necessary procedure without waste of time and organize to facilitate the prospecting works to get the Project Objective stated from the beginning.
4. Drilling of observation wells was agreed to carry out by Cuban side under his responsibility, However Cuban site requested to JICA financial assistance for the well construction materials due to serious shortage of fund of foreign portion.
In response to this request, JICA will try to respond positively. Short materials include imported articles such like steel plank and casing pipes. Only Metal Cuba can purchase those materials. Taking into account of the necessary time for drilling and finishing of the wells in the implementation schedule of the Project, it's important to go through the purchasing procedure rapidly. Moreover, ENPC plays the important role of elaboration of materials, drilling and finishing works of wells.
The INRH (GEIPI) should take strong initiative to coordinate at appropriate time and promote the well construction rapid and fluidly because of participation of various enterprises in those works

AK

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature on the right and smaller initials below it.A small handwritten signature or mark at the bottom right of the page.

ACTA DE REUNION
SEGUNDA REUNION DEL COMITE DE COORDINACION CONJUNTA
Y
LA EVALUACION INTERMEDIA CONJUNTA
DE LA COOPERACION TECNICA DEL JAPON
PARA EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE
DESARROLLO Y MANEJO DEL AGUA SUBTERRANEA PARA LA ADAPTACION
AL CAMBIO CLIMATICO EN LA REPUBLICA DE CUBA
ENTRE
EL INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS DE LA REPUBLICA
DE CUBA Y LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

El Equipo de Expertos y la Misión de Evaluación Intermedia (en adelante referida como “la Misión”), ambos fueron enviados a la República de Cuba por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante “JICA”) sobre la cooperación técnica para el “Mejoramiento de la Capacidad de Desarrollo y Manejo del Agua Subterránea para la Adaptación al Cambio Climático en la República de Cuba” (en adelante “el Proyecto”).

El Equipo de Expertos fue enviado para realizar el Proyecto, con el propósito de impulsar el desarrollo de la capacidad, y realizó actividades en el 2^{do} Año (año fiscal japonés 2009), de acuerdo al plan operativo anual del Proyecto. La Misión, por su parte, fue enviada a la isla desde el 1 hasta el 17 de Marzo del 2010, con el fin de mantener una serie de discusiones e intercambiar puntos de vista con las autoridades relacionadas del Gobierno de Cuba (en adelante referido como “la parte cubana”), además de llevar a cabo la Evaluación Intermedia Conjunta con los evaluadores cubanos (en adelante referido como “el Equipo de Evaluación Conjunta”), en relación al Proyecto, acordado en el Registro de Discusiones suscrito el 25 de junio del 2008 (en adelante referido como “el R/D”).

Durante la estadía de ambos grupos en Cuba, se convocó la segunda reunión del Comité de Coordinación Conjunta (en adelante referido como “CCC”), a fin de evaluar el avance del Proyecto y aprobar el plan operativo anual del 3^{er} Año (año fiscal japonés 2010), así como confirmar la Evaluación Intermedia Conjunta del Proyecto.

El Equipo de Expertos presentó y explicó el Informe de Avance 3 (en adelante “I/A3”), mientras que el Equipo de Evaluación Conjunta hizo lo mismo con el Informe de Evaluación Intermedia Conjunta (en adelante “I/EIC”). Tras la presentación de dichos informes, los miembros del CCC mantuvieron una serie de discusiones encaminadas a una exitosa implementación del Proyecto.

Como resultado de las discusiones, la parte japonesa y la cubana acordaron mutuamente los asuntos indicados en los documentos adjuntos: Documento Adjunto al Acta de Reunión y el Informe de la Evaluación Intermedia.

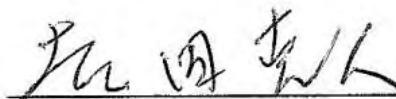
La Habana, 17 de marzo de 2010

A.K





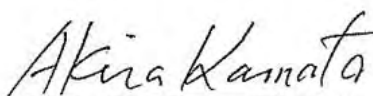
Ing. Wilfredo Leyva Armesto
Director General
Representante Cubano de CCC
Grupo Empresarial de Investigaciones,
Proyectos e Ingeniería (GEIPI)
República de Cuba



Dr. Katsuhito Yoshida
Jefe de Misión de Evaluación Intermedia
Representante Japonés de CCC
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
(JICA)



Ing. Julio César Martínez Horta
Director Técnico
Grupo Empresarial de Investigaciones,
Proyectos e Ingeniería (GEIPI)
República de Cuba



Dr. Akira Kamata
Líder de Expertos/Modelo de Agua Subterránea 1
Kokusai Kogyo Co.,Ltd.
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
(JICA)

Testigo



Ing. Aimeé Aguirre Hernández
Vice Presidenta
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
(INRH)

Documento Adjunto al Acta de Reunión

1. Informe de Avance 3(I/A3)

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) y el Grupo Empresarial de Investigaciones Proyectos e Ingeniería (GEIPI), en adelante la "Parte Cubana", aceptaron básicamente el I/A3 presentado por el Equipo de Expertos JICA, (en adelante la "Parte JICA"), con los esclarecimientos necesarios.

2. Informe de Evaluación Intermedia Conjunta (I/EIC)

La Parte Cubana y la Parte JICA aceptaron y estuvieron de acuerdo con el I/EIC (Apéndice 3) preparado por el Equipo de Evaluación Conjunta, que se compone de dos representantes de INRH y de los miembros de la Misión de Evaluación Intermedia JICA. Los otros miembros pertinentes de JCC también estuvieron de acuerdo y reconocieron el I/EIC.

3. Actividades del 2^{do} Año

La Parte JICA presentó las explicaciones sobre las actividades del 2^{do} Año, incluyendo los siguientes temas.

- (1) Recopilación y arreglo de datos hidrogeológicos del Distrito de Sola, Camaguey
- (2) Práctica en el terreno del estudio geoléctrico 2-D en el Distrito de Sola, Camaguey
- (3) 2^{do}, 3^{er} y 4^{to} Seminarios sobre Modelo de Agua Subterránea
- (4) 1^{er} y 2^{do} Seminarios sobre SIG y On-the-Job-Training (OJT) en Camaguey, Las Tunas y Holguín
- (5) Preparación para el establecimiento del SIG en el Proyecto

La Parte Cubana presentó las explicaciones sobre sus actividades en el Distrito de Sola.

- (6) Estudio geoléctrico 2-D en las líneas propuestas de medición en dirección N-S en el Distrito de Sola, definida en base a las discusiones mantenidas entre la Parte Cubana y la Parte JICA
- (7) Explicaciones sobre un mapa hidrogeológico preparado con datos existentes

4. Plan de Actividades del 3^{er} Año

La Parte JICA presentó las explicaciones sobre el Plan de Actividades para el 3^{er} Año del Proyecto, como se presenta en el Apéndice 1.

(1) Prospección Geofísica

Se anticipa que un equipo de prospección electromagnética (EM) llegue a Cuba en Mayo o Junio de 2010. La Parte JICA solicitó a la Parte Cubana el trámite rápido del equipo por la aduana. La capacitación de los ingenieros principales en estudios geofísicos será realizada desde la última parte de Julio a Setiembre de 2010, tomando en consideración la disponibilidad del experto JICA en prospección geofísica.

(2) Modelo de Agua Subterránea

La capacitación y la práctica en Modelo de Agua Subterránea serán realizadas en coordinación con el avance en las investigaciones hidrogeológicas y el mapeo hidrogeológico del Distrito de Sola. El 5^{to} Taller sobre Modelo de Agua Subterránea se llevará a cabo en Junio 2010. En el curso de capacitación será utilizado un software PMWIN-Pro para crear y operar un Modelo de Agua Subterránea basado en datos hidrogeológicos reales del Distrito de Sola.

La Parte JICA mencionó además que la estructura del modelo y los parámetros serían modificados conforme avance la disponibilidad de los datos resultantes de la perforación de pozos de observación y se actualicen los datos hidrogeológicos. Los ingenieros principales de la Parte Cubana modificarán el modelo utilizando PMWIN-Pro y/o FEFLOW bajo la orientación de los expertos JICA responsables por Modelo de Agua Subterránea 1 e Hidrogeología 2.

(3) SIG

La transferencia tecnológica básica en SIG se ha completado con los Seminarios respectivos que se llevaron a cabo durante el 2^{do} Año. Por consiguiente, los ingenieros principales se encuentran trabajando en los siguientes temas.

- ① Recopilación de datos adicionales que no sean suficientes al presente
- ② Procesamiento de datos
- ③ Diseño de Base de Datos SIG
- ④ Actualización de datos existentes
- ⑤ Creación, modificación y actualización de mapas temáticos

El experto JICA responsable por SIG comprobará el avance que se logre en los trabajos mencionados arriba en las tres Provincias y dará las orientaciones necesarias a los ingenieros principales en Junio 2010.

La Parte JICA mencionó que el Seminario de capacitación de los ingenieros del GEIPI tendrá lugar en Julio 2010 en CITA Camaguey con el propósito de diseminar las técnicas del SIG a otros ingenieros de las instituciones involucradas. Los instructores serán los ingenieros principales de GEIPI, y el experto brindará sugerencias para la preparación de los textos y la realización del Seminario por la Parte Cubana.

(4) Mapa hidrogeológico

El experto JICA responsable por Hidrogeología 2 preparará, en consulta con los ingenieros principales, un mapa hidrogeológico digitalizado cuyos parámetros serán datos de entrada al Modelo de Agua Subterránea. Este mapa hidrogeológico digitalizado será transferido a los ingenieros principales de GEIPI.

5. Perforación de Pozos de Observación

A.C





(1) Situación Actual

En la 4^{ta} Reunión del Comité de Ejecución del Proyecto (en adelante “PEC”) que tuvo lugar el 27 de Octubre de 2009, la Parte Cubana solicitó a JICA una asistencia financiera para la perforación de los pozos de observación propuestos en el Distrito de Sola, Provincia de Camaguey, debido a la seria escasez de divisas en GEIPI, a pesar de la responsabilidad de la Parte Cubana por tales perforaciones. En respuesta a esta solicitud, los expertos JICA mantuvieron reuniones con GEIPI y la Empresa Nacional de Perforación y Construcciones (en adelante “ENPC”) . Los expertos JICA recibieron las ubicaciones de los sitios propuestos para la perforación de los pozos de observación y el diseño de los pozos de EIPi Camaguey, y las cotizaciones de ENPC para la perforación de los dos pozos. La Parte Cubana confirmó que se asegurarán los medios de importación de los materiales necesarios para la perforación de los pozos.

(2) Programa de Perforación

- ① Ambas partes estuvieron de acuerdo sobre las perforaciones propuestas de los dos pozos de observación en el Distrito de Sola. La Parte JICA mencionó que las ubicaciones exactas de los pozos serán decididas en base a los análisis de la prospección geofísica. La Parte JICA mencionó además que las propuestas de perforaciones y los costos estimados serán comunicados a la oficina matriz de JICA.
- ② La Parte JICA y la Parte Cubana acordaron de que la Parte Cubana obtendrá los materiales necesarios para la perforación y estará a cargo de las operaciones de perforación.

6. Capacitación en Japón

La Parte JICA informó a la Parte Cubana sobre el estado de los preparativos y los detalles preliminares del cronograma de capacitación en el Japón prevista para Mayo 2010.

La Parte Cubana informó de que no existen obstáculos para el envío de 5 ingenieros principales.

Apéndice 1 Flujograma del Proyecto en el 3^{er} Año

Apéndice 2 Lista de Asistentes a JCC

Apéndice 3 Informe de Revisión Intermedia Conjunta

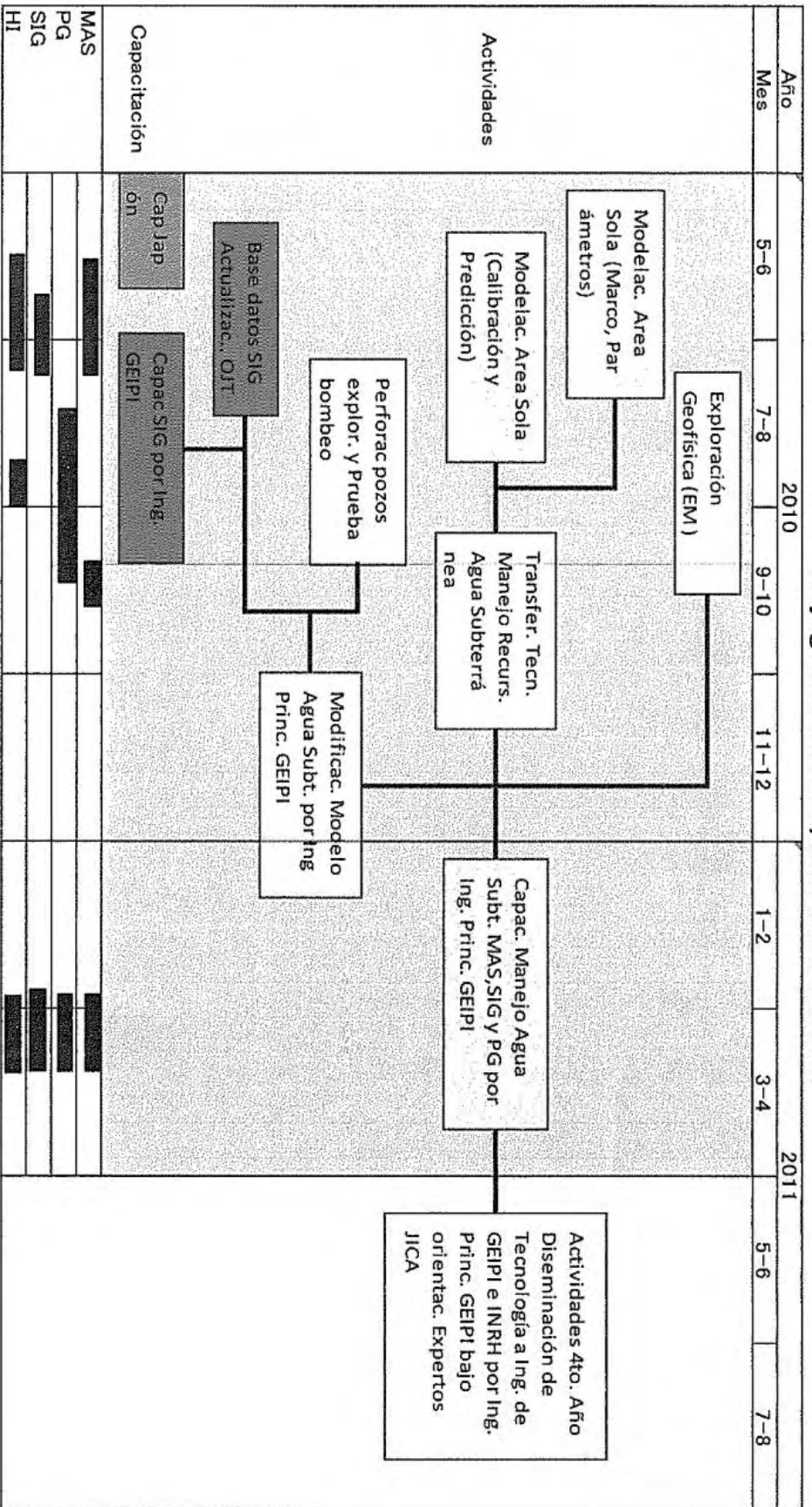


AK

mej

Apéndice 1

Flujograma del Proyecto en el 3er Año



MAS: Modelo de Agua Subterránea; PG: Prospección Geofísica; SIG: Sistema de Información Geográfica; HI: Hidrogeología

A.C

My

Apéndice 3

Contenido de M/M

1. Ambas partes consideran importante reforzar la comunicación, con el objetivo de planificar mejor aprovechamiento futuro de los resultados del Proyecto.
2. Debido a la entrega parcial de los datos hidrogeológicos disponibles y necesarios del sitio modelo, hay dificultad de análisis hidrogeológico y elaboración de modelos del agua subterránea. El Equipo de Estudio de JICA solicitó nuevamente a la EIPH Camagüey la proporción de los datos que deberían completarse, y el INRH prometió una respuesta con celeridad.
3. Había demora en la llegada a Cuba del equipo de prospección electromagnética que iba a ser donado a Cuba. No obstante, llegará a mediados de abril. El INRH terminará la gestión necesaria sin pérdida de tiempo y organizará para facilitar la prospección, a fin de alcanzar el Objetivo del Proyecto marcado desde el principio.
4. En cuanto a la perforación de pozos de observación, que iba a ejecutar la parte cubana bajo su responsabilidad, esta parte solicitó a JICA sufragar los gastos de insumos y materiales debido a la falta de presupuesto. Ante dicha solicitud, JICA intentará a responderla positivamente. Dichos equipos y materiales incluirán materiales importados como planchas de hierro y tubos de revestimiento. Su compra se puede hacer sólo mediante Metal Cuba, y al chequear el tiempo necesario de la perforación y terminación de pozos dentro del programa de ejecución del Proyecto, es importante hacer rápida gestión de compra. Además, será el ENPC quien se encargará del elaborado de materiales, perforación y terminación de pozos. Como participan varias empresas en el proceso, el INRH (GEIPI) manifiesta tomar iniciativas para coordinar oportunamente las empresas y promover la construcción de pozos en forma rápida y fluida.



A/C



**Informe de la Evaluación Intermedia
de Proyecto de Mejoramiento de la Capacidad de
Desarrollo y Manejo del Agua Subterránea para la
Adaptación al Cambio Climático en Cuba**

17 de Marzo, 2010

La Habana

Grupo de Evaluación Conjunta

CONTENIDOS

Abreviaturas.....	3
1. Descripción del Estudio para la Evaluación Intermedia	4
1-1 Objetivo del Estudio para la Evaluación Intermedia	4
1-2 Miembros de Evaluación Conjunta	4
1-3 Programa de Estudio.....	4
2. Perfil del Proyecto	5
2-1 Antecedentes del Proyecto.....	5
2-2 Resumen de Proyecto	6
3. Metodología de Evaluación Intermedia	7
3-1 Temas de Evaluación	7
3-2 Recolección y Análisis de Información	7
4. Resultados de Proyecto y Proceso de Ejecución.....	9
4-1 Insumo	9
4-2 Actividades	10
4-3 Resultados.....	10
4-4 Objetivo de Proyecto	16
4-5 Proceso de Ejecución.....	17
5. Cinco Criterios de Evaluación	18
5-1 Pertinencia	18
5-2 Efectividad.....	20
5-3 Eficiencia.....	21
5-4 Impacto	22
5-5 Sostenibilidad	23
6. Conclusiones.....	24
7. Recomendaciones	26

Anexos

1. Programa de Estudio
2. Listado de Participantes de Reuniones y Entrevistas
3. Matriz de Diseño de Proyecto (PDM: versión 2)
4. Plan de Operación (PO)
5. Tabla de Evaluación
6. Resultados de Estudio Basado en la Tabla de Evaluación
7. Insumos Ejecutados

- (a) Envío de Expertos
 - (b) Listado de Equipos Donados
 - (c) Costo de Proyecto Asumido por la Parte Japonesa
 - (d) Personal de Contraparte Cubana Designado
 - (e) Costo de Proyecto Asumido por la Parte Cubana
8. Revisión de PDM
- (a) Principales Modificaciones
 - (b) PDM Revisada (Borrador de versión 3)

Abreviaturas

AOD	Asistencia Oficial para el Desarrollo
CCC	Comité de Coordinación Conjunta
CEP	Comité Ejecutivo del Proyecto
CITA	Centro Integrado de Tecnologías del Agua
EIPH	Empresa de Investigaciones, Proyectos Hidráulicos
EIPI	Empresa de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería
GEAAL	Grupo Empresarial de Acueductos y Alcantarillados
GEARH	Grupo Empresarial de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos
GEIPI	Grupo Empresarial de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería
GPS	Global Positioning System
INRH	Instituto Nacional de Recursos Hidráulico
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MINCEX	Ministerio de Comercio Externo e Inversión Extranjera
PDM	Matriz de Diseño del Proyecto
PO	Plan de Operación
R/D	Acta de Discusión
SIG	Sistema de Información Geográfico

1. Descripción del Estudio para la Evaluación Intermedia

1-1 Objetivo del Estudio para la Evaluación Intermedia

Este estudio se realizó, con los miembros cubanos de Evaluación Conjunta, sobre la cooperación técnica para el Proyecto de Mejoramiento de la Capacidad de Desarrollo y Manejo del Agua Subterránea para la Adaptación al Cambio Climático en Cuba con los siguientes objetivos:

- (1) Dicho proyecto de cooperación técnica comenzó en noviembre de 2008 y terminará en abril de 2012. Al alcanzar un cierto nivel la capacitación de los principales técnicos, trabajo planificado en la primera fase del Proyecto, hasta marzo de 2012, se aprovechará esto para verificar el insumo ejecutado, actividades realizadas y el nivel que haya alcanzado el plan hasta la fecha, a fin de confirmar su pertinencia frente al plan de acción.
- (2) Se verificará desde cinco criterios de evaluación como Pertinencia, Efectividad, Eficiencia, Impacto y Sostenibilidad, para hacer recomendaciones sobre algunos aspectos como lineamiento a seguir hasta el fin del proyecto y lecciones aplicables para otros proyectos de cooperación técnica similares a éste.
- (3) Revisar el Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) en caso necesario, para que queden más clarificados los resultados de la evaluación que se ejecutará al final del proyecto.

1-2 Miembros de Evaluación Conjunta

Este estudio fue realizado por el equipo de evaluación conjunta, compuesta por los representantes de las partes japonesa y cubana., cuyos miembros son:

[Parte Cubana]

Nombre	Institución
Ing. Hildelisa Rodríguez Fumero	Especialista en Colaboración Internacional, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)
Lic. Yasmina Agüero Kassabb	Jefa de Departamento de Cuencas Hidrográficas, INRH

[Parte Japonesa]

Nombre	Cargo	Institución
Dr. Katsuhito Yoshida	Jefe de Misión	Consejero técnico, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)
Lic. Yuki Ohashi	Análisis de evaluación	Consultora, INTERWORKS Co.,Ltd.
Lic. Miki Kanda	Planificación de la cooperación	Directora asistente, Div. Planificación y Coordinación, Depto. Medioambiente Global, JICA
Lic. Atsuko Yoshikawa	Intérprete	Coordinadora de Capacitación, Centro de Cooperación Internacional de Japón

1-3 Programa de Estudio

Se llevó a cabo el estudio en Cuba del 1 al 17 de Marzo de 2010, y sus detalles son como se muestran en el Anexo 1 “Programa de Estudio”.

2. Perfil del Proyecto

2-1 Antecedentes del Proyecto

La República de Cuba es un archipiélago con una extensión total de 110,861km², formada de unas 1,600 islas, y una población de 11.17 millones de habitantes (año 2002). La precipitación media anual es de 1,375mm, concentrándose su 80% en la temporada lluviosa que dura de mayo a octubre, y hay gran diferencia en su distribución espacial anual, entre 4,000mm y 400mm. La disponibilidad total de agua en Cuba es de 24.0km³(la superficial:18.0km³ y la subterránea:6.0km³), siendo de 2,239m³ la disponibilidad anual por persona, mientras el agua realmente usada por persona en el año 2000 fue de 1,295m³. El 64% del agua usada proviene de la superficial.

En los últimos años, vienen registrándose las precipitaciones anuales menores del promedio anual, marcando el valor mínimo histórico en 2004 desde que comenzó la observación de la caída de lluvias en 1931. Especialmente en cinco países orientales, el volumen total del agua en embalses llegó a bajar hasta el 36%, lo que ha provocado un suministro muy restringido, generalizando el racionamiento o abastecimiento por camión cisterna. Pese a que el 2006 fue un año lluvioso, continúa la dificultad de abastecimiento en la Región Oriental, siendo el 61.4% la conexión domiciliaria (la media nacional: el 75.3%). El hecho de que las cinco provincias orientales cuenten sólo con acuíferos de poca profundidad se convierte en una de las causas de la dependencia de la superficial el 90% de agua. En estas circunstancias, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, INRH (unos 300 funcionarios), estudia la posible explotación de aguas subterráneas de mayor profundidad, para minimizar el racionamiento de agua como suministro por determinadas horas, aunque ocurran sequías inusuales.

En Cuba el INRH administra los recursos hídricos, teniendo bajo su control ocho empresas públicas: Grupo Empresarial de Aprovechamiento de Recursos hidráulicos (GEARH, con un total de personal técnico de 1,147 personas) y el Grupo Empresarial de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería (GEIPI, con un total de personal técnico de 177 personas) y otras seis empresas públicas independientes, y le compete la administración general de los recursos hidráulicos como su aprovechamiento excepto para el riego, control, explotación y gestión.

Al INRH, sin embargo, le faltan las tecnologías de prospección geofísica y los conocimientos como análisis de la distribución de aguas subterráneas para desarrollar, administrar y mantener correctamente esos recursos que se encuentren con mayor profundidad (superior a 200m).

En esta situación, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió a Cuba expertos de corto tiempo, de abril a mayo y de octubre a diciembre de 2006 para identificar mantos freáticos, teniendo a GEIPI como institución contraparte para transferir tecnología básica de la prospección

eléctrica a sus funcionarios de áreas de desarrollo y administración del agua subterránea. En agosto de 2006, Cuba solicitó al Japón la cooperación técnica para mayor aprovechamiento de las tecnologías de prospección geofísica incluida la electromagnética y los resultados obtenidos de su investigación, junto con la administración de agua subterránea mediante la modelación numérica y el Sistema de Información Geográfico (SIG). Ante esta solicitud, JICA llevó a cabo el estudio preliminar en febrero de 2008, y firmó el Acta de Discusión (R/D) el 25 de junio de 2008, que establece el marco de este Proyecto de cooperación técnica, tras llegar a un acuerdo con la parte cubana.

A partir del 16 de noviembre de 2008 envió expertos y ahora que el proyecto llega a la mitad de su período de ejecución ha decidido mandar el Equipo de Evaluación Intermedia.

2-2 Resumen de Proyecto

Nombre	Proyecto de Mejoramiento de la Capacidad de Desarrollo y Manejo del Agua Subterránea para la Adaptación al Cambio Climático en Cuba
Ente ejecutor	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos(INRH)
Área Objeto	Sitio modelo: El distrito Sola, Provincia de Camagüey Área para la elaboración del SIG: Provincias de Holguín, Las Tunas y Camagüey Procedencia de los participantes de las capacitaciones: Todas las Provincias de Cuba
Grupo meta	Beneficiarios directos: Funcionarios del Depto. Cuencas Hidrográficas del INRH, del GEIPI y del GEARH Beneficiarios indirectos: Población de la región oriental de Cuba
Fecha de R/D	El 25 de junio de 2008
Período de cooperación	De noviembre de 2008 a abril de 2012 (3 años y medio)

El “Resumen del Proyecto” de “PDM 2”, versión vigente, aclara el “Objetivo Superior”, “Objetivo del Proyecto” y “Resultados” según las siguientes expresiones:

Objetivo Superior

Se utilizan los recursos hídricos de manera adecuada en la Región Oriental.

Objetivo del Proyecto

Mejora la capacidad de desarrollo y manejo del agua subterránea de INRH (incluyendo GEIPI y GEARH)

Resultados Esperados del Proyecto

1. Mejora el nivel técnico de la prospección geofísica de los principales técnicos de GEIPI que servirán como instructores

2. Mejora la capacidad de construir modelos numéricos de agua subterránea de los principales técnicos que servirán como instructores en las capacitaciones de GEIPI.
3. Mejora la capacidad de establecer SIG de los principales técnicos que servirán como instructores en las capacitaciones de GEIPI
4. Mejora la capacidad de GEARH y la dirección de manejo de cuencas hidráulicas de INRH para la evaluación y manejo del agua subterránea aprovechando los resultados de las prospecciones físicas, los modelos numéricos y SIG, ejecutados y elaborados por GEIPI.
5. Se transfiere a los técnicos involucrados de GEIPI técnicas relacionadas con la prospección geofísica, modelos numéricos de agua subterránea y SIG.

3. Metodología de Evaluación Intermedia

La Evaluación Intermedia del Proyecto se ha llevado a cabo según el siguiente proceso:

- (1) Elaborar la tabla de evaluación y acordar el diseño de evaluación.
- (2) Recolectar la información a base de revisión de documentos, entrevista y cuestionario distribuido al personal relacionado al Proyecto, según la tabla de evaluación.
- (3) Verificar el grado de logros y resultados, conforme al insumo acordado en R/D y los indicadores del PDM.
- (4) Analizar los factores favorables y desfavorables para el desarrollo del Proyecto, incluyendo los que incidan en el programa y proceso de proyecto.
- (5) Analizar el Proyecto en general conforme a cinco criterios de evaluación.
- (6) Definir recomendaciones y lecciones, una vez obtenidos los resultados de análisis.
- (7) Debatir el borrador de los resultados de evaluación con las partes interesadas y reflejar sus resultados en los resultados.
- (8) Acordar entre las partes japonesa y cubana sobre los resultados de evaluación.

3-1 Temas de Evaluación

En cuanto a los temas a evaluar en esta Evaluación Intermedia, se han formulado de acuerdo con el Lineamiento de Evaluación de JICA y PDM vigente (versión 2). Su contenido aparecerá en el Anexo 5 “Tabla de Evaluación”.

3-2 Recolección y Análisis de Información

3-2-1 Metodología de Recolección de Información

Se recogieron los datos e información según alguno de los siguientes métodos:

- (1) Estudio de documentos

Extraer información necesaria de los documentos e informes disponibles antes y durante el Estudio

Local como Informe de Evaluación Preliminar, R/D, Informe Inicial, Informe de Progreso, junto con los datos preparados en otros proyectos.

(2) Investigación mediante el cuestionario

Elaborar y distribuir con antelación los sendos cuestionarios para los expertos y el personal contraparte para captar la información.

(3) Observación directa

Visitar los sitios de proyecto para verificar el desarrollo de las actividades.

(4) Entrevista

Entrevistar al personal relacionado al Proyecto como expertos, personal de INRH, GEIPI, GEARH y principales técnicos para captar la información necesaria.

3-2-2 Aspectos de Evaluación

La tabla 1 muestra los aspectos de evaluación y sus detalles que se aplicarán para la Evaluación Intermedia:

Tabla 1: Aspectos de Evaluación

Logros del Proyecto		Se verifica el nivel de logro con respecto a los Insumos, Resultados esperados, y Objetivo del Proyecto.
Proceso de Implementación		Se verifican las actividades ejecutadas durante el período del Proyecto.
5 Criterios	Pertinencia	Un criterio para verificar la validez y necesidad de un proyecto de cooperación, desde varios ángulos como: Si los efectos esperados (el Objetivo del proyecto y el Objetivo Superior) satisfacen las necesidades de los beneficiarios objetivo; si la intervención del proyecto es adecuada como solución de los problemas en cuestión; si el contenido del proyecto tiene consistencia con las políticas tanto del país donante como del país receptor; si son apropiados las estrategias y enfoques del proyecto; y si se justifica implementar el proyecto con fondos públicos en el marco de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD).
	Efectividad	Un criterio para verificar si la implementación del proyecto ha favorecido o favorecerá a los beneficiarios o a la sociedad, grupo meta del proyecto.
	Eficiencia	Un criterio para verificar si se aprovechan o se aprovecharán eficientemente los recursos invertidos por el proyecto, desde el punto de vista de la relación entre el costo y efecto del proyecto.
	Impacto	Un criterio para verificar los efectos del proyecto vistos desde las perspectivas de largo plazo, repercusiones directas e indirectas, positivas o negativas, e incluso inesperadas.
	Sostenibilidad	Un criterio para verificar si los efectos producidos por el proyecto se mantienen, aún después de que se termine la asistencia.

Fuente: Lineamiento de JICA para la Evaluación de Proyectos ~ Métodos Prácticos para la Evaluación de Proyectos ~ (Febrero de 2004)

4. Resultados de Proyecto y Proceso de Ejecución

4-1 Insumo

El insumo efectuado viene a continuación (Véase el Anexo 7 “Insumo efectuado” para ver sus detalles).

4-1-1 Insumo de la parte japonesa

(1) Envío de expertos

Hasta marzo de 2010 ha habido un envío total de 23.1 hombre-mes, mediante 15 veces de envío de un total de 6 especialistas de varias áreas, conforme al programa de actividades: Líder/Modelos de agua subterránea 1, Modelos de agua subterránea 2, Hidrogeología 1, Hidrogeología 2, Prospección geofísica y SIG, con una duración entre 15 y 66 días. Además, ha sido enviado el personal de coordinación de trabajo, según las necesidades de las actividades de los mencionados especialistas.

(2) Donación de materiales y equipos

Se han entregado hasta la fecha diversos equipos y materiales como vehículo, registrador eléctrico de pozos, computadora, programa de SIG, equivalente a un total de 22.88 millones de yenes.

(3) Capacitación en Japón

No se ha ejecutado hasta la fecha. Se espera que cuatro principales técnicos del Grupo Empresarial de Investigaciones, Proyectos Hidráulicos (GEIPH), personal técnico de contraparte cubana, y uno del Grupo Empresarial de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos (GEARH) participen en un curso de capacitación organizado en mayo de 2010 en el Japón, con 19 días de duración.

(4) Costo de proyecto

Se ha desembolsado, hasta el fin de diciembre de 2009, un monto de 3,537,000 yenes aproximadamente como gastos locales de proyecto.

4-1-2 Insumo de la parte cubana

(1) Designación del personal contraparte

Se han nombrado: al Vice Presidente del INRH como Director General de Proyecto; al Director General del GEIPI como Director de Proyecto; y al Director Técnico y especialista del GEIPI como Administrador de Proyecto y asesor del mismo. Como personal contraparte objeto de transferencia tecnológica del Proyecto, fueron designados 16 principales técnicos de EIPHS y Empresas de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería (EIPs) de varios lugares.

(2) Personal administrativo

En cuanto al secretariado del Proyecto por parte cubana, lo asume el Director Técnico del GEIPI como Administrador de Proyecto.

(3) Instalaciones necesarias para la ejecución del Proyecto

Se proporciona una sala de trabajo para los expertos japoneses a partir de febrero de 2009, dentro de las instalaciones del Centro Integrado de Tecnología del Agua (CITA), ubicado en Camagüey. Este establecimiento cuenta con el edificio administrativo, aulas de capacitación, comedor, dormitorio e instalaciones para ensayos en el exterior, y se están usando para la capacitación del Proyecto. La capacidad de una aula es para unas 20 personas. El dormitorio tiene capacidad de unas 15 personas. Aparte de dicha aula principal, tiene cuartos pequeños para la capacitación, uno de los cuales es asignado para el cuarto de trabajo para los expertos japoneses.

(4) Asunción del costo local

Se les provee a los capacitados los viáticos (gastos de viaje y comidas en el dormitorio de CITA), en un monto total de xxxx. En cuanto a la perforación de pozos de observación, se planeó que la asumiera la parte cubana, pero ha quedado estancada debido a la falta de materiales y divisas y la parte cubana solicita apoyo a la parte japonesa.

4-2 Actividades

El plan y resultados de las actividades de proyecto se muestran en el Anexo 4 “Plan de Operación”. En cuanto a la transferencia de tecnología acerca de la prospección geofísica, se ha aplazado para el tercer año la de la prospección electromagnética, debido al retraso de la adquisición del equipo que iba a donar la parte japonesa. Referente a la construcción de modelos numéricos del agua subterránea, hay demora en la recolección de datos, debido al retraso de la perforación de pozos de observación en el sitio modelo. El resto de las actividades se están llevando a cabo según lo planeado.

4-3 Resultados

El grado de logro, según los indicadores de cada Resultado, aparece a continuación:

Resultado 1: Mejora el nivel técnico de la prospección geofísica de los principales técnicos de GEIPI que servirán como instructores

Indicadores:

- 1-1 Se elabora y revisa el material de capacitación
 - 1-2 Se forman técnicos (5 personas) capaces de realizar prospección eléctrica (método de imágenes bidimensionales de resistividad) y prospección electromagnética
-

1-3 Se publican los resultados de la prospección geofísica del sitio modelo.

En cuanto al: “**1-1 Se elabora y revisa el material de capacitación**”, se ha agregado al material disponible el texto sobre la metodología Polo-polo, la más adecuada para una mayor profundidad de las que se ejecutan mediante las imágenes bidimensionales de resistencia específica. En cuanto al texto sobre la prospección electromagnética, se elaborará después de julio de 2010 cuando se culmine la adquisición del equipo correspondiente.

En cuanto al: “**1-2 Se forman técnicos (5 personas) capaces de realizar prospección eléctrica (método de imágenes bidimensionales de resistividad) y prospecciones electromagnéticas**”, se ha transferido la tecnología a 6 personas de contraparte cubana del área de prospección geofísica, con el fin de dominar los siguientes ítems, principalmente con los expertos japoneses:

1. Concepto básico y principios de la prospección geofísica
2. Los métodos de ejecutar la prospección geofísica (métodos de imágenes bidimensionales de resistividad y electromagnético)
3. Los métodos de analizar datos de observación mediante la prospección geofísica (métodos de imágenes bidimensionales de resistividad y electromagnético)
4. Los métodos de lectura hidrogeológica de los resultados de análisis de la prospección geofísica (métodos de imágenes bidimensionales de resistividad y electromagnético)

Hasta la fecha se han efectuado las prácticas en aula e *in situ* la determinación de las coordenadas de ubicación de líneas de medición y método de imágenes bidimensionales de resistividad, descarga a la computadora de la información de las ubicaciones de GPS, manejo de programas relacionados a GPS. De los seis técnicos contrapartes, uno se ausentó de la capacitación del método de imágenes bidimensionales de resistividad por tener ya suficiente experiencia del mismo¹, participando en otra capacitación sobre el modelo del agua subterránea organizada por las mismas fechas, mientras hubo ausencia de otra persona por otras inconveniencias. En cuanto a la prospección electromagnética, como se mencionó en “**4-2 Actividades**”, se ha aplazado debido al retraso de la llegada del equipo. Sin embargo, se prevé la adquisición de dicho equipo para mayo de 2010, por lo que se recuperará el retraso al ejecutar la capacitación luego de su llegada. Se espera que se adquieran, en el resto de tiempo, los conocimientos sobre la prospección electromagnética y sus prácticas técnicas, junto con las metodologías de análisis e interpretación hidrogeológica de los resultados obtenidos de la prospección geofísica.

¹ Había recibido la capacitación sobre el método de imágenes bidimensionales de resistividad con el experto de corto tiempo enviado por JICA en 2006.

Una vez terminada la capacitación sobre la prospección electromagnética, los expertos japoneses someterán a los técnicos participantes a un examen final (escrito y práctica) para averiguar el nivel de transferencia tecnológica y evaluar si se han formado los técnicos que cumplan requerimientos técnicos necesarios. Sus resultados aparecerán en el Informe de Avance.

En cuanto al: “**1-3 Se publican los resultados de la prospección geofísica del sitio modelo**”, los resultados de la prospección eléctrica serán presentados por el personal de contraparte cubana en el Comité Conjunto de Coordinación, celebrado el 17 de marzo de 2010. Referente a la prospección electromagnética, se hará más adelante.

Resultado 2: Mejora la capacidad de construir modelos numéricos de agua subterránea de los principales técnicos que servirán como instructores en las capacitaciones de GEIPI

Indicadores:

- 2-1 Se elabora el material de capacitación
 - 2-2 Se forman técnicos (5 personas) capaces de establecer modelos numéricos del agua subterránea.
 - 2-3 Se establecen modelos numéricos del agua subterránea del sitio modelo basándose en el método adquirido en 2-2.
 - 2-4 Se elabora un plano hidrogeológico del sitio modelo con mayor precisión que el plano existente.
-

En cuanto al: “**2-1 Se elabora el material de capacitación**”, se elaboraron textos, láminas y archivos de PDF para la capacitación.

En cuanto al: “**2-2 Se forman técnicos (5 personas) capaces de establecer modelos numéricos del agua subterránea**”, los expertos han hecho transferencia a cinco personas contraparte de modelos numéricos de agua subterránea mediante conferencias y prácticas, para que puedan aprender los siguientes ítems:

1. Concepto básico de modelos numéricos de agua subterránea
2. Métodos de uso de modelos numéricos de agua subterránea
3. Métodos de construcción de modelos numéricos de agua subterránea
4. Aplicación de modelos numéricos de agua subterránea (en el distrito Sola)

Hasta la fecha se han ejecutado conferencias y prácticas sobre el perfil del modelado numérico de

agua subterránea y su metodología, igual que las prácticas con programas relacionados al tema, en las que participaron los cinco técnicos ya mencionados. Los participantes aprendieron los conocimientos básicos de modelos numéricos de agua subterránea y el perfil tecnológico para la elaboración del modelo de diferencia (PMWIN) y el de elemento finito (FEFLOW). En la capacitación ejecutada en junio de 2009, los expertos japoneses han evaluado a cada uno de los participantes en tres aspectos como postura participativa, nivel de entendimiento y profundización de conocimiento con cuatro niveles, de “A” a “D”, para dar evaluación general, y los cinco técnicos contraparte fueron calificados del nivel “A”, como máximo nivel en su evaluación general. Para alcanzar estos indicadores, se irá reforzando la capacidad del personal contraparte, mediante prácticas de elaboración de modelos 2-dimensional, 3-dimensional y de transferencia de material usando los programas como PMWIN y FEFLOW, igual que la aplicación de modelos tras preparar datos reales y su entrada.

Se espera que se culmine la capacitación en junio de 2010, cuando se llevará a cabo un examen final sobre la modelación numérica, para verificar si ha sido buena la transferencia tecnológica, y sus resultados se incluirán en el Informe de Avance.

En cuanto al: **“2-3 Se establecen modelos numéricos del agua subterránea del sitio modelo basándose en el método adquirido en 2-2”**, se están recogiendo en el distrito Sola datos e información necesarios para la construcción de modelo. Hay veces que se demora la entrega de la información necesaria de parte cubana, se requiere una respuesta más rápida para la implementación de actividades sea acorde con el programa. Como ya se ha mencionado en **“4-2 Actividades”**, hay demora en la recolección de datos (información de la estructura geológica) causada por el retraso de la adquisición del equipo de prospección electromagnética. Por el momento, se aprovechan los datos disponibles, provenientes de la prospección eléctrica, y se irán incluyendo los datos más precisos de la prospección electromagnética, en cuanto se dispongan.

En cuanto al: **“2-4 Se elabora un plano hidrogeológico del sitio modelo con mayor precisión que el plano existente ”**, ya se tiene elaborada la carta hidrogeológica (plano horizontal), mientras que el plano seccional se hará, a base de los resultados de la prospección geofísica y de la perforación de pozos de observación. En cuanto a la demora de la perforación de pozos de observación, mediante la coordinación del INRH y el GEIPI, se han identificado ya las empresas que se encargarán de cada proceso, se ha estimado el monto de materiales cuyo aporte se solicita a la parte japonesa y se ha presentado la solicitud de gestión a la empresa responsable de importación de materiales. Se prevé que se iniciará la perforación en junio de 2010, a más tardar, terminando la construcción de pozos en agosto de 2010.

Resultado 3: Mejora la capacidad de establecer SIG de los principales técnicos que servirán como instructores en las capacitaciones de GEIPI

Indicadores:

- 3-1 Se elabora el material de capacitación.
- 3-2 Se forman técnicos (5 personas) capaces de establecer SIG relacionado con los recursos de agua
- 3-3 Se elaboran planos de SIG en el área objeto.
-

En cuanto al: “**3-1 Se elabora el material de capacitación**”, se han elaborado los textos compuestos de nueve módulos, que incluyen los conocimientos básicos del SIG y metodologías de elaboración y procesado de datos del SIG, análisis espacial y elaboración de mapas temáticos.

En cuanto al: “**3-2 Se forman técnicos (5 personas) capaces de establecer SIG relacionado con los recursos de agua**”, los expertos japoneses hacen transferencia a 9 técnicos contraparte del SIG, mediante conferencias y prácticas para que aprendan los siguientes ítems:

1. Fundamentos del SIG
2. Básicos del Cardcorp SIS
3. Análisis Espacial
4. Creación de Mapas Temáticos
5. Referencia Geográfica de Datos Raster
6. Creación de Datos Espaciales
7. Edición de Datos Espaciales
8. Operación de Atributos
9. Impresión del Mapa

Hasta la fecha se han ejecutado conferencias y prácticas sobre dichos nueve módulos. Los expertos japoneses evalúan que todos ya pueden hacer análisis esperado. Ahora se espera que el personal contraparte siga creando la base de datos del SIG en sus respectivas provincias para terminar este trabajo para junio de 2010. Los expertos japoneses evaluarán si ellos han adquirido suficiente capacidad, al analizar las cartas impresas, como fruto de dicho trabajo. Sus resultados se incluirán en el Informe de Avance.

En cuanto al: “**3-3 Se elaboran planos de SIG en el área objeto**”, el personal contraparte está trabajando actualmente, como se menciona arriba, en las Provincias de Holguín, Las Tunas y Camagüey, sitio de elaboración del SIG. Mediante los expertos japoneses y el insumo efectuado por

la parte japonesa, se han facilitado todos los equipos y programas, además de la capacitación técnica y datos disponibles de fuentes libres, necesarios para crear la base de datos del SIG relacionado a los recursos hidráulicos de tres provincias. También se ha discutido sobre el contenido de los datos necesarios para crear la base de datos del SIG, su modo de procesado y estructura. A partir de ahora será necesario que el personal contraparte vaya recolectando los datos relacionados sólo disponibles *in situ* y procesándolos para introducir en la base de datos. Al considerarse el trabajo voluminoso, se solicitó a los directores de la EIPH de cada provincia la cooperación logística como operadores y computadoras para facilitar la entrada de datos y fue concedida la solicitud.

Resultado 4: Mejora la capacidad de GEARH y la dirección de manejo de cuencas hidráulicas de INRH para la evaluación y manejo del agua subterránea aprovechando los resultados de las prospecciones físicas, los modelos numéricos y SIG, ejecutados y elaborados por GEIPI

Indicadores:

- 4-1 Se ofrece más de dos veces un curso de capacitación dentro del programa de capacitación de INRH a los técnicos que se dedican al manejo del agua subterránea en la Dirección de Manejo de Cuencas Hidráulicas de INRH y GEARH.
 - 4-2 El 90% de los participantes (45 personas aprox.) adquieren el conocimiento del contenido de la capacitación (se hace un examen al final de la capacitación)
-

En cuanto al Resultado 4, no se ha logrado, puesto que se programan sus actividades a partir del próximo año fiscal.

Resultado 5: Se transfiere a los técnicos involucrados de GEIPI técnicas relacionadas con la prospección geofísica, modelos numéricos de agua subterránea y SIG.

Indicadores:

- 5-1 Se ofrece más de dos veces un curso de capacitación dentro del programa de capacitación de INRH a los técnicos que se dedican al desarrollo y manejo de l agua subterránea en GEIPI
 - 5-2 El 90% de los participantes (30 personas aprox.) adquieren el conocimiento del contenido de la capacitación (se hace un examen al final de la capacitación)
-

En cuanto al Resultado 5, se programan sus actividades a partir del próximo año fiscal, al igual que el Resultado 4.

4-4 Objetivo de Proyecto

Objetivo de Proyecto: Mejora la capacidad de desarrollo y manejo del agua subterránea de INRH (incluyendo GEIPI y GEARH)

Indicadores:

- ♦ Se resumen y publican las posibilidades y temas del desarrollo del agua subterránea en el área objeto (hidrogeología, distribución del agua subterránea, calidad de agua, pronóstico según modelos numéricos de agua subterránea).
 - ♦ Se reflejan en el informe anual de GEARH los resultados del análisis y manejo del agua subterránea basados en modelos numéricos de agua subterránea y base de datos de SIG.
 - ♦ Se reflejan en el informe anual de INRH los resultados del análisis y manejo del agua subterránea basados en modelos numéricos de agua subterránea y base de datos de SIG.
-

En cuanto al: **“Se resumen y publican las posibilidades y temas del desarrollo del agua subterránea en el área objeto (hidrogeología, distribución del agua subterránea, calidad de agua, pronóstico según modelos numéricos de agua subterránea)”**, dicha área objeto el sitio modelo “Distrito Sola” de la Provincia de Camagüey, pese a que PDM vigente no lo menciona claramente. Estos indicadores se conseguirán cuando se hayan logrado los Resultados 1, 2 y 3, por lo que no hay resultado por ahora. A partir de ahora, se llevarán a cabo estos trabajos entre los expertos japoneses y el personal de contraparte cubana, no se han definido todavía los detalles como quién y cómo resume y publica la información.

En cuanto al: **“Se reflejan en el informe anual de GEARH los resultados del análisis y manejo del agua subterránea basados en modelos numéricos de agua subterránea y base de datos de SIG”**, se espera que, después de la capacitación dirigida a los técnicos del GEARH, se analice y maneje el agua subterránea conforme a lo aprendido en la capacitación, reflejando sus resultados en el informe anual. El informe anual de un año se publica en marzo del siguiente año, por lo que si la capacitación inicia en 2010, sus resultados se reflejarán en el informe anual del año 2010, publicado en marzo de 2011.

En cuanto al: **“Se reflejan en el informe anual de INRH los resultados del análisis y manejo del agua subterránea basados en modelos numéricos de agua subterránea y base de datos de SIG”**, al igual que el mencionado informe anual del GEARH, si la capacitación inicia en 2010, según lo planificado, se espera que en el informe anual del año 2010 del INRH, publicado en marzo de 2011 se reflejen los resultados del análisis y manejo del agua subterránea aprovechándose la tecnología transferida en la capacitación.

4-5 Proceso de Ejecución

(1) Comunicación entre las partes interesadas

Entre los expertos japoneses y el personal técnico de contraparte cubana hay comunicación suficiente sobre los aspectos técnicos. Referente a la relación con la persona contraparte del GEIPI, responsable de la administración del proyecto, los expertos japoneses mantienen reuniones con frecuencia con dicha persona según las necesidades durante su estadía en Cuba para compartir la información y enfrentar tareas pendientes. Entre el INRH y el GEIPI, también se mantiene buena comunicación mediante reuniones. Por otra parte, se señala que hay limitaciones físicas, porque no es fácil comunicarse por teléfono ni correo electrónico cuando se desarrollan las actividades en Camagüey.

(2) Sistema de ejecución y monitoreo de actividades

El presente proyecto tiene como ente ejecutor el Comité de Ejecución de Proyecto (CEP)², quien por su parte ha convocado cuatro reuniones hasta la fecha. La EIPH de Camagüey, por su parte, ha elaborado el informe de avance 1, en que muestra el desarrollo de las actividades, y actualmente está preparando el informe de avance 2.

Respecto al monitoreo, los expertos japoneses lamentan no poder ver, en algunas áreas de trabajo, cuál es el trabajo del personal contraparte ni cómo aplica las tecnologías aprendidas en sus respectivas áreas de trabajo, lo que les dificulta monitorear los resultados de capacitación. Por otra parte, las actividades del Proyecto están incluidas en el Objetivo del Trabajo de Año del GEIPI, por lo que se informa su desarrollo mediante el informe mensual de dicha institución. Esto, junto con el monitoreo directo que hacen, permite captar el avance del Proyecto al personal de contraparte administrativo del proyecto y asesor técnico del GEIPI.

(3) Metodología de transferencia de tecnología

En este Proyecto, la transferencia de tecnología se hace principalmente mediante la capacitación que ejecutan los expertos japoneses en las tres áreas. Referente al grado de satisfacción sobre la capacitación, se ha hecho encuesta al personal contraparte capacitado en los temas de modelos del agua subterránea y del SIG. Se puede considerar que la capacitación de ambas áreas es apropiada, ya que todos los participantes contestaron que era una capacitación excelente en su evaluación general en las dos áreas, manifestando su alto nivel de satisfacción desde los materiales didácticos, metodología, contenido, inspectores y tiempo.

² Está constituido por el personal núcleo como los principales técnicos y personal administrativo del GEIPI, personal del INRH y personal técnico del GEARH.

(4) Participación del ente ejecutor y del personal contraparte

El ente ejecutor da buenas facilidades para la implementación del proyecto y la importación/gestión aduanera de equipos. Los principales técnicos, como personal contraparte, muestran alto interés en dominar la tecnología, por lo que no se presenta problema por falta de conciencia de ser autor del Proyecto por parte cubana. No obstante, hubo casos de demora de actividades como recolección de datos de prospección geofísica, debido a que el personal contraparte tiene que seguir cumpliendo también con sus trabajos rutinarios.

5. Cinco Criterios de Evaluación

5-1 Pertinencia

Se identifica alta pertinencia del este Proyecto, ya que siguen confirmándose tanto la política del Estado de Cuba y las necesidades locales como la coherencia con la política de cooperación del Gobierno del Japón, aún en el momento de la Evaluación Intermedia del Proyecto, como se describe abajo:

(1) Pertinencia con respecto a la política del Gobierno Cubano

El Gobierno de Cuba define cinco áreas de mayor prioridad en su Plan Nacional de Desarrollo con año meta 2010, siendo una de ellas el desarrollo de recursos hídricos. Por otra parte, en el Plan de Desarrollo 2008 publicado por el Ministerio de Economía y Planificación, se identifican “Transporte”, “Electricidad” y “Recursos Hídricos”, como tres áreas prioritarias a desarrollar en el país, dando mayor importancia al desarrollo de la Región Oriental. El INRH, a quien compete el desarrollo y administración de los recursos hídricos, manifiesta “Garantizar a través del Programa Hidráulico el manejo más eficiente e integral del agua que disponemos, permitiéndonos una mejor preparación en el enfrentamiento a las situaciones excepcionales mediante acciones que contribuyan a mitigar su efecto en el país”, en su plan “Proyección Estratégica periodo 2007-2009”, como una de las diez estrategias prioritarias, considerándose una de las prioridades en la política del Estado el desarrollo y administración del agua subterránea al tener en cuenta posibles sequías e inundaciones. Entrado en 2010, año de revisión de la Proyección Estratégica del INRH, no se espera gran modificación que repercuta en el presente Proyecto. Por consiguiente, el Proyecto se califica de suficientemente coherente, ya que en el momento de la Evaluación Intermedia, no se observa cambio de dichas políticas.

(2) Pertinencia con respecto a las necesidades del área objeto de proyecto

En la Región Oriental de Cuba, el 10% de la totalidad de agua suministrada procede del agua

subterránea, y sobre todo, en las áreas urbanas hay mayor dependencia a la superficial. Desde el año 2000, se vienen registrando unas precipitaciones anuales inferiores al promedio, llegando al valor mínimo histórico en 2004, desde que comenzó la observación de las lluvias en 1931. El volumen total de agua embalsada bajó hasta el 36%, lo que causó el reparto de agua por determinadas horas. Por otra parte, en la Región Oriental no hay acuíferos de gran envergadura atrapados en el estrato de caliza en poca profundidad de suelo, pero queda la posibilidad de tener un manto freático de mayor volumen en mayor profundidad. Sin embargo, carecía de tecnología de prospección geofísica, necesaria para explorar profundidades entre 300 y 500 m, donde se espera gran potencial freático. Para estimar la disponibilidad de agua, se requiere el aprovechamiento de modelos de agua subterránea, pero carecía de sus conocimientos y las técnicas de aprovechamiento del SIG para administrar el agua subterránea en forma sostenible y adecuada mediante el monitoreo periódico. Por consiguiente, el presente Proyecto es coherente a las necesidades, ya que ofrece tecnologías necesarias para enfrentar dichos retos.

(3) Pertinencia con respecto a la política de cooperación de Japón

Hasta la fecha no se ha establecido un Plan de Ejecución de Proyectos de Japón para Cuba, por lo que sigue vigente como plan de apoyo el Plan de Ejecución de Proyectos por País de JICA (Informe de la reunión de estudio sobre la cooperación para Cuba, fechado en marzo de 2002), citado en el Informe de Evaluación Preliminar. En este Plan se incluye como una de las prioridades de apoyo a Cuba: Dar recomendaciones política y técnica sobre la dotación de infraestructuras que contribuyan al mejoramiento de condiciones habitacionales como acueductos y alcantarillados, y electrificación rural en áreas rurales con mayor necesidad de desarrollo. Esto prueba una vez más que es adecuado el Proyecto.

(4) Coordinación y reparto de responsabilidades con otros cooperantes

Referente a otras cooperaciones para el INRH, Venezuela ha ejecutado una cooperación de donación de equipos y materiales de perforación, con un monto total de 800 mil dólares entre 2006 y 2007. Posteriormente, ya no hay cooperación por otros donantes en las áreas relacionadas al desarrollo de agua subterránea.

(5) Pertinencia como metodología

A través del Proyecto, se están transfiriendo las tecnologías en tres campos como la prospección geofísica, modelos del agua subterránea y SIG, siendo todas las metodologías que contribuyen al desarrollo y manejo del agua subterránea. Especialmente es un problema en muchas zonas costeras del país, sin limitarse al sitio modelo, la relación entre el bombeo de agua subterránea y la intrusión del agua marina, por lo que, se espera que los resultados del análisis basado en los modelos que se

transfieren en el Proyecto de un lineamiento importante al desarrollo y manejo del agua subterránea..

5-2 Efectividad

Como se mencionará abajo, en este momento se mantienen perspectivas positivas de alcanzar el Objetivo de Proyecto, lo que comprueba la efectividad del Proyecto.

(1) Perspectivas del logro del objetivo de proyecto

Respecto a la transferencia de tecnología a los principales técnicos del GEIPI que pretende el Proyecto en las tres áreas (prospección geofísica, modelación de agua subterránea y SIG), hay retrasos en la capacitación sobre la prospección geofísica debido a la demora de la adquisición del equipo correspondiente. Sin embargo, hay perspectivas de su próxima adquisición y se estima terminar la capacitación en todas las áreas en julio de 2010. Después, los principales técnicos impartirán cursos de capacitación para los técnicos del GEARH y del INRH, igual que a otros técnicos del GEIPI. Por el momento no se observan factores que impidan dicha capacitación. Se espera que la capacitación a los técnicos de GEARH y del INRH contribuya al mejoramiento en la capacidad de desarrollo y administración del agua subterránea, basado en el aprovechamiento de los resultados de la prospección geofísica, modelos numéricos y el SIG, por lo que en este momento habrá suficientes expectativas de alcanzar el Objetivo de Proyecto.

(2) Relación de causa/efecto entre los Resultados y el Objetivo de proyecto

En el Proyecto se espera que tanto la transferencia tecnológica en tres áreas como prospección geofísica, modelación del agua subterránea y SIG, como el asesoramiento sobre las metodologías de aprovechamiento efectivo de los datos que se obtengan mediante dichas tecnologías contribuyan al Objetivo de Proyecto “Mejora la capacidad de desarrollo y manejo del agua subterránea del INRH (incluyendo GEIPI y GEARH)”. Aunque el Proyecto no está trabajando en todos los campos técnicos que incidan en “la mejora de la capacidad de desarrollo y manejo del agua subterránea”, la importancia de las tres tecnologías cuya transferencia pretende el Proyecto es altamente valorada por la parte cubana, y contribuirán significativamente al logro del Objetivo de Proyecto.

En cuanto a la Condición Externa para alcanzar el Objetivo de Proyecto: “Se mantiene la coordinación entre los grupos de INRH”, no se ha observado cambio en la coordinación entre las instituciones, pero una especie de seccionalismo impide una fluida coordinación entre varias empresas. Para llevarse a cabo la perforación de pozos de observación en el Proyecto, es imprescindible una buena coordinación. De ahí la importancia de la capacidad de coordinación del INRH.

5-3 Eficiencia

Como se menciona abajo, por no poderse ejecutar algunos insumos según lo planeado, hay demora en algunas actividades y su consecuente repercusión en el desarrollo de algunos Resultados esperados. Sin embargo, ya hay perspectivas de los insumos y actividades para recuperar dicho retraso. Lo dicho aparte, el resto de los insumos previstos se han llevado a cabo prácticamente según el programa y se implementan las actividades eficientes aprovechando suficientemente estos insumos.

(1) Nivel de logro de los Resultados

El nivel de logro de los Resultados frente a cada Indicador ya se ha mencionado en el numeral 4: “Resultados de Proyecto y Proceso de Ejecución”, en el apartado 4-3: “Resultados”. Entre los Resultados esperados 1, 2 y 3, que ya han obtenido ciertos frutos, el “Resultado 1” tiene algún retraso por la demora de alguna actividad necesaria debido a la tardanza en la adquisición del equipo necesario; y sin embargo, ya se estima su adquisición en julio de 2010. Por otra parte, la demora en la perforación de pozos de observación incide en la elaboración de modelos del agua subterránea del Distrito Sola y su modificación con mayor precisión.

El factor que ha contribuido a dicho logro de los Resultados ha sido:

- ◆ Los principales técnicos tienen suficientes conocimientos básicos de la hidrogeología y experiencias del estudio y desarrollo de agua subterránea, junto con el cierto nivel de manejo de computadora, se desarrolla en forma fluida prácticamente la transferencia tecnológica.

Por otra parte, los factores que han dificultado el logro de los Resultados o una eficiente ejecución de las Actividades han sido:

- ◆ A pesar de haber previsto un margen de seis meses para la adquisición del equipo, ya que se sospechaba su demora antes del Proyecto, su gestión tardó más de lo esperado y está retrasando la llegada del equipo de prospección electromagnética.
- ◆ Aunque se acordó que la perforación de pozos de observación iba a ejecutarse bajo la responsabilidad cubana, se retrasa porque no han podido identificar fondos necesarios para esta operación debido al empeoramiento de la situación económica.
- ◆ A veces requiere mayor tiempo la disposición de algunas informaciones que se obtengan a través de varias instituciones cubanas.
- ◆ El hecho de que tengan que compaginar las actividades del Proyecto con los trabajos rutinarios ha causado en algunas ocasiones el retraso en la prospección eléctrica y la falta de autopreparación de los capacitados para la capacitación.

(2) Relación de causa/efecto entre las Actividades y los Resultados

Se puede decir que los Resultados observados hasta ahora se han producido como frutos de las Actividades del Proyecto.

Entre las condiciones externas que permitan a que las Actividades mencionadas en PDM conduzcan al logro de los Resultados, “Se dispone la logística (medios de transporte, alojamientos) para participar en la capacitación” y “Los participantes en la capacitación tienen conocimiento básico y general sobre el estudio de disponibilidad del agua subterránea” se ha confirmado que están satisfechas. Referente a: “Se pueden obtener sin demora los equipos y materiales necesarios para realizar la capacitación.”, como se ha mencionado, hay demora de la adquisición del equipo de prospección electromagnética, además del retraso de la perforación de pozos de observación debido a la dificultad de disposición de fondos necesarios para comprar materiales y equipos necesarios, lo que repercute en el desarrollo de las Actividades. En cuanto a: “Se puede obtener sin demora la información necesaria para las actividades del Proyecto”, sí se obtiene la información necesaria cada vez que se requiere, pero se señala que demora la obtención de información cuando se trata de la trans-sectorial o hidrogeológica.

(3) Calidad, volumen y momento del insumo

El insumo de los recursos humanos se ha llevado a cabo adecuadamente tanto de la parte japonesa como de la cubana. En cuanto a la donación de los materiales y equipos provenientes del Japón, se ha esforzado en que lleguen todos los equipos a tiempo para las Actividades que los requieren, ya que no se puede adquirirlos en Cuba. No obstante, hay demora en la llegada del equipo de prospección electromagnética, como se ha mencionado, obligando a aplazar las Actividades relacionadas. La parte cubana viene cubriendo de manera adecuada prácticamente los costos locales correspondientes. Referente a la perforación de pozos de observación, sin embargo, no se ha ejecutado hasta la fecha, debido a la dificultad de preparar fondos como para la compra de materiales.

5-4 Impacto

En cuanto a la relación de causa/efecto entre el Objetivo Superior y el Objetivo de Proyecto, se señala que hay cierta separación, como se menciona abajo. No se han identificado hasta ahora impactos ni positivos ni negativos del Proyecto.

(1) Perspectivas del logro de el Objetivo Superior y su relación causa/efecto con el Objetivo de Proyecto

Puede que sea todavía prematuro analizar las perspectivas sobre el logro del Objetivo Superior del

Proyecto. Sin embargo, mientras que el Proyecto trabaja en la tecnología de desarrollo del agua subterránea, el Objetivo Superior menciona la administración general de los recursos hídricos, por lo que hay bastantes factores fuera de control del Proyecto como gestión del agua superficial.

En cuanto a la condiciones externas que permitan a que el logro del Objetivo de Proyecto conduzca al logro de el Objetivo Superior, se han definido en PDM: “Administración y mantenimiento apropiado de los equipos y materiales de estudio del agua subterránea, los modelos numéricos establecidos y la base de datos de SIG.” y “Se elabora y ejecuta un plan de abastecimiento de agua basado en el manejo del agua subterránea”. El avance de la transferencia tecnológica que permita esas dos condiciones externas, como se ha mencionado, tiene cierta demora, pero se proyecta que se podrá recuperar dicho retraso con las Actividades a desplegarse ahora en adelante. Referente a la organización para aprovechar las tecnologías transferidas, se mencionará en el párrafo “Sostenibilidad”.

(2) Efecto de propagación

Las tecnologías transferidas mediante la capacitación de los principales técnicos son aprovechadas en cada EIPH al que pertenece cada técnico capacitado, incluso en los trabajos fuera del área del Proyecto procesando los datos mediante los programas capacitados. Sin embargo, no han llegado todavía a tal nivel en que aprovechen los datos recogidos y los modelos elaborados para la planificación o ejecución de algún proyecto, por lo que se espera que se produzcan efectos de propagación por mayor aplicación de tecnologías, al ir avanzándose más la transferencia tecnológica.

5-5 Sostenibilidad

En el momento de la Evaluación Intermedia, se puede esperar un apoyo político constante, además de la buena aceptación de las tecnologías transferidas, por lo cual hay esperanza de que se aprovechen bien las tecnologías transferidas. Por otra parte, habrá que ir prestando atención a la tendencia financiera, ya que sufre el impacto de la recesión económica.

(1) Aspectos político e institucional

Se tiene prevista en 2010 la revisión de la Proyección Estratégica del INRH, no se considera que haya cambio en el lineamiento de dar prioridad al desarrollo y manejo del agua subterránea como contramedida de las sequías e inundaciones entre las políticas del Estado.

(2) Aspectos organizacional y financiero

Referente al aspecto organizacional, puede que surja posible cambio de divisiones administrativas según la política de descentralización que impulsa el Gobierno, ocasionando eventuales

repercusiones en la organización de las instituciones relacionadas del Proyecto como el INRH y el GEIPI. No obstante, se espera que se mantenga la escala de las organizaciones actuales.

En cuanto al aspecto financiero, el empeoramiento de la situación económica está causando cierta demora de algunas actividades del Proyecto, debido a las dificultades financieras, como ya se ha mencionado arriba. Pese a que se considera que no habrá problema para la difusión de las tecnologías en el marco del Proyecto, habrá limitaciones en la ejecución de proyectos en que se aprovechen dichas tecnologías transferidas.

(3) Aspecto técnico

Se ha confirmado que las tecnologías introducidas son calificadas de gran utilidad y bien aceptadas entre el personal técnico de contraparte cubana. El grado de aprendizaje de los técnicos contraparte ha sido generalmente bueno hasta ahora. Los expertos japoneses irán aportándoles consejos sobre cómo deben aprovecharse los datos recogidos y modelos elaborados basados en las tecnologías transferidas, además de que los cubanos irán profundizando los conocimientos, participando a nuevos cursos de capacitación y prácticas *in situ*. Es más, se espera que se consoliden más las tecnologías transferidas a través de los cursos de capacitación que impartirán los principales técnicos del GEIPI dirigido a técnicos del GEARH y otros del GEIPI, previstos en la segunda mitad del Proyecto.

Por otra parte, en cuanto al uso de las tecnologías transferidas, se señala que no se ha concretado un plan que defina quién y cómo va a aprovechar las tecnologías transferidas en el futuro. Por ejemplo, en torno a la elaboración de la base de datos del SIG, no hay plan todavía que determine si el EIPH de cada provincia sirva de centro de información para ir elaborando y actualizando la base de datos y facilitar la información según las necesidades, o si se recurre a otro mecanismo, pues dependiendo de sistemas de operación, va a cambiar el número de los equipos y programas necesarios y el de personas técnicas a capacitarse.

Referente a los equipos de prospección, inspección y análisis, prácticamente todos se han quedado obsoletos por el uso en largos años excepto aquellos donados por JICA. Pese a que los están usando con mucho cuidado debido a poca probabilidad de nuevas reposiciones, se observa que a veces no pueden responder a las necesidades la falta de precisión y capacidad de los mismos.

6. Conclusiones

La transferencia de tecnología a los principales técnicos, actividad principal en la primera mitad del

Proyecto, se está llevando a cabo favorablemente, gracias a los esfuerzos tanto de los expertos japoneses y del personal contraparte cubana, como de las instituciones relacionadas. A pesar de que el retraso de la adquisición del equipo de prospección electromagnética causó la demora en la capacitación de su área, se prevé su adquisición y se recuperará el retraso de capacitación en julio de 2010. Por otra parte, con respecto a la demora en la perforación de pozos de observación, el INRH (GEIPI) está coordinando la gestión, y se proyecta que la construcción de pozos termine en agosto de 2010, mediante la cooperación financiera brindada por la parte japonesa. En la segunda mitad del Proyecto, los principales técnicos que han recibido la transferencia tecnológica iniciarán la capacitación a los funcionarios del GEARH, el INRH y el GEIPI. Por el momento no se ha señalado ningún factor serio que impida dicha actividad, por lo que se estima que alcance el Objetivo de Proyecto, si se desarrolla el programa oportunamente.

Tras la evaluación desde los cinco criterios, se confirma una alta Pertinencia por la coherencia entre la política del Gobierno de Cuba, las necesidades locales y la política de la asistencia oficial que aplica el Gobierno del Japón, igual que una suficiente Efectividad, porque se puede esperar, como lo arriba mencionado, el logro del Objetivo de Proyecto. En cuanto a la Eficiencia, los insumos implementados han sido suficientemente aprovechados para producir los Resultados esperados. Aunque la demora de algunos insumos ha retrasado la generación de algunos Resultados esperados, se estima que se recupere dicho retraso produciendo debidamente los Resultados esperados. También se han identificado varias tareas pendientes como factores que están dificultando el logro de los Resultados esperados o una eficiente ejecución de las Actividades y los Evaluadores conjuntos han estudiado las recomendaciones indicadas en el siguiente numeral. Por lo que al Impacto se refiere, se ha señalado que hay distancia en la relación de causa/efecto entre el Objetivo Superior y el Objeto de Proyecto. Por el momento no se observan efectos de propagación ni positivos ni negativos. Referente a la Sostenibilidad, se ha confirmado la necesidad de ir prestando atención a la futura evolución financiera, aspecto que sufre el impacto de la recesión económica. Desde los aspectos técnicos, se ha señalado la falta de un programa claro que defina cómo se aplicarán las tecnologías transferidas.

Visto todo esto, se presentan en el siguiente numeral algunas recomendaciones para las actividades a desarrollarse en la segunda mitad del Proyecto. Se espera que los expertos japoneses y el personal contraparte cubana, igual que las instituciones relacionadas al Proyecto sigan sus esfuerzos, dedicándose a las actividades del Proyecto con la misma iniciativa de siempre, al mismo tiempo de tener en cuenta las recomendaciones, con el fin de alcanzar al máximo el objetivo cuando termine el Proyecto.

7. Recomendaciones

(1) Mayor intercambio de información y comunicación en el manejo del Proyecto

A lo largo de la gestión y monitoreo del Proyecto, se recomienda que se esfuercen más los expertos japoneses y el personal contraparte cubana para compartir más la información y mantener mayor comunicación, a efectos de poder preparar e implementar el programa detallado de las actividades en forma más fluida.

(2) Consideración a los principales técnicos para la participación al Proyecto

Se recomienda que, a efectos de que los principales técnicos puedan dedicarse suficientemente a las actividades del Proyecto como participación en la capacitación y ejecución de tareas del Proyecto, el INRH y el GEIPI tengan consideración en torno a la asignación de trabajo a dichos funcionarios como buena compaginación entre el Proyecto y su trabajo rutinario.

(3) Mayor celeridad en la oferta de información requerida

Se espera que el INRH y el GEIPI hagan activa y buena coordinación para que sea fluida la entrega de información, sobre todo cuando tenga que ver con diversas instituciones cubanas.

(4) Eficiente desarrollo de la perforación de pozos de observación

Se requiere que el INRH y el GEIPI se esfuercen en la coordinación y enlace con las empresas relacionadas, basados en un control eficiente del proceso de obras y apoyo logístico.

(5) Definición de las actividades para resumir posibilidades y temas del desarrollo de agua subterránea en el sitio modelo

En cuanto al indicador del Objetivo de Proyecto: “Se resumen y publican las posibilidades y temas del desarrollo del agua subterránea en el área objeto - que quiere decir “El sitio modelo”- (hidrogeología, distribución del agua subterránea, calidad de agua, pronóstico según modelos numéricos de agua subterránea)”, es importante que los expertos japoneses y el personal contraparte cubana concreten, en un momento temprano, la metodología de resumen, reparto y plan de trabajo, entre otras cosas.

(6) Estudio del plan de aprovechamiento de tecnologías transferidas

Se recomienda que el INRH y el GEIPI inicien un estudio concreto, bajo el asesoramiento de los expertos japoneses, sobre cómo irán a aprovechar las tecnologías transferidas en el Proyecto, cuál mecanismo o dotación de equipos o materiales hacen falta para tal fin.

(7) Esfuerzos para disponerse de fondos para renovación de equipos

Sería conveniente que el INRH y el GEIPI promovieran activamente la renovación de equipos necesarios para ir aprovechando satisfactoriamente las tecnologías transferidas en el Proyecto.

(8) Revisión de PDM

Se plantea la revisión de PDM vigente (Versión 2), básicamente, en los siguientes puntos:

- Corregir la distancia que hay entre el Objetivo Superior y el Objetivo de Proyecto.
- Unificar un mismo término expresado en distintas formas y corregir expresiones no adecuadas.
- Mejorar unos indicadores no claros.
- Corregir expresiones no claras de algunas Actividades.

La propuesta de las correcciones arriba mencionadas - una tabla comparativa de PDM vigente y la corrección propuesta, junto con PDM revisado (Versión 3) - se muestran más detalladamente en el Anexo 8: “ PDM revisado (borrador)”.

PDM₂

プロジェクト期間：2008年11月～2012年2月
対象地域：

カマグエイ県ソラ地区 (3.57万人)
オルギン県 (103万人)、ラス・トゥナス県 (53万人)、カマグエイ県 (79万人)
キューバ全県
土木コンサルテイング公社 (GEIPI) 15人
土木コンサルテイング公社 (GEIPI) 30人、水利公社 (GEARH) の技術者40人
東部地域の住民 (235 万人)

モデルサイト
GIS構築サイト
研修受講者所屬サイト
研修コースの講師
研修コースの受講者
間接裨益者

ターゲットグループ：

プロジェクトの要約	指標	入手手段	外部条件
<p><上位目標></p> <ul style="list-style-type: none"> 東部地域において、水資源が適切に利用される。 <p><プロジェクト目標></p> <ul style="list-style-type: none"> INRH (GEIPI、GEARHを含む) の地下水開発・管理能力が向上する。 <p><成果></p> <ol style="list-style-type: none"> GEIPIの研修講師となる中核技術者の物理探査技術が向上する。 GEIPIの研修講師となる中核技術者の地下水数値モデル構築能力が向上する。 GEIPIの研修講師となる中核技術者のGIS構築能力が向上する。 GEARH及びINRH流域管理局が、GEIPIにより実施・作成される物理探査の結果、数値モデル及びGISを活用し、地下水評価・管理する能力が向上する。 物理探査、地下水数値モデル、GISに係る技術がGEIPIの関連技術者に移転される。 	<ul style="list-style-type: none"> 東部地域において、地下水賦存量調査が定期的かつ持続的に実施されていること (内、少なくとも3県) 東部地域において、旱魃時の代替水源が確保されること (内、少なくとも3県、2007年の給水車によって給水を受けている人口比率が減少する) 対象地域における地下水開発の可能性及び課題 (水理地質、地下水賦存量、水質、地下水数値モデルによる将来予測等) がまとめられ発表される。 地下水数値モデル及びGISデータベースに基づく地下水解析・管理結果がGEARHの年次報告書に反映される。 地下水数値モデル及びGISデータベースに基づく地下水解析・管理結果がINRHの年次報告書に反映される。 <ol style="list-style-type: none"> 1-1 研修用テキストが策定・改定される。 1-2 電気探査 (二次元抵抗映像法) と電磁探査を実施できる技術者が養成される (5人)。 1-3 モデルサイトの物理探査結果が提示される。 2-1 研修用テキストが策定される。 2-2 地下水数値モデルを構築できる技術者が養成される (5人)。 2-3 2.2で習得された手法に基づきモデルサイトの地下水数値モデルが構築される。 2-4 モデルサイトの既存の水理地質図が精緻化される。 3-1 研修用テキストが策定される。 3-2 水資源に係るGISを構築できる技術者が養成される (5人)。 3-3 対象地域におけるGIS図面が作成される。 4-1 GEARH及びINRH流域管理局の地下水管理に携わる技術者を対象とした研修コースがINRH研修プログラムの中で2回以上実施される。 4-2 受講者 (約45名) の9割が研修内容を習得する (研修数量時にテストを実施)。 5-1 GEIPIの地下水開発・管理に携わる技術者を対象とした研修コースがINRH研修プログラムの中で各2回以上実施される。 5-2 受講者 (約30名) の9割が研修内容を習得する (研修了時にテストを実施)。 	<ul style="list-style-type: none"> GEIPIの記録 GEAALの記録 プロジェクト事業進捗報告書 GEARHの年次報告書 INRHの年次報告書 <ol style="list-style-type: none"> 1 プロジェクト事業進捗報告書 プロジェクト事業進捗報告書 3-1 プロジェクト事業進捗報告書 3-2 出力図面等 4-1 INRHの研修記録 4-2 プロジェクト事業進捗報告書 5-1 INRHの研修記録 5-2 プロジェクト事業進捗報告書 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水調査に係る資機材、構築した地下水数値モデル、GISデータベースが適切に維持管理される。 地下水管理に基づいた給水計画が策定・実施される。 INRHの公社間の連携が維持される。

<p><活動></p> <p>1-1 中核技術者研修計画を作成する。</p> <p>1-2 物理探査（電気探査及び電磁探査）の研修テキストを作成・改定する。</p> <p>1-3 研修講師となる中核技術者に対して物理探査の技術研修を行う。</p> <p>1-4 研修講師となる中核技術者に対しモデルサイトにおける物理探査の技術実習を行う。</p> <p>2-1 中核技術者研修計画を作成する。</p> <p>2-2 地下水数値モデルの研修テキストを作成する。</p> <p>2-3 研修講師となる中核技術者に対して地下水数値モデルの技術研修を行う。</p> <p>2-4 モデルサイトにおいて気象・水文調査、地表・水理地質調査を行う。</p> <p>2-5 モデルサイトにおいて地下水観測井を掘削し、揚水試験、地下水位測定、孔内検層等を行う。</p> <p>2-6 精度の高い地下水数値モデル作成に関する指導を行う。</p> <p>3-1 中核技術者研修計画を作成する。</p> <p>3-2 GISの研修テキストを作成する。</p> <p>3-3 水資源に係るGISの設計に関しOJTを行う。</p> <p>4-1 本プロジェクトにおいて技術移転された物理探査、数値モデル、GISに関する知見及び獲得されたデータに基づく地下水評価・管理に関して、研修講師となる中核技術者が中心となつて作成する「GEARH及びINRH」流域管理局職員向けの研修計画について、助言を行う。</p> <p>4-2 GEIPIの中核技術者が作成・改訂する研修テキストについて、助言を行う。</p> <p>4-3 GEIPIの中核技術者が実施する研修に出席の上、適宜補足説明等を行う。</p> <p>4-4 研修の事後にGEIPIの中核技術者との協議を通じて次回へのフィードバックを行う。</p> <p>5-1 GEIPIの中核技術者が行う組織内のその他の技術者向け研修の支援を行う。</p> <p>5-2 GEIPIの中核技術者が実施する研修に出席の上、適宜補足説明等を行う。</p> <p>5-3 研修の事後にGEIPIの中核技術者との協議を通じて次回へのフィードバックを行う。</p>	<p>日本国側</p> <p>1. 専門家：総括/地下水モデル1、地下水モデル2、水理地質1、水理地質2、物理探査、GIS</p> <p>2. 資機材</p> <p>3. 本邦研修</p> <p>キューバ国側</p> <p>1. カウンターパートの配置</p> <p>2. 管理事務担当者</p> <p>3. プロジェクト実施に要する施設（専門家執筆者、その他執務に要する什器類）</p> <p>4. ローカルコスト負担</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 観測井掘削費用 ● 訓練経費 ● キューバ側スタッフ給与・日当 ● 光熱費 ● 通関費用、その他国内運搬費用等 ● 資機材維持管理費用 <p>その他プロジェクト実施に要するローカルコスト負担</p>	<p>● 研修実施に必要な資機材が遅滞なく入手できる。</p> <p>● プロジェクト活動に必要な情報が遅延なく入手できる。</p> <p>● 研修参加のためのロジスティクス（交通手段、宿泊施設）が準備される。</p> <p>● 研修参加者が地下水賦存量調査に関して基礎的・一般的な知識技術を有している。</p> <p><前提条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 資機材・ソフトウェアを「キューバ」に輸入することができる。 ● カウンターパートが適切に配置される。
--	---	---

PDM₃

プロジェクト名：キユーバ国気候変動対策のための地下水開発・管理能力向上プロジェクト

プロジェクト期間：2008年11月～2012年4月

対象地域：

- カマグエイ県ソラ地区 (3.57万人)
- オルギン県 (103万人)、ラス・トゥナス県 (53万人)、カマグエイ県 (79万人)
- キユーバ全県
- 土木コンサルテイング公社 (GEIPI) 15人 (中核技術者)
- INRH 流域管理局・水利工務局 5人、土木コンサルテイング公社 (GEIPI) 30人、水利公社 (GEARH) 40人の技術者
- 東部地域の住民 (235万人)

ターゲットグループ：
GIS 構築サイト
研修受講者所属サイト
研修コースの講師
研修コースの受講者
間接裨益者

作成日：2010年3月17日

プロジェクトの要約	指標	入手段	外部条件
<p><上位目標></p> <ul style="list-style-type: none"> 東部地域の水資源利用において、地下水が適切に利用される。 	<ul style="list-style-type: none"> 東部地域において、地下水賦存量調査が定期的かつ持続的に実施されていること (内、少なくとも3県) 東部地域において、旱魃時の代替水源が確保されること (内、少なくとも3県、2007年の給水車によって給水を受けている人口比率が減少する) 	<ul style="list-style-type: none"> GEIPI の記録 GEAAL の記録 	
<p><プロジェクト目標></p> <ul style="list-style-type: none"> INRH (GEIPI、GEARH を含む) の地下水開発・管理能力が向上する。 	<ul style="list-style-type: none"> モデルサイトにおける地下水開発の可能性及び課題 (水理地質、地下水賦存量、水質、地下水モデルによる将来予測等) がまとめられ発表される。 地下水モデル及び GIS データベースに基づく地下水解析・管理結果が GEARH の年次報告書に反映される。 地下水モデル及び GIS データベースに基づく地下水解析・管理結果が INRH の年次報告書に反映される。 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト事業進捗報告書 GEARH の年次報告書 INRH の年次報告書 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水調査に係る資機材、構築した地下水数値モデル、GIS データベースが適切に維持管理される。 地下水管理に基づいた給水計画が策定・実施される。
<p><成果></p> <ol style="list-style-type: none"> GEIPI の研修講師となる中核技術者の物理探査技術が向上する。 GEIPI の研修講師となる中核技術者の地下水モデル構築能力が向上する。 GEIPI の研修講師となる中核技術者の GIS 構築能力が向上する。 GEARH 及び INRH 流域管理局・水利工務局が、GEIPI により実施・作成される物理探査の結果、地下水モデル及び GIS の結果を活用し、地下水評価・管理する能力が向上する。 物理探査、地下水モデル、GIS に係る技術が GEIPI の関連技術者に移転される。 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 研修用テキストが策定・改定される。 1-2 電気探査 (二次元抵抗映像法) と電磁探査を実施できる技術者が養成される (5人) (研修時に筆記と探査実施テストを実施)。 1-3 モデルサイトの物理探査結果が提示される。 2-1 研修用テキストが策定される。 2-2 地下水モデルを構築できる技術者が養成される (5人) (研修終了時にテストを実施)。 2-3 2-2 で習得された手法に基づきモデルサイトの地下水数値モデルが構築される。 2-4 モデルサイトの既存の水理地質図が精緻化される。 3-1 研修用テキストが策定される。 3-2 水資源に係る GIS を構築できる技術者が養成される (5人) (作成された図面により確認)。 3-3 GIS 構築サイトにおける GIS 図面が作成される。 4-1 GEARH 及び INRH 流域管理局・水利工務局の地下水管理に携わる技術者を対象とした研修コースが INRH 研修プログラムの中で2回以上実施される。 4-2 受講者 (約 45 名) の 9 割が研修内容を習得する (研修終了時にテストを実施)。 5-1 GEIPI の地下水開発・管理に携わる技術者を対象とした研修コースが INRH 研修プログラムの中で各2回以上実施される。 5-2 受講者 (約 30 名) の 9 割が研修内容を習得する (研修終了時にテストを実施)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1 プロジェクト事業進捗報告書 2 プロジェクト事業進捗報告書 3-1 プロジェクト事業進捗報告書 3-2 出力図面等 3-3 出力図面等 4-1 INRH の研修記録 4-2 プロジェクト事業進捗報告書 5-1 INRH の研修記録 5-2 プロジェクト事業進捗報告書 	<ul style="list-style-type: none"> INRH の会社間の連携が維持される。

<p><活動></p> <p>1-1 中核技術者研修計画を作成する。 1-2 物理探査（電気探査及び電磁探査）の研修テキストを作成・改定する。 1-3 研修講師となる中核技術者に対して物理探査の技術研修を行う。 1-4 研修講師となる中核技術者に対しモデルサイトにおける物理探査の技術実習を行う。 2-1 中核技術者研修計画を作成する。 2-2 地下水モデルの研修テキストを作成する。 2-3 研修講師となる中核技術者に対して地下水モデルの技術研修を行う。 2-4 モデルサイトにおいて気象・水文調査、地表・水理地質路調査を行う。 2-5 モデルサイトにおいて地下水観測井を掘削し、揚水試験、地下水位測定、孔内換層等を行う。 2-6 精度の高い地下水モデル作成に関する指導を行う。 3-1 中核技術者研修計画を作成する。 3-2 GISの研修テキストを作成する。 3-3 水資源に係るGISの設計に関しOJTを行う。 4-1 物理探査、地下水モデル、GISに関する知見及び獲得されたデータに基づき地下水評価・管理に関して、専門家の助言の下、中核技術者がGEARH及びINRH流域管理局・水利工事局職員向けの研修計画を作成する。 4-2 専門家の助言の下、GEIPIの中核技術者が研修テキストを作成・改訂する。 4-3 GEIPIの中核技術者が研修を実施し、専門家は適宜補足説明を行う。 4-4 研修の事後にGEIPIの中核技術者と専門家で協議を行い、次回へのフィードバックを行う。 5-1 物理探査、地下水モデル、GISに関して、専門家の支援の下、GEIPIの中核技術者が行う組織内のその他の技術者向け研修の準備を行う。 5-2 GEIPIの中核技術者が研修を実施し、専門家は適宜補足説明を行う。 5-3 研修の事後にGEIPIの中核技術者と専門家で協議を行い、次回へのフィードバックを行う。</p>	<p><投入></p> <p>日本国側</p> <p>1. 専門家：総括/地下水モデル1、地下水モデル2、水理地質1、水理地質2、物理探査、GIS 2. 資機材 3. 本邦研修 4. 現地費用の一部負担</p> <p>キューバ国側</p> <p>1. カウンタートパーバートの配置 2. 管理事務担当者 3. プロジェクト実施に要する施設（専門家執筆室、その他執務に要する什器類） 4. ローカルコスト負担</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 観測井掘削費用 ● 訓練経費 ● キューバ側スタッフ給与・日当 ● 光熱費 ● 通関費用、その他国内運搬費用等 ● 資機材維持管理費用 <p>その他プロジェクト実施に要するローカルコスト負担</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 研修実施に必要な資機材が選滞なく入手できる。 ● プロジェクト活動に必要な情報が遅延なく入手できる。 ● 研修参加のためのロジスティクス（交通手段、宿泊施設）が準備される。 ● 研修参加者が地下水賦存量調査に関して基礎的・一般的な知識技術を有している。 <p><前提条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 資機材・ソフトウェアを「キ」国に輸入することができる。 ● カウンタートパーバートが適切に配置される。
--	---	---

評価グリッド

1. 実績の検証 (ACHIEVEMENT)

調査小項目	調査の視点/調査事項	必要なデータ	情報源	調査手法
投入の実施状況	日本側投入は計画通り実施されたか。	<p>専門派遣(総括/地下水モデル1、地下水モデル2、水理地質1、水理地質2、物理探査、GIS)実績</p> <p>資機材供与実績</p> <p>本邦研修派遣実績</p> <p>プロジェクト現地経費</p> <p>カウンスラクターの配置</p> <p>管理事務担当者</p> <p>プロジェクト実施に要する施設(専門家執筆室、その他業務に要する什器類)</p> <p>ローカルコスト負担(観測井掘削費用、訓練経費、キューバ側スタッフ給与・日当、光熱費、通関費用、その他国内運搬費用等、資機材維持管理費用)</p>	事業進捗報告書、月報、専門家、CP	資料レビュー、質問票聞き取り
	キューバ側投入は計画通り実施されたか。	<p>プロジェクトの物理探査結果が提示される。</p> <p>1-1. 研修用テキストが策定される。</p> <p>1-2. 電気探査(二次元比抵抗映像法)と電磁探査を実施できる技術者が養成される(5人)。 (→ どのよう状態をもって「養成された」と判断するか。)</p> <p>1-3. モデルサイトの物理探査結果が提示される。</p> <p>2-1. 研修用テキストが策定される。</p> <p>2-2. 地下水数値モデルを構築できる技術者が養成される(5人)。 (→ どのよう状態をもって「養成された」と判断するか。)</p> <p>2-3. 2-2で習得された手法に基づきモデルサイトの地下水数値モデルが構築される。</p> <p>2-4. モデルサイトの既存の水理地質図が精緻化される。</p> <p>3-1. 研修用テキストが策定される。</p> <p>3-2. 水資源に係るGISを構築できる技術者が養成される(5人)。 (→ どのよう状態をもって「養成された」と判断するか。)</p> <p>3-3. 対象地域におけるGIS図面が作成される。</p>	事業進捗報告書、月報、専門家、CP	資料レビュー、質問票聞き取り
アウトプットの達成状況	アウトプットの達成状況	<p>アウトプット</p> <p>成果1: GEIPIの研修講師となる中核技術者の物理探査技術が向上する。</p> <p>成果2: GEIPIの研修講師となる中核技術者の地下水数値モデル構築能力が向上する。</p> <p>成果3: GEIPIの研修講師となる中核技術者のGIS構築能力が向上する。</p> <p>成果4: GEARH及びINRH流域管理局がGEIPIにより実施・作成される物理探査の結果、数値モデル及びGISを活用し、地下水評価・管理する能力が向上する。</p> <p>成果5: 物理探査、地下水数値モデル、GISに係る技術がGEIPIの関連技術者に移転される。</p>	1. プロジェクト事業進捗報告書、専門家、CP 2. プロジェクト事業進捗報告書、専門家、CP	資料レビュー、質問票聞き取り
	プロジェクト目標の達成状況	<p>プロジェクト目標 INRH(GEPI, GEARHを含む)の地下水開発・管理能力が向上する。</p> <p>プロジェクト目標 INRHの地下水開発・管理能力が向上する。</p>	3-1. プロジェクト事業進捗報告書、専門家、CP 3-2. 出力図面等、専門家、CP 4-1. INRHの研修記録、専門家、CP 4-2. プロジェクト事業進捗報告書、専門家、CP 5-1. INRHの研修記録 5-2. プロジェクト事業進捗報告書、専門家、CP	資料レビュー、質問票聞き取り
上位目標の達成状況	上位目標の達成状況	<p>現行PDM上の指標</p> <p>・対象地域における地下水開発の可能性及び課題(水理地質、地下水貯存量、水質、地下水貯蔵量、地下水貯蔵量)がまとめられ発表される。</p> <p>・地下水数値モデル及びGISデータベースに基づく地下水解析・管理結果がGEARHの年次報告書に反映される。</p> <p>・地下水数値モデル及びGISデータベースに基づく地下水解析・管理結果がINRHの年次報告書に反映される。</p> <p>現行PDM上の指標</p> <p>・東部地域において、地下水貯蔵量調査が定期的かつ体系的に実施されていること(内、少なくとも3県)</p> <p>・東部地域において、旱魃時の代替水源が確保されること(内、少なくとも3県、2007年の給水車によって給水を受けている人口比率が減少する)</p>	プロジェクト事業進捗報告書、専門家、CP GEARHの年次報告書、専門家、CP INRHの年次報告書、専門家、CP GEIPIの記録 GEAALの記録	資料レビュー、質問票聞き取り 資料レビュー、質問票聞き取り 資料レビュー、質問票聞き取り 資料レビュー、質問票聞き取り 資料レビュー、質問票聞き取り

2.実施プロセス (IMPLEMENTATION PROCESS)

調査小項目	調査の視点/調査事項	必要なデータ	情報源	調査手法
活動実施状況	<p>活動は計画通り実施されているか？</p> <p>1-1. 中核技術者研修計画を作成する。</p> <p>1-2. 物理探査（電気探査及び電磁探査）の研修テキストを作成する。</p> <p>1-3. 研修講師となる中核技術者に対して物理探査の技術研修を行う。</p> <p>1-4. 研修講師となる中核技術者に対しモデルサイトにおける物理探査の技術実習を行う。</p> <p>2-1. 中核技術者の研修計画を作成する。</p> <p>2-2. 地下水数値モデルの研修テキストを作成する。</p> <p>2-3. 研修講師となる中核技術者に対して地下水数値モデルの技術研修を行う。</p> <p>2-4. モデルサイトにおいて気象・水文調査、地裁・水理地質調査を行う。</p> <p>2-5. モデルサイトにおいて地下水観測井を掘削し、揚水試験、地下水位測定、孔内検層等を行う。</p> <p>2-6. 精度の高い地下水数値モデル作成に関する指導を行う。</p> <p>3-1. 中核技術者研修計画を作成する。</p> <p>3-2. GISの研修テキストを作成する。</p> <p>3-3. 水資源に係るGISの設計に関しLOJTを行う。</p> <p>4-1. 本プロジェクトにおいて技術移転された物理探査、数値モデル、GISに関する知見及び獲得されたデータに基づく地下水計画、管理に関して、研修講師となる中核技術者が中心となって作成するGEARH及びINRH流域管理当局員向けの研修計画について、助言を行う。</p> <p>4-2. GEPIの中核技術者が作成・改定する研修テキストについて、助言を行う。</p> <p>4-3. GEPIの中核技術者が実施する研修に出席の上、適宜補足説明等を行う。</p> <p>4-4. 研修の事後にGEPIの中核技術者との協議を通じて次回へのフィードバックを行う。</p> <p>5-1. GEPIの中核技術者が行う組織内のその他の技術者向け研修の支援を行う。</p> <p>5-2. GEPIの中核技術者が実施する研修に出席の上、適宜補足説明等を行う。</p> <p>5-3. 研修の事後にGEPIの中核技術者との協議を通じて次回へのフィードバックを行う。</p> <p>技術移転の方法に問題はないか。</p>	活動の実施状況	インセンションレポート、事業進捗報告書、月報、専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り
技術移転の方法	プロジェクトの進捗モニタリングは誰が、どのように、どのような頻度で実施、その結果がプロジェクト運営に反映されているか。	各分野における技術移転の方法やその内容、CPの満足度及び理解度	事業進捗報告書、月報、専門家、CP	資料レビュー 聞き取り
モニタリング	プロジェクトの実施体制	モニタリングの仕組み、計画等の修正内容、フィードバックの体制	事業進捗報告書、月報、専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り
関係者との関わり方（コミュニケーション）	JICA本部、在外事務所とのコミュニケーション（協議、連絡の頻度、内容、フィードバックの方法）は効果的に行われているか。 プロジェクト内のコミュニケーションの仕組み —日本人専門家間 —日本人専門家とキュウバ側OP —キュウバ側OP間 コミュニケーションの問題	意思決定のプロセス、それに起因する問題点	専門家、JICA事務所、JICA本部 専門家、CP 専門家、CP	質問票、聞き取り 質問票、聞き取り 質問票、聞き取り
実施機関の認識（オーナーシップ）	関係機関とのコミュニケーションは効果的に行われているか。 （INRH、EIPH、EIPH、GEARH、GEPIなど） 実施機関やCPのプロジェクトに対する認識、オーナーシップは高いか。	コミュニケーションの頻度、方法、計画変更時の対応状況、フィードバックの体制、協力内容	専門家、CP、関係機関	質問票、聞き取り
CPの配置	適切なCPが配置されているか。CP（人数・従事時間）の不足はないか。また、CPがプロジェクト活動にどのように関わっているか。	プロジェクトに対する期待 プロジェクトへの貢献度合い、プロジェクトからの影響の認識 CPの配置状況、CPのプロジェクト活動参加状況	専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り 質問票、聞き取り
その他	その他、プロジェクトの実施過程で生じている問題はあるか。その原因は何か。	これまで提示された問題点と原因	事業進捗報告書、専門家、CP	資料レビュー 聞き取り

3.妥当性 (RELEVANCE)

調査小項目	調査の視点/調査事項	必要なデータ	情報源	調査手法
必要性	キューバ国対象地域・社会のニーズに合致しているか。 ターゲットグループのニーズに合致しているか。	キューバ国の水セクターの課題 キューバ国政府の水セクターの政策 キューバ国の水セクターの課題 キューバ国の水セクターの現状	事前調査報告、国家開発計画、水資源庁職 略計画、CP (INRH)	資料レビュー、質問票、聞き 取り
優先度	キューバ国の開発政策との整合性はあるか。	キューバ国の開発政策、計画	事前調査報告、国家開発計画、水資源庁職 略計画、CP (INRH)	資料レビュー、質問票、聞き 取り
手段としての適切 性	日本の援助政策・JICA国別事業実施計画との整合性はあるか。	日本の援助政策・事業実施計画文書	対キューバ国別援助計画 JICA国別事業実施計画 JICA担当部隊	資料レビュー、聞き取り
その他	プロジェクトはキューバ国の水分野の開発課題に対する効果を高める戦略として適切か。(アブローチ、対象地域の選定、他 ドナーとの援助協調による相乗効果 等)	現地政府・日本のノウハウの活用状況、現地の状況に適した協力 形態、協力方法の選択ができていくか。	事前調査報告書 過去の案件の報告書 専門家、CP	資料レビュー、質問票、聞き 取り
	他ドナーや他のJICA事業との連携・シマケは明確に示されているか。	他ドナー事業の状況、関連JICA事業の状況	事前評価報告書、事業進捗報告書 専門家、CP	資料レビュー、質問票、聞き 取り
	事前評価以降、プロジェクトを取り巻く環境(政治、経済、社会)の変化はないか。	政策、経済、社会などの変化を示す情報	事業進捗報告書、月報 専門家、CP	資料レビュー、質問票、聞き 取り

4.有効性 (EFFECTIVENESS)

調査小項目	調査の視点/調査事項	必要なデータ	情報源	調査手法
プロジェクト目標 の達成予測	プロジェクト目標の達成の見込みはあるか。	プロジェクト目標の達成状況	事業進捗報告書 専門家、CP	資料レビュー、 聞き取り、質問票
	プロジェクト目標の達成に貢献している要因はあるか。	貢献要因の事例	事業進捗報告書 専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り、質問票
	プロジェクト目標の達成を阻害する要因はあるか。	阻害要因の事例	事業進捗報告書 専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り、質問票
因果関係	プロジェクト目標達成に向けて十分なアウトプットを産出しているか。	プロジェクト目標とアウトプットの関連	事業進捗報告書 専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り、質問票
	5つのアウトプットは、プロジェクト目標を達成するために充分であるか。	プロジェクト目標とアウトプットの関連	事業進捗報告書 専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り、質問票
	アウトプットからプロジェクト目標に至るまでの外部条件「INRHの公社間の連携が維持される」「は現時点においても正しいか。 外部条件が満たされる可能性は高いか。	外部条件の影響	事業進捗報告書 専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り、質問票

5.効率性 (EFFICIENCY)

調査小項目	調査の視点/調査事項	必要なデータ	情報源	調査手法
アウトプットの達 成度	アウトプットの達成度は適切か。終了時点でプロジェクト目標の達成が見込まれるか。	各アウトプットの達成状況	事業進捗報告書、専門家、CP	資料レ ビュー、 質問票、聞き取り
	アウトプット達成を貢献している要因は何か。	貢献要因の事例	事業進捗報告書、専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り
	アウトプット達成を阻害している要因はあるか。	阻害要因の事例	事業進捗報告書、専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り
	アウトプットを産出するために十分な活動であったか。	活動実績、アウトプットの達成状況	事業進捗報告書、専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り
	アウトプットを産出するために十分な投入であったか。	投入実績、アウトプットの達成状況	事業進捗報告書、専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り
活動とアウトプット の因果関係	活動からアウトプットに至るまでの外部条件「研修実施に必要な資機材が調達なく人手でできる」「は現時点においても正しいか。外部条件による影響はないか。 活動からアウトプットに至るまでの外部条件「プロジェクト活動に必要な情報が遅延なく入手できる」「は現時点においても正しいか。外部条件による影響はないか。 活動からアウトプットに至るまでの外部条件「研修参加の「研修参加の準備」が準備される」「は現時点においても正しいか。外部条件による影響はないか。 活動からアウトプットに至るまでの外部条件「研修参加者」が地下水域管理調査に「基礎的な知識・技術を有している」「は現時点においても正しいか。外部条件による影響はないか。	資機材の投入状況、及び研修の実績 情報の入手に関する状況、及び活動の実績 研修の交通手段、宿泊施設提供状況 研修参加者の基礎的知識、技術	事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り 資料レ ビュー、 聞き取り 資料レ ビュー、 聞き取り 資料レ ビュー、 聞き取り 資料レ ビュー、 聞き取り 資料レ ビュー、 聞き取り
投入の質・量・タ イミング	計画に沿って活動を行うために、過不足ない量・質の投入がタイムリよく実施されたか。 投入のタイムリングの問題(機材の調達の流れ等)にどのように対応しているか。	投入実績 活動の実施状況 問題発生時の対応、解決策	事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP	資料レ ビュー、 聞き取り 資料レ ビュー、 聞き取り

6.インパクト (IMPACT)

調査小項目	調査の視点/調査事項	必要なデータ	情報源	調査手法
上位目標の達成 予測	上位目標は、プロジェクトの効果として表現が見込まれるか。 (事後評価時点での検証が可能か) 上位目標の達成を阻害する要因はあるか。	実績の検証結果 該当する事例の確認	事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り
プロジェクト目標と上位目標の因果関係	上位目標とプロジェクト目標は乖離していないか。 プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件「地下水調査に依る資機材、構築した地下水数値モデル、GISデータベースが適切に維持管理される」は現時点でも正しいか、外部条件が満たされる可能性は高いか。 プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件「地下水管理に基づいた給水計画が策定・実施される」は、現時点でも正しいか。外部条件が満たされる可能性は高いか。	プロジェクトが移転する技術の維持に関する取り組みの整備(制度化)状況 給水計画の策定・実施に関する整備(制度化)状況	専門家、CP 専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り
プロジェクトによる正負の波及効果	政策レベル(制度、法律、基準等)の整備への影響 経済面への影響 ジェンダー・人権、貧富(社会的弱者層)など社会的側面への影響 環境保護への影響 水・衛生分野の技術面、政策・制度面での変革(革新)への影響 本プロジェクト実施によるマイナスの影響はあるか。それを軽減する対策はとられているか。	該当する事例の確認 該当する事例の確認 該当する事例の確認 該当する事例の確認 該当する事例の確認	事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP 事業進捗報告書、専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り

7.自立発展性(SUSTAINABILITY)

調査小項目	調査の視点/調査事項	必要なデータ	情報源	調査手法
政策・制度面	地下水開発・管理におけるキューバ国政府の政策支援は協力終了後も継続するか。 地下水開発分野の関連規制、法制度は整備される見込みがあるか。	地下水開発に関するキューバ国政府の政策動向 地下水開発分野の関連法案、規制	INRHや関連機関の担当者 専門家、CP INRHや関連機関の担当者 専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り
組織・財政面	カウンターパート機関は協力終了後も効果をあげていくための活動を実施するに足る組織能力を有しているか(人材配置、意思決定プロセス等)。 プロジェクト実施による効果を維持するためのオーナーシップは十分に確保されているか。	人員配置、計画・実施プロセス、意思決定プロセス等 プロジェクト活動への従事状況、水資源開発の今後の方針、水資源開発分野での位置づけ等	INRHや関連機関の担当者 専門家、CP INRHや関連機関の担当者 専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り
技術面	現在、必要な予算が確保されているか。今後必要な予算の確保が見込まれるか。また今後、地下水開発分野の予算が増える可能性はどの程度あるか？ プロジェクトで移転された技術が受け入れられているか。 (水資源開発分野での技術レベルの適切性、社会的・慣習的適切性)	INRH及び関連運公社の予算状況、地下水開発に係る予算割り当て動向 CPの能力、技術力 これまでの活動状況	INRHや関連機関の担当者 専門家、CP INRHや関連機関の担当者 専門家、CP	資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り
社会・文化・環境面	資機材の維持管理は適切におこなわれているか。(CPが単独で維持管理できるようになるか) 社会的弱者層(貧困、女性等)への配慮不足により、本プロジェクト実施による効果を妨げる可能性はないか。 環境への配慮不足により持続的効果を妨げる可能性はないか。	これまでの活動状況、機材整備状況 阻害要因の事例 促進要因の事例	専門家、CP、JICA事務所 専門家、CP、JICA事務所	資料レビュー 質問票、聞き取り 資料レビュー 質問票、聞き取り
その他	プロジェクトの効果を継続発展を阻害するその他の要因はあるか。	阻害要因の事例	専門家、CP、JICA事務所	資料レビュー 質問票、聞き取り

主要面談者（敬称略）

[INRH]

Rolando Macias Alonso	国際関係局局长
Alexander Arguilagos Moreira	カマグエイ支局局长
Maria Antonia Elisa	カマグエイ支局水理地質専門職員

[MINCEX]

Jorge Fernández Crespo	アジア・中東・オセアニア局職員
Iris C. Gómez	カマグエイ支局局长

[GEIPI]

Julio Cesar Martínez Horta	技術部長
Arturo González Báez	専門職員

[GEARH]

Juan Petrus Marcos	副部長
Ibrahim Plaza Peñalver	主任専門職員

[EIPH Camagüey]

Armando Millet	カマグエイ副支部長
Rebeca Fernández	事業・エンジニアリング上級専門職員
Adán Echemendia Martínez	事業・エンジニアリング上級専門職員
Carlos Ruque	GIS 専門職員
Leonardo Cantilla	事業・エンジニアリング専門職員

[EAH Camagüey]

Eloy Alonso Medrano	カマグエイ支部長
Irenis Abad Ramírez	流域部長

[CITA]

Mariela Infante Soca	科学技術専門職員
Luis Quintero Sosa	経済部長
Elvis Hernández V.	調査開発エンジニアリング部長
Alien Pérez Santos	専門職員

[カマグエイ州政府]

Roberto Esquiél	県知事
María L. Fernández	国際関係部長
Mabel Reyes L.	国際関係部職員

[専門家]

鎌田 烈	総括/ 地下水モデル 1
木原茂樹	水理地質
小原 克	業務調整

[在キューバ日本大使館]

森田広一郎	二等書記官
-------	-------

[JICA]

川路賢一郎	技術協力調整専門家
-------	-----------