

キューバ国
地下帯水層への塩水侵入対策・地下水
管理能力強化プロジェクト
終了時評価報告書

平 28 年 6 月
(2016 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環 境
J R
16-101

キューバ国
地下帯水層への塩水侵入対策・地下水
管理能力強化プロジェクト
終了時評価報告書

平成 28 年 6 月
(2016 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

República de Cuba



キューバ国地下水層への塩水侵入対策-地下水管理強化プロジェクト

調査対象地域位置図

現地写真 (1/2)



本プロジェクトで設置した観測井 JICA-1 での
モニタリング



本プロジェクトで設置した観測井 JICA-2



本プロジェクトで設置した観測井 JICA-3



観測井 JICA-3 に設置した自動磁気水位計



水位計等の本プロジェクトでの供与機材



プロジェクト開始当初に現地オフィスとして
使っていたキビカン事務所

現地写真 (2/2)



クエンカ・スル井戸群（ハバナ向け既存井戸群）の管理棟



クエンカ・スル井戸 No.17 の内部。設備はイスラエル製。1981年に設置。半地下構造



地下水涵養のため、海岸沿いに設置された堰堤



2016年6月17日に開催したJCCの様子



JCCにおける終了時評価MDの締結式典

目 次

調査対象地域位置図.....	i
現地写真.....	iii
目 次.....	v
略語表.....	vii
終了時評価調査結果要約表.....	viii
Summary of Terminal Evaluation.....	xvi
第1章 評価の概要.....	1
1-1 評価の目的.....	1
1-2 評価のスケジュール.....	1
1-3 評価メンバー.....	2
1-4 評価手法.....	2
第2章 プロジェクト概要.....	5
2-1 プロジェクトの背景.....	5
2-2 プロジェクト目標と成果.....	5
2-3 プロジェクト期間.....	6
2-4 プロジェクト実施機関.....	6
2-5 プロジェクトのターゲット地域.....	6
第3章 達成度と実施プロセス.....	7
3-1 プロジェクトの達成度.....	7
3-1-1 投入.....	7
3-1-2 活動の達成度.....	7
3-1-3 成果の達成度.....	9
3-1-4 プロジェクト目標の達成見込み.....	12
3-1-5 上位目標の達成見込み.....	12
3-2 プロジェクトの実施プロセス.....	13
第4章 評価結果.....	15
4-1 評価5項目による評価結果.....	15
4-1-1 妥当性.....	15
4-1-2 有効性.....	16
4-1-3 効率性.....	17
4-1-4 インパクト.....	19
4-1-5 持続性.....	20
第5章 結論.....	23
第6章 提言.....	25
6-1 地下水管理計画の策定推進.....	25

6-2	地下水管理計画の実施に向けた関連ステークホルダーとの調整	25
6-3	地下水管理計画の作成技術の他地域への普及に向けた一層の環境整備.....	25
6-4	地下水シミュレーションモデルの活用	26
6-5	供与機材スペアパーツの調達プロセスの明確化	26
第7章	教訓	27
7-1	過去のプロジェクトでの成果や人材の活用	27
7-2	大学等と協力した若手人材の育成	27
7-3	プロジェクト活動に合致した本邦研修の計画、実施	27
7-4	キューバにおける組織制度改革を踏まえた案件形成と実施.....	28

添付資料

- 添付資料 1: プロジェクトデザインマトリックス ver. 2.1
- 添付資料 2: 活動計画表 (PO)
- 添付資料 3: 評価グリッド
- 添付資料 4: 投入の実績
- 添付資料 5: 研修・セミナー開催記録
- 添付資料 6: MD 及び合同評価報告書 (西文)
- 添付資料 7: 終了時評価調査スケジュール
- 添付資料 8: 終了時評価面談者リスト

略 語 集

略語	英語または西語	日本語
BASAL	Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local	食糧持続性に向けた環境プロジェクト (UNDP のプロジェクト)
CAP	Consejo de la Administración Provincial	県行政審議会
CCC	Comité de Coordinación Conjunta	合同調整委員会
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	科学技術・環境省
C/P	Contraparte	カウンターパート
CUJAE	Ciudad Universitaria, Jose Antonio Echaverría	CUJAE (ホセ・アントニオ・エチャベリア) 総合大学
DB	Database	データベース
EAH	Empresa de Aprovechamiento Hidráulico	県水利公社
EIPH	Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos	水利調査・プロジェクト公社
EIPI	Empresarial de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería	県土木コンサルティング公社
EU	European Union	欧州連合
GAAAL	Grupo Empresarial de Acueducto y Alcantarillado	上下水道公社
GEARH	Grupo Empresarial de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos	水利公社
GEILH	Grupo Empresarial de Ingeniería y Logística Hidráulica	水利技術供給公社
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
INRH	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	水資源庁
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MES	Ministerio de Educación Superior	高等教育省
MINAGRI	Ministerio de la Agricultura	農業省
MINAL	Ministerio de la Industria Alimentaria	食品産業省
MINCEX	Ministerio del Comercio Exterior	貿易・海外投資省
MINED	Ministerio de Educación	教育省
MNEM	Ministerio de Energía y Minas	エネルギー・鉱山省
MINFAR	Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias	革命軍事省 (国防省)
MININT	Ministerio del Interior	内務省
MM	Man/Month	人・月
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
OJT	On-the-job training	オンザジョブ・トレーニング
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
PEC	Project Execution Committee	プロジェクト実施委員会
PO	Plan of Operation	活動計画表
R/D	Record of Discussions	討議議事録
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画

終了時評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：キューバ共和国	案件名：地下帯水層への塩水侵入対策・地下水管理能力強化プロジェクト
分野：水資源管理	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部水資源グループ	協力金額（評価時点）：約 4.4 億円
協力期間	R/D：2012年9月28日 2013年1月～2016年12月 (4年間)
	先方責任機関：水資源庁（INRH） 先方実施機関：土木コンサルティング公社（GEIPI）、 水利公社（GEARH）、ハバナ水利調査・プロジェクト 公社（EIPH-ハバナ）、マヤベケ水利公社（EAH-マヤ ベケ）、アルテミサ県水利公社（EAH-アルテミサ）
	日本側協力機関：なし 他の関連協力：特になし
1-1 協力の背景と概要	
<p>キューバ国の首都ハバナ市の南西部に位置する沿岸地域のマヤベケ県とアルテミサ県には、クエンカ・スルと呼ばれる 300km² に亘る地下水源地帯があり、地域の極めて重要な水源となっている。キューバ政府の調査によると、クエンカ・スルでは気候変動の影響によって降水量の減少や平均海水面の上昇が生じており、これに伴い、地下水への塩水侵入が進行していることが報告されている。一般的に、塩分濃度が 1g/L を超えると農作物に影響が出るとされているが、現在、アルテミサ県では、深度 40m 以深で同値を超える井戸が複数確認されている。キューバ全土の利用水量全体に占める地下水の割合は 2011 年で 33.3%（GEARH）であることから、適切な地下水管理を行わなければ、キューバ全土の沿岸部において地下水帯への塩水侵入が進行し、全国的に十分な給水量の確保に支障が生じることが予測されている。しかし、INRH を筆頭として水資源行政を担う各機関では、塩水侵入が地下水帯に与える影響調査、地下水モデルによる塩水化実態の再現と将来予測、有効な対策手法の検討及び実施のための技術や人材等が不足しており、持続的な地下水開発・管理に係る対策を講じることが火急の課題となっている。</p> <p>かかる状況を踏まえ、キューバ政府は上記の課題の解決に資する技術協力プロジェクトを我が国に要請した。この要請に基づき、本プロジェクトが開始された。</p>	
1-2 協力内容	
(1) 上位目標	
本プロジェクトで構築された地下水管理計画策定の技術が、他の地域へ普及・活用される。	
(2) プロジェクト目標	
本プロジェクトに参加する機関の対象地域における塩水侵入の抑制を含めた地下水開発・管理能力が向上する。	
(3) 成果	
1) 対象地域の帯水層のモニタリングが適切に実施される。	
2) 対象地域の地下水モデルが構築される。	

プロジェクトで開発した試掘井 3 カ所と観測機器を設置した既存井 7 カ所の観測井の地下水位の自記観測と毎月の水質観測が続けられている。その観測結果は、第 3 年次に GIS/DB サブグループが策定したモニタリング計画（案）に従ってデータベースにデータを蓄積し、水利調査・プロジェクト公社（Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos : EIPH）-ハバナと県水利公社（Empresa de Aprovechamiento Hidráulico : EAH）-マヤベケ、EAH-アルテミサ 3 組織間でのデータ共有、GIS ソフトウェアを使用した図面化等が定期的に行われている。

2) 成果 2

【指標】地下水モデル構築グループによって、対象地域の地下水モデルのキャリブレーション（補正・更新）が年に一度行われる。

【実績】プロジェクト終了時まで達成される見込みである。

プロジェクト期間中、第 2 年次と第 3 年次、第 4 年次に、地下水モデル（地下水位と水質を予測するための数理的モデル）を構築し、第 2 年次と第 3 年次のモデルについては、モデルのキャリブレーションを実施している。第 4 年次のモデルについては終了時評価時点でモデルを構築中であるため、地下水管理計画（案）の試行期間中に、データを収集してキャリブレーションを実施する予定である。第 2 年次、第 3 年次に構築したモデルは、比較的シンプルなモデルであったが、最終年度である第 4 年次には、地下水管理計画策定に活用する高度で精緻なモデルを構築しており、モデル構築に時間を要している。2016 年 6 月中旬までモデルの修正を続けるとともに、並行して予測計算用データの作成を行い、モデル完成後に速やかに予測解析結果を地下水管理計画に反映させる予定である。なお、モデル構築は日本においても高度な技術であるため、ある程度 JICA 専門家が主導でモデルを構築した上で C/P に技術移転を行った。

3) 成果 3

【指標】地下水涵養・塩水侵入対策技術の検討結果が地下水管理計画に記載される。

【実績】達成される見込みである。

本プロジェクト開始当初は、塩水侵入対策として地下ダム建設のための概略設計を予定していたが、地下ダムの建設が現地で不可能であることが判明した。そのため、中間レビューの提言に従って成果 3 の活動を縮小し、概略設計は行わず、塩水侵入対策の技術に関する検討を行うこととした。プロジェクトデザインマトリックス（Project Design Matrix : PDM）改訂後、地下ダムに替わる塩水化対策として地下水涵養施設を想定し、過去の地下水人工涵養計画（1990 年作成）の見直し、涵養地点や涵養方法を再検討している。2016 年 5 月から 6 月の活動で、概算費用を含めた地下水涵養施設の計画が策定された。また、雨水浸透施設導入の検討もプロジェクト開始時から進めており、この計画も 6 月中旬に完成予定である。これらに関しては、地下水管理計画の第 6.2 節「施策の分類」及び第 6.5 節「地下水水量の保全施策」等に記載する予定である。

4) 成果 4

【指標】地下水管理計画の実施要領（ガイドライン、マニュアル）の第一版が策定され、活用される。

【実績】活動に遅れが認められるが、プロジェクト終了時までには活動が完了し、指標は達成される見込みである。

地下水管理計画（案）が2016年6月中、実施要領（案）が7月上旬に完成される予定で、これに基づき、地下水管理計画（案）の運用が試験的に開始される予定である。

成果4の地下水管理計画（案）の策定に関する主要な活動は、成果1から成果3の成果を受けて第3年次から開始し、第4年次中期から本格的な検討を開始した。2016年6月中に地下水管理計画（案）を完成させる計画で活動を続けている。

また、地下水管理計画の活動実施のために、C/Pが使う実施要領を作成することになっている。これまでの研修中に作成された各種マニュアル等の再検討を行っており、地下水管理計画（案）の最終版完成に合わせ、これらマニュアルを取りまとめ、実施要領として7月中に完成させる予定である。

地下水管理計画の策定には、プロジェクトC/P各機関が積極的に関わっており、各機関で実施した活動が計画に反映されている。終了時評価後の6月24日に実施される地下水管理セミナーでは、C/P以外の関係機関、例えばAZCUBA（アスクーバ・グループ：砂糖企業グループ）、農業省（Ministerio de la Agricultura：MINAGRI）、エネルギー・鉱山省（Ministerio de Energía y Minas：MINEM）、教育省（Ministerio de Educación：MINED）、科学技術・環境省（Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente：CITMA）、アルテミサ県・マヤベケ県 県行政審議会（Consejo de la Administración Provincial：CAP）が参加する予定になっており、広く意見を聴取し地下水管理計画に反映する計画である。

この他、長期管理計画として、海水面の変化の予測に基づく計画の策定を2016年4月に開始しており、2100年までの地下水シミュレーションモデルの構築の後に完成させる予定である。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

妥当性は高い。

地下水分野の支援のニーズは高い。本プロジェクト対象地域のマヤベケ県とアルテミサ県は、特に塩水化が進んでいる地域で地下水管理に対する支援のニーズは高い。キューバでは河川が少ないため、地下水を貴重な水資源として管理することが重要な課題である一方、これまで地下水を対象とした包括的なプロジェクトはなく、他の援助機関による支援もなかった。

本プロジェクトは、キューバの水資源分野の政策と合致している。INRHの政策文書（Política Nacional del Agua）において、水分野の政策に関する優先分野が4つ記載されており、このうち水の合理的利用と水質のリスク管理（汚染された水源の管理）の2点が本プロジェクトに関わっている。

本プロジェクトは、日本の対キューバ支援政策と一致している。日本の対キューバ国別援助方針では、大目標が「持続可能な開発への支援」であり、中目標の下に「食料増産プログラム」と「環境保全プログラム」、「保健医療プログラム」の3点が挙げられている。環境保全プログラムは、気候変動問題対策として地下水塩水化対策を支援し、安定した水資源の供給を目指すものであり、本プロジェクトはその中に位置付けられる。

(2) 有効性

有効性は高い。

プロジェクト目標は達成される見込みである。策定中の地下水管理計画は、最終版が 2016 年末に INRH で承認される見込みである。また、2017 年以降の本格運用の結果を踏まえつつ、本地下水管理計画を基にした国家政策の策定を予定している。地下水管理計画の試行により、地下水のポテンシャル（揚水可能量等）がより緻密に把握できるようになり、取水量管理を含めた地下水管理が可能になる。

成果からプロジェクト目標に至るロジックは妥当である。成果 1 から 3 が成果 4 につながり、さらにプロジェクト目標につながっている。プロジェクト目標達成のための外部条件「技術移転者が担当部署を異動・離職しない」は充足されていた。

(3) 効率性

効率性は高い。

成果はプロジェクト終了時まで達成される見込みである。

投入から、活動、成果に至るロジックは妥当である。成果達成のための外部条件のうち、「キューバ側が意欲を持ってプロジェクトに参加する」は充足されている。もう一つの外部条件である「機材の通関・輸送手続きが大幅に遅れない」については、実際には通関手続きに時間がかかった。機材については、通関以外にも手続きの遅れ等により調達が遅れたが、他機関の機材の借用や活動計画の修正で、最終的には成果達成への大きな影響はなかった。

キューバ側、日本側とも投入は概ね適切であった。キューバ側は各機関において、十分な数の C/P を配置した。JICA 専門家は、適切な専門性を持つ人材が派遣された。供与機材の仕様とコストは、概ね適切であった。本邦研修は、基礎的な技術移転を行い活動の状況を見極めてから第 3 年次と第 4 年次に派遣し、C/P は日本における塩水化や地下水涵養技術、市民参加等を学んだ。これらは本プロジェクトの活動実施に即した C/P の能力強化に効果的であった。

(4) インパクト

プロジェクト終了後に、他の地域においてもキューバ側により本プロジェクトの活動が継続して実施されれば、インパクトが見込まれる。

上位目標達成（指標：本プロジェクト対象地域とは異なる一地域以上で、地下水管理計画の策定に向けた作業が開始される）の見込みは高い。GEIPI、GERAH の両本部では、本プロジェクトの地下水管理手法を他地域にも適用しようとする意欲が高い。INRH、GEIPI、GERAH では、対象地域外の地域の技術者に対し、INRH 傘下の 3 カ所の研修センター（グランマ県とビジャクララ県、マタンサス県）で技術者を研修する予定である。その際、この研修を INRH において制度化するとともに、予算も INRH で確保するとしている。また、一部の C/P は、既にカマグエイ県やシエゴ・デ・アビラ県、マタンサス県、サンチャゴ・デ・キューバ県等他地域で地下水管理に関するプロジェクトの検討を始めている。

上位目標達成に至るロジックは妥当である。上位目標達成のための外部条件「地下水開発に関する政府の政策が維持される」は、当面充足されると見込まれる。

プロジェクト実施による波及効果がいくつか認められる。地下水のモニタリングを的確に行

うことにより、環境への負の影響を早期に確認することが可能になり、また地下水の汚染が認められた場合には、その結果を CITMA に報告し必要な対策が取られれば、地下水の水質の悪化防止につながると考えられる。また、農業への正のインパクトが期待される。対象地域は、キューバ有数の農業地帯であるため、適切な地下水管理は農業用水の確保にもつながる。さらに、C/P の中には大学で講義をしている者がおり、大学生の知識と技術の向上が期待される。キューバでは若手技術者の不足が課題となっているが、これらの学生を水資源関連機関にリクルートすることで、将来的に C/P 関連機関の若手人材の強化につながることが期待される。

負のインパクトは特に報告されていない。

(5) 持続性

技術面で若干の課題が見られるが、持続性はある程度見込まれ中程度と考えられる。

政策・制度面では、現行の国家水政策は当面継続する見込みであり、地下水管理を通じた水の合理的利用、水質のリスク管理は継続して優先課題となる。本プロジェクトで策定中の地下水管理計画が 2016 年 12 月に承認されれば、2017 年以降の本格運用の結果を踏まえつつ、地下水管理計画を基にした国家政策の策定を予定している。

組織面では、本プロジェクト地域であるマヤベケ県とアルテミサ県が地方分権化の実験県とされており、今後も全国的に地方分権化が進む見込みである。また、水資源分野に関連する政府機関では、INRH の組織改編が予定されている。こうした状況でも、水資源管理に関する各機関での業務実施体制はこれまで通り継続される見込みで、プロジェクト後の活動の継続に大きな影響はないと考えられる。組織的な実施能力は向上しており、本プロジェクトを通じ、関係各機関の協働体制が促進されている。

財政面での持続性には、大きな問題はないと見込まれる。これまでも十分な予算が配分されており、今後も配分される見込みである。インタビューによると、現在策定中の 2017 年の予算案として地下水管理計画の実施に必要な予算も申請する予定である。

技術面では、C/P の能力は向上しており、各 C/P 機関で概ね活動を継続できる見込みである。ただし、全ての活動を C/P のみで実施できるかについては明確でない。特に地下水モデルに関しては、プロジェクト期間中、JICA 専門家の支援の下、C/P がその構築やキャリブレーション、計算・予測等を行っているが、高度な技術であるため、プロジェクト終了後にモデルの更新を C/P だけで行うのは困難であることも予想される。C/P 機関では、地下水モデルの活用と強化に関し、CUJAE 総合大学の水利工学部と協力関係を結んでおり、大学の支援も受けながら活動を継続していく予定である。供与機材は概ね適切に維持管理される見込みである。ただし、故障の際、国内で修理する体制がなく海外に送って修理する必要があるため、その間機材が使えなくなること、消耗品が国内で調達できないこと等が課題である。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

本プロジェクトの内容が C/P 機関の通常業務と同じであったため、日々の業務の中で活動できた。

(2) 実施プロセスに関すること

適切な地下水管理を行うことに対する関係者の認識が高かった。

本プロジェクトの前に実施したプロジェクト「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」の担当者が EIPH-ハバナに配属されていた。JICA 専門家にもこのプロジェクトの経験者がおり、その経験を活かし、従前プロジェクトよりも円滑に進めることができた。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

調達手続きにより機材の調達が遅れた。

3-5 結論

本プロジェクトは順調に進捗し、予定されていた成果は達成される見込みである。本プロジェクトは、キューバ側のニーズと政策及び日本の対キューバ支援政策と合致しており、妥当性は高い。プロジェクト目標は達成される見込みで有効性は高い。投入は適切に行われ、所期の成果が達成されており、効率性も高い。キューバ側は、地下水管理の技術を他地域に普及するための活動を既に開始しており、インパクトが見込まれる。持続性については、キューバ側関係機関で必要な予算を確保できればある程度見込めるが、一部の技術については、さらなる向上が求められる。持続性に若干の課題が見られるものの、プロジェクト目標が達成される見込みであることから、本プロジェクトは予定通り終了する。

3-6 提言

(1) 地下水管理計画の実施に向けた関連ステークホルダーとの調整

現在、地下水管理計画を作成中であるが、関連ステークホルダーとの協議はまだ十分行われていない。本プロジェクトの残りの期間では、地下水管理計画の試行及び本プロジェクト後の本格施行に向け、多様なステークホルダーと議論を行い、調整を図っていくことが重要となる。2016年6月24日に行う地下水管理計画に関するセミナーでは関連する行政機関や事業者、住民等も招待しているが、これに加え、本プロジェクトの残りの期間において、個別のステークホルダー会議等を開き、説明・共有を一層推進することが望まれる。

(2) 地下水管理計画の作成技術の他地域への普及に向けた一層の環境整備

C/Pは上位目標の達成に向けて準備を進めており、他の機関や職員への技術移転計画や他地域での地下水管理計画の策定に向けたプロジェクト素案を検討している。これに加え、中央政府レベルで地下水管理計画に関する全国的な制度化が行われれば、この動きを国の制度として、一層推進することが可能になると思われる。具体的には、政令や省令としての制度化等、様々な方法が考えられるが、本プロジェクトの残りの期間において具体的な検討が望まれる。

3-7 教訓

(1) 過去のプロジェクトでの成果や人材の活用

本プロジェクトでは、2006年の短期専門家や2008年～2012年に実施した「気候変動対策のための地下水・管理能力向上プロジェクト」で移転した技術や人材を活用している。これが効果的な技術移転に繋がり、かつC/P機関の組織としての技術力を底上げできた理由の一つと考えられる。この経験を踏まえ、今後の案件形成や実施においては、対象国や対象地域で過去に行われた類似プロジェクトからの継続性や成果、人材の活用を十分考慮することが望まれる。

(2) 大学等と協力した若手人材の育成

キューバでは若手技術者の不足が課題となっている。この問題への一つの対策として、C/P機関は本プロジェクト等で得られた地下水管理技術を活かし、大学と協力して学生向けの講習やカリキュラム作成等を行っている。キューバ以外にも若手技術者の育成に課題を抱える途上国は多いが、そうした国においてもプロジェクト活動として大学等との協力の下、学生等の若い世代を対象とした研修を実施し、長期的な視点に立った人材育成に取り組むことは有益と考えられる。

(3) プロジェクト活動に合致した本邦研修の計画、実施

本プロジェクトでは第3年次と第4年次に本邦研修を行い、その成果を適切に活用しながら、活動を行っている。プロジェクト活動を適切に反映した本邦研修の計画と実施は、C/Pのプロジェクトに対する理解の促進と成果の達成に大きく貢献する。今後形成する案件や実施中の案件においても、C/PやJICA専門家を交えて本邦研修の内容を十分検討し、そのプロジェクトへの効果的な反映を促進する必要がある。

(4) キューバにおける組織制度改革を踏まえた案件形成と実施

本プロジェクト地域であるマヤベケ県とアルテミサ県は、地方分権化の実験対象県である。地方分権化は全国的に進められる見込みであるが、詳細は確認できていない。また、INRHでは組織改編が予定されており、早ければ2017年にINRHが現在の庁から省へ格上げされる。加えて傘下にある4つの公社が統合される計画であるが、その詳細は確認できなかった。

地方分権化やINRHの組織改編が進んでも、キューバとしては水資源管理に関するINRHとGEIPI、GEARHの役割を変えない方針である。しかし、組織制度の変更については逐次最新情報を把握し、プロジェクト形成や実施において適切な実施体制の検討や関連機関の巻き込みを行う必要がある。

Summary of Terminal Evaluation

I. Outline of the Project	
Country : Republic of Cuba	Project Title : Technical Cooperation Project on Capacity Enhancement of Groundwater Management and Seawater Intrusion Control Technology
Sector : Water Resources Management	Cooperation Scheme : Technical Cooperation Project
Department in Charge : Water Resources Group, Global Environmental Department	Cooperation Amount (At the time of evaluation) : Approximately 440 million yen (1US\$=¥ 111.0 as of June 2016)
Cooperation Duration : Signature of R/D on 28 September 2012 January 2013 – December 2016 (4 years)	Counterpart Organizations : Supervisory Agency: INRH (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos) Implementing Organizations: GEIPI (Grupo Empresarial de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería), GEARH (Grupo Empresarial de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos), EIPH (Empresa de Investigaciones, Proyectos Hidráulicos) -Habana, EAH (Empresa de Aprovechamiento Hidráulico) -Mayabeque, EAH-Artemisa
	Relevant Japanese Organizations : N/A
	Relevant Assistances : N/A
1-1. Background and Outline of the Project	
<p>In provinces of Mayabeque and Artemis, located in the south-western coastal area of Havana, the capital of Cuba, there exists groundwater source area called Cuenca Sur, with an area of 300 km², which is one of the essential sources of water supply to the provinces and Havana. According to the survey conducted by the Cuban government, the progression of seawater intrusion is reported in the area of Cuenca Sur as a result of reduced annual rainfall and rising sea levels caused by climate change. It is generally considered that if the level of salinity exceeds 1.0 g / L, the salt density begins to affect agricultural crops. It has now been confirmed that salinity of some wells in the Province of Artemisa with a depth of 40 m exceeds this value. The use of groundwater nationwide accounts for 33.3% of total water use in 2011 (GEARH). Without proper management of groundwater, it is forecast that there will be water supply shortage caused by the progression of seawater intrusion in groundwater aquifers in coastal areas throughout Cuba. Nevertheless, the administrative institutions for water resources of the Cuban government, led by the National Institute of Hydraulic Resources (INRH) did not have the technology or the trained human resources to carry out an assessment study on the influence of seawater intrusion to aquifers, salinization simulation and future forecast using a groundwater model, and studying effective measures. Therefore, implementing measures regarding sustainable management and development of groundwater is considered as the most urgent needs.</p> <p>To cope with the above conditions, the Cuban government presented to Japan a request for technical cooperation project. In response to this request, the Technical Cooperation Project on Capacity Enhancement of Groundwater Management and Seawater Intrusion Control Technology (the Project) was launched.</p>	
1-2. Contents of Cooperation	
<p>(1) Overall Goal: The preparation method of Groundwater Management Plan, developed in the Project, is disseminated and utilized in other areas.</p> <p>(2) Project Purpose: Capacity is improved in the institutions participating in the Project for groundwater development and management in the objective area, including limitations imposed on saline intrusion.</p> <p>(3) Outputs :</p> <p>Output 1: The monitoring of aquifers is properly carried out in the target area.</p> <p>Output 2: The groundwater models are elaborated in the target area.</p> <p>Output 3: The various techniques are studied in terms of groundwater recharge and seawater intrusion control.</p>	

<p>Output 4: The implementation of groundwater management plan is experimentally put into practice along with the operation guideline/manual in the target area.</p>		
<p>(4) Inputs</p> <p>Japanese side</p> <p>Equipment: 32,757,000 yen; Long-term Expert: 0; Short-term Expert: 11 (85.6 MM); Trainees received: 10; Local Cost: 29,593,000 yen (estimate at the time of Terminal Evaluation)</p> <p>Cuban side</p> <p>Counterpart: 57 (cumulative total at six C/P organizations); Office space for the Project (Havana and Quivicán); Cost for project: disbursed based on R/D</p>		
<p>II. Evaluation Team</p>		
<p>Members of Evaluation Team</p>	<p>1. Mr. Akihiro MIYAZAKI 2. Mr. Yousuke SASAKI 3. Mr. Takashi KAJI 4. Ms. Erika TANAKA 5. Ms. Sachiyo SAKURAI</p>	<p>Director, Water Resources Team 2, Water Resources Group, Global Environment Department, JICA Senior Consultant, SOWA Consultants Inc. Deputy Director, Water Resources Team 2, Water Resources Group, Global Environment Department, JICA Senior Researcher, Global Link Management, Inc. Interpreter, Translation Centre Pioneer</p>
<p>Period of Evaluation</p>	<p>1 June 2016 – 19 June 2016</p>	<p>Type of Evaluation : Terminal Evaluation</p>
<p>III. Evaluation</p>		
<p>3-1. Project Performance</p> <p>(1) Project Purpose</p> <p>Project Purpose: Capacity is improved in the institutions participating in the Project for groundwater development and management in the objective area, including limitations imposed on saline intrusion.</p> <p>(Indicator)</p> <p>The control of water volume extracted is implemented on the basis of Groundwater Management Plan.</p> <p>(Achievement)</p> <p>The Project Purpose is expected to be achieved.</p> <p>The tentative implementation of Groundwater Management Plan (draft) is planned to be launched from July 2016.</p> <p>It has been confirmed, through the activities of the project, that C/Ps have strengthened various technical skills related to groundwater management, including monitoring, research method on water quality, assessment of the level of aquifers/seawater intrusion, and graphic processing. The draft of Groundwater Management Plan is scheduled to be completed at the end of June 2016, and it will be implemented tentatively within 2016. Then, the final version will be completed and approved at INRH before the end of December 2016. According to INRH, it is planned that operation based on the Groundwater Management Plan be implemented in full scale after 2017, and the national policy based on the Groundwater Management Plan will be formulated through reflecting the results of the operation.</p> <p>(2) Output</p> <p>Output 1: The monitoring of aquifers is properly carried out in the target area.</p> <p>(Indicator)</p> <p>The observation data of the objective area are periodically filed in the database of GIS by the Groundwater Monitoring Group.</p> <p>(Achievement)</p> <p>The Indicator for Output 1 is almost achieved.</p> <p>At monitoring wells, such as the 3 test wells developed by the Project and the 7 existing wells with self-recording meters installed by the Project, the level of groundwater is monitored automatically, and water quality is also monitored monthly by manual operation. In addition, other routine measurements are carried out by C/P organizations. The monitoring results have been compiled as data in the database and shared among three organizations, i.e. EIPH-Havana/EAH-Mayabeque/EAH-Artemis, as well as charted by the GIS software periodically, in accordance with the monitoring plan (draft) prepared by the GIS/BD</p>		

sub-group in the third year of the Project.

Output 2: The groundwater models are elaborated in the target area.

(Indicator)

The Groundwater Modeling Group undertakes, once a year, the calibration (correction/renewal) of the groundwater models in the objective area.

(Achievement)

The indicator is expected to be achieved by the end of the Project.

The groundwater models (mathematic model to predict the level of groundwater and the water quality) have been elaborated in the second, third, and fourth years of the Project. Calibration has been carried out for models elaborated in the second and third years of the Project. The model for fourth year is in the process of elaboration at the time of the Terminal Evaluation. Its calibration is scheduled to be performed through collecting data during the tentative operation of the Groundwater Management Plan (draft). The model elaborated in the second and third years are relatively simple ones, while the model of the fourth year, the final year of the Project, is more complicated and precise to be applied in developing the Groundwater Management Plan (draft). Therefore, it takes more time in elaboration in the fourth year. Correction of model is planned to be continuously conducted until mid-June 2016, in parallel with the preparation of data set for prediction. Soon after the level of groundwater and water quality are predicted by the elaborated model, they are to be incorporated into the Groundwater Management Plan (draft) immediately. As the elaboration of model in the fourth year is considered as high-level technique even in Japan, it has been developed under the initiative of Japanese experts to a certain level, and then, technical transfer to the C/P has been conducted.

Output 3: The various techniques are studied in terms of groundwater recharge and seawater intrusion control.

(Indicator)

Results of the studies on technology of aquifer recharge and saline intrusion control are incorporated into the Groundwater Management Plan.

(Achievement)

Indicator is expected to be achieved.

Regarding the Output 3, at the beginning of the implementation of the Project, the preliminary design of underground dam was studied as a measure against seawater intrusion. However, in the course of the implementation of the Project, it was turned out that it would be difficult to construct an underground dam due to geological conditions. Therefore, based on the recommendation from the Mid-Term Review, activities related to Output 3 were scaled down, and instead of the preliminary design of underground dam, various techniques against seawater intrusion have been examined. After the revision of PDM, installation of groundwater recharge facilities was selected from various techniques as a measure against seawater intrusion. Therefore, the previous groundwater recharge plan (formulated in 1990) in Cuba was reviewed, and geographical points and methods of artificial groundwater recharge were studied. Through activities from May to June 2016, a design of artificial groundwater recharge facilities was formulated together with preliminary cost estimate. In addition, the plan to introduce rain filtration facilities has been discussed since the beginning of the Project, and it will be completed in mid-June 2016. These plans will be incorporated into the Groundwater Management Plan, e.g. in “6.2 Classification of Methods” and “6.5 Method of Groundwater Volume Preservation”.

Output 4: The implementation of groundwater management plan is experimentally put into practice along with the operation guideline/manual in the target area.

(Indicator)

1st version of the operation guideline/manual is prepared and utilized.

(Achievement)

There is delay in activities at the time of the Terminal Evaluation. But all the activities will be completed by the end of the Project and the Indicator is expected to be achieved.

The Groundwater Management Plan (draft) will be completed in June 2016, and the operation guideline/manual (draft) will be completed in July of the same year. Based on these documents, it is expected that tentative implementation of the Groundwater Management Plan will be launched.

The main activities related to preparation of the Groundwater Management Plan (draft) were started from

the third year, based on the results of Output 1 to Output 3. Full-scale activities were started during the first half of the fourth year period, and have been implemented to complete the Groundwater Management Plan by the end of June 2016.

The operation guideline/manual for the C/P to implement activities based on the Groundwater Management Plan is expected to be elaborated. The Project conducts review of various manuals formulated during training conducted so far. These documents will be compiled and completed as the operation guideline/manual in July 2016.

The C/P organizations have been actively involved in the development of the Groundwater Management Plan, and activities at each C/P organization have well incorporated into the Plan. Also, it has been confirmed that there will be participants from the C/P organizations and other related organizations at the groundwater management seminar scheduled for 24 June 2016 to be held after the Terminal Evaluation. Expected participants include Azcuba Group, MINAGRI (Ministerio de Agricultura), MINEM (Ministerio de Energía y Minas), MINED (Ministerio de Educación), CITMA (Ministerio de Ciencia, Tecnología, y Medio Ambiente), provincial administrative council of Mayabeque and Artemisa. A wide range of their opinions at the seminar will be incorporated into the Groundwater Management Plan.

Moreover, development of Long-Term Groundwater Management Plan based on the predicted changes of seawater surface was started in April 2016, which is planned to be completed after the elaboration of groundwater simulation model up to 2100.

3-2. Summary of Evaluation Results

(1) Relevance

Relevance of the Project is high.

The needs for assistance groundwater management in the area are high. In the project target area, provinces of Mayabeque and Artemisa, salinization is especially serious and the needs for assistance for groundwater management are high. As there are not many rivers in Cuba, it is important to properly manage groundwater as essential water resources, nevertheless, there has not been a comprehensive project targeted for groundwater nor assistance by other cooperating agencies.

The Project is consistent with the Cuban policy in water resources. In the policy paper of INRH (National Water Policy), there are four priority areas. Out of the four, two priorities, i.e. rational use of water and risk management of water quality (management of contaminated water resources), are related to the Project.

The Project is also consistent with the Japanese assistance policy toward Cuba. In the assistance policy toward Cuba, the main objective is “assistance toward sustainable development”. Under the medium objectives, there are three programs, namely, “enhanced food production program”, “environment protection program”, and “health program”. The environment protection program aims at achieving stable water supply through sea water intrusion control as climate change adaptation, and the Project is located under this program.

(2) Effectiveness

Effectiveness is high.

Project Purpose is likely to be achieved. The final version of Groundwater Management Plan is expected to be approved by INRH at the end of 2016. It is also planned to formulate a national policy based on the Groundwater Management Plan through reflecting the results of its full-scale operation after 2017. Through the tentative operation of the Groundwater Management Plan, it is expected to precisely grasp the groundwater potential (possible volume of pumped groundwater, etc.), and thus to properly conduct groundwater management including the management of extracted water volume.

The logic from Output to Project Purpose is adequate. Outputs 1 to 3 are logically related to Output 4, leading to Project Purpose. The Important Assumption to achieve Project Purpose, “Those who are responsible for technology transfer do not leave their posts, nor are transferred to other posts”, was fulfilled.

(3) Efficiency

Efficiency is high.

Outputs are expected to be achieved by the end of the project period.

The logic from Inputs and Activities to Outputs is adequate. Out of two Important Assumptions to achieve Output, one, “active involvement of Cuban side”, is fulfilled. The other, “customs procedures and transport

of equipment”, had some problems affecting equipment supply. There were some problems other than customs procedures with regard to equipment supply. However, there was not much influence on the achievements of outputs as the Project team borrowed equipment owned by other organizations and modified activity plan.

Inputs were appropriate from both Cuban and Japanese sides. The Cuban side allocated the sufficient number of C/P members. The JICA experts had adequate expertise. The specifications and cost of supplied equipment were generally appropriate. The training in Japan was conducted in the third and fourth years, after providing basic technical transfer and observing activity progress. The C/P learned sea water intrusion, groundwater recharge technique, resident participation, etc. in Japan. They were well in line with the activity of the Project, so the training in Japan was effective in capacity improvement of the C/P.

(4) Impact

Impact is expected if activities of the Project are continuously implemented in areas other than those of the project target by the Cuban side.

The prospect of achievement of Overall Goal is high (Indicator: The preparation of Groundwater Management Plan is started in more than one area that is different from the objective area of the Project.) Both GEIPI and GEARH have strong intention to apply the groundwater management methods introduced by the Project in other areas. INRH, GEIPI and GEARH are planning to conduct training for technicians and engineers in areas other than the project target areas at three training centers under INRH in provinces of Granma, Villa Clara and Matanzas. According to the interview at INRH, this training is planned to be institutionalized with a secured budget. Some C/P members has already started to examine projects on groundwater management in other areas, for example, Camaguey, Ciego de Avila, Matanzas and Santiago de Cuba.

The logic from Project Purpose to Overall Goal is adequate. The Important Assumption to achieve Overall Goal, namely, “the Cuban government policy on groundwater development and management is maintained”, is likely to be fulfilled.

Some extended effects are expected. Appropriate groundwater monitoring enables early identification of negative effects on the environment. If the situations are reported to CITMA and necessary measures are taken, this may lead to prevention of deterioration of groundwater quality. Also positive impact on agriculture is expected. The target areas are important agricultural areas in Cuba and appropriate groundwater management will facilitate securement of agricultural water. Moreover, as some C/P members provide lectures at universities, improvement of knowledge and technique is expected among university students. There is not enough number of young engineers for water resource management in Cuba, so recruiting these students to organizations related to water resources management may contribute to human resources development of younger generation at the C/P organizations.

No negative impacts have been reported.

(5) Sustainability

Sustainability is middle level and expected to some extent although some issues are pointed out in the technical aspect.

In policy/institutional aspect, it is likely that the current National Water Policy in Cuba will continue. Therefore, the rational use of water through groundwater management and risk management of water quality are expected to be priority policies continuously. If the Groundwater Management Plan elaborated by the Project is approved in December 2016, a national policy is planned to be formulated based on the Plan through reflecting the results of tentative operation of the Plan after 2017.

In organizational aspect, the provinces of Mayabeque and Artemis, the project area, are designated as experimental provinces for decentralization. The decentralization plans to be promoted nationwide in Cuba. In addition, INRH is supposed to be restructured. However, their working structure at each organization for water resource management is expected to be maintained. Thus, there will not be many problems in the continuous implementation of activities after the project period. The implementation capacity at each organization is improving and collaborative relations among organizations are enhanced through the Project.

It is expected that there will not be much problem in sustainability in financial aspect. The sufficient budget has been allocated, and expected to be continuously allocated to the C/P organizations. According to the interview, INRH is planning to request budgets necessary for the implementation of the Groundwater Management Plan as a part of budget plan of the year 2017, which is currently under

preparation.

In technical aspect, the capacity of C/P members is improving and it is expected that the majority of project activities be continuously implemented without major problems at the C/P organizations. However, it is not certain if all the activities can be conducted solely by the C/P members. In regard to the groundwater model, the C/P members currently conduct elaboration, calibration, calculation and prediction with the assistance from the JICA experts. However, as this is highly specialized technique, it is probable that there are some difficulties in performing of model renewal only by the C/P after the Project. The C/P organizations have collaborative relations with the water resource engineering faculty of CUJAE University on utilization and enhancement of groundwater model, and are planning to continue activities with assistance of the University. The supplied equipment is likely to be maintained appropriately. One concern is that a maintenance system is not well established in Cuba. It is necessary to send the equipment overseas in case of failure, so the equipment cannot be used for that time. In addition, some consumables including reagents are not available in Cuba.

3-3. Factors Promoting Better Sustainability and Impact

(1) Factors Concerning to Planning

The project activities are the same as those daily conducted at the C/P organizations. Therefore, the project activities have been conducted in their daily duties.

(2) Factors Concerning to Implementation Process

Those concerned to the Project have high recognition toward appropriate groundwater management.

One person engaged in the previous project in Cuba, “Capacity Development on Groundwater Development and Management for Climate Change Adaptation”, has been allocated to EIPH-Havana. Also some JICA experts have experiences of that project. The experiences of the previous project are utilized to implement the Project more smoothly than before.

3-4. Factors Inhibiting Better Sustainability and Impact

(1) Factors Concerning to Planning

Nothing special.

(2) Factors Concerning to Implementation Process

The equipment supply was delayed due to the procedural matters.

3-5. Conclusion

The Project has been smoothly implemented, and the planned activities and Outputs are being achieved as expected. The Project is consistent with the needs and policies in Cuba as well as the Japanese ODA policy. Therefore, the relevance is high. As Project Purpose is expected to be achieved, the effectiveness is high. Inputs have been implemented appropriately to produce Outputs, and the efficiency is high. Impact is expected as the Cuban side has already started the activities to disseminate the groundwater management technique to other areas. The sustainability is expected if the Cuban side continuously allocates necessary budgets, but further improvement of capacity is still necessary. Although there are some concerns as to the sustainability, Project Purpose is likely to be achieved. Therefore, the Project will be completed as planned.

3-6. Recommendations

(1) Coordination with Related Stakeholders Toward Implementation of Groundwater Management Plan

Though the elaboration of the Groundwater Management Plan is under progress, discussions with related stakeholders have not been sufficiently conducted. During the remaining project period, it is important to have discussions and coordination with various stakeholders before its full-scale implementation after the Project. At the seminar to be held on 24 June 2016, the participants from related administrative entities, users and local people will be invited. In addition, it is desirable to organize meetings with individual stakeholders and to promote explanation and sharing of information.

(2) Development of Enabling Environment for Dissemination of Technique to Elaborate Groundwater Management Plan to Other Areas

As preparation to achieve the Overall Goal, the C/P organizations are already planning the technical

transfer to other organizations and staffs as well as formulating the draft project plans to develop groundwater management plans in other areas. If nation-wide institutionalization of groundwater management plan takes place at the central level, preparation of groundwater management plan will be further promoted as national institution. To realize this, it is recommendable to examine various measures for the nation-wide institutionalization, such as governmental ordinance or ministerial ordinance, in the remaining project period.

3-7. Lessons Learned

(1) Utilization of Outputs and Human Resources of Previous Projects

In the Project, the technique and human resources developed through the short-term expert dispatch in 2006 and the previous project “Capacity Development on Groundwater Development and Management for Climate Change Adaptation” (2008 – 2012) have been utilized. This has promoted the effective technical transfer, leading to enhancement of technical capacity of the C/P organizations as a whole. This experience shows that it is desirable to incorporate continuity, effects and human resources of similar projects previously implemented in a target country and area into formulation and implementation of future projects.

(2) Development of Young Human Resources in Collaboration with Universities and Other Institutes

In Cuba, the shortage of young technicians and engineers is a serious issue. As a part of countermeasures, the C/P organizations are providing lectures and developing curriculum for students in collaboration with universities, utilizing the groundwater management technique acquired through the Project. Many developing countries have a similar concern as to development of young technicians and engineers. It is considered useful to conduct training for young generations such as students in collaboration with universities as a part of project activity, and thus, to contribute to long-term development of human resources.

(3) Planning and Implementation of Training in Japan in Line With Project Activities

In the Project, the training in Japan was conducted in the third and fourth years and the results were well utilized and incorporated into the project activities. Planning and implementation of training in Japan appropriately incorporating project activities contribute to promote C/P’s understanding toward a project as well as to achievement of outputs. It is important to examine contents of training in Japan among C/Ps and JICA experts carefully aiming at promoting effective utilization of training outputs into the project.

(4) Formulation and Implementation of Projects in Line With Organizational and Institutional Reform in Cuba

Mayabeque and Artemisa, the target areas of the Project, are provinces of experimental implementation of decentralization in Cuba. Although details are not clear, the decentralization is planned to be promoted nationwide. In addition, the organizational restructure is planned at INRH. The reorganization plan includes promotion of INRH to ministerial level from institute as well as merging of four corporations under INRH into one. However, its detailed information has not been obtained. Even if the organizational reform is progressed, the Cuban government will not change the role of INRH, GEIPI and GEARH in water resources management, according to the interview. It is necessary to obtain the latest information on the organizational and institutional change in Cuba. Future formulation and implementation of projects need to reflect those information in considering their appropriate implementation structures and promoting participation from related organizations into them.

第1章 評価の概要

1-1 評価の目的

JICA では、キューバ国の要請に基づき、2012年6月に事前調査を行い、2013年1月から2016年12月の予定で、「キューバ国地下帯水層への塩水侵入対策・地下水管理能力強化プロジェクト（以下本プロジェクトという）を実施している。プロジェクト終了まで半年になった時点で終了時評価を実施した。

終了時評価の目的は、以下の通りである。

- (1) 本プロジェクトのPDMとPOに基づく、必要な情報収集と投入、活動、実施プロセスに関する実績の確認
- (2) 成果、プロジェクト目標、上位目標の達成度の評価
- (3) 評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）による本プロジェクトの全体的な効果の分析と評価
- (4) 評価結果を基にした提言と類似のプロジェクトのための教訓の導出

1-2 評価のスケジュール

本調査のスケジュールは、以下のとおりである。

日	曜日	内容
6月2日	木	JICA キューバ事務所、JICA 専門家との打合せ 主要 PEC メンバーとの打合せ
6月3日	金	GEIPI/EIPH-ハバナでの聞き取り調査 GEARH での聞き取り調査 INRH での聞き取り調査
6月4日	土	合同評価報告書ドラフト作成
6月5日	日	合同評価報告書ドラフト作成
6月6日	月	EAH-アルテミサ（聞き取り） EAH-マヤベケ（聞き取り）
6月7日	火	JICA キューバ事務所（打合せ）、JICA 専門家（聞き取り） INRH（表敬、追加聞き取り）及び合同評価メンバー（打合せ）
6月8日	水	GEIPI 及び EIPH-ハバナ（表敬、追加聞き取り） GEARH（表敬、追加聞き取り）
6月9日	木	EAH-マヤベケ（表敬、追加聞き取り） 現地視察
6月10日	金	EAH-アルテミサ（表敬、追加聞き取り） 現地視察
6月11日	土	合同評価報告書ドラフト作成、M/M 案作成
6月12日	日	現地視察、合同評価報告書ドラフト作成、M/M 案作成
6月13日	月	JICA キューバ事務所（打合せ） INRH（表敬） UNDP（聞き取り）
6月14日	火	現地視察

		MINAGRI (聞き取り) MINCEX (表敬)
6月15日	水	合同評価調査団打合せ
6月16日	木	合同評価調査団打合せ
6月17日	金	JCC 開催、M/M 署名

1-3 評価メンバー

合同評価チーム（以下、チームという）は、以下のようなメンバーで構成されている。

(1) キューバ政府メンバー

名前	職務	チームでのポジション
Yenisset Figueredo	水資源庁国際部	メンバー
Carlos A. Luaces	水資源庁ハバナ支局	メンバー
Argelio Fernández	水資源庁水利事業局	メンバー
Iliana Dorticós	水資源庁計画部	メンバー

(2) JICA 調査団メンバー

名前	職務	チームでのポジション
宮崎 明博	JICA 地球環境部水資源グループ 水資源第二チーム課長	団長
佐々木 洋介	株式会社ソーワコンサルタント シニア・コンサルタント	技術アドバイザー
加治 貴	JICA 地球環境部水資源グループ 水資源第二チーム主任調査役	調査企画
田中 恵理香	グローバルリンクマネージメント シニア研究員	評価分析
桜井 佐千代	翻訳センターパイオニア	通訳

1-4 評価手法

本プロジェクトの評価はチームが行う。チームは5人の日本側メンバーと4人のキューバ側メンバーで構成され、プロジェクトサイトの訪問や INRH（水資源庁）、GEIPI（土木コンサルティング公社）、EIPH-ハバナ（ハバナ水利調査・プロジェクト公社）、GEARH（水利公社）、EAH-マヤベケ（マヤベケ県水利公社）、EAH-アルテミサ（アルテミサ県水利公社）での聞き取り調査や打合せを行った。本評価は、PDM や PO を基にした以下の点について構成された。

- 1) PDM（添付資料 1）や評価グリッド（添付資料 3）の指標を基にした、プロジェクトの達成度
- 2) プロジェクトの実施プロセス
- 3) 評価 5 項目

評価 5 項目の定義は以下の通りである。

妥当性	プロジェクト目標・上位目標の妥当性、キューバ政府の政策・日本政府の援助方針との整合性、受益者のニーズとの整合性及びプロジェクトデザインの妥当性等をレビューする。
有効性	プロジェクト目標の達成度やプロジェクト目標と成果の間のロジックによって評価する。
効率性	プロジェクトの期間、投入の質・量等を基にした成果と投入の関係に焦点を当て、分析する。
インパクト	プロジェクトによって創出された直接または間接、ポジティブまたはネガティブ、予期したまたは予期していなかった影響を基に評価する。
持続性	プロジェクトの終了後にどのようにプロジェクトの達成度が維持されるのかについて、政策・制度、組織、財政、技術の側面から評価する。

第2章 プロジェクト概要

2-1 プロジェクトの背景

キューバ国は、カリブ海に浮かぶ約 1,600 の島からなる国土面積 11 万 km²、人口約 1,124 万人の島国である。首都ハバナ市（人口約 220 万人）の年間水需要量は約 6 億 m³と推定されているが、実際の給水量は需要の約 60%に留まっており、大幅な不足が生じている。

ハバナ市の南西部に位置する沿岸地域のマヤベケ県とアルテミサ県には、クエンカ・スルと呼ばれる 300km²に亘る地下水源地帯があり、ハバナ市への年間総水量の約 17.3%を占める主要な給水源になっているほか、両県内の飲料水、農業用水としても利用されており、同地域にとって極めて重要な水源となっている。

一方、キューバ政府の調査によると、クエンカ・スルでは気候変動の影響によって降水量の減少や平均海水面の上昇が生じており、過去 10 年間で取水量は 2000 年の 1.05 億 m³/年から 5,500 万 m³/年へとほぼ半減しているほか、過去 5 年間で平均海水面が 0.05m 上昇したことに伴い、地下水への塩水侵入が進行していることが報告されている。一般的に、塩分濃度が 1g/L を超えると農作物に影響が出るとされているが、現在、アルテミサ県では、深度 40m 以深で同値を超える井戸が複数確認されている。キューバ全土の利用水量全体に占める地下水の割合は 2011 年で 33.3%（GEARH）であることから、適切な地下水管理を行わなければ、キューバ全土の沿岸部において地下水帯への塩水侵入が進行し、全国的に十分な給水量の確保に支障が生じることが予測されている。しかし、INRH を筆頭として水資源行政を担う各機関では、塩水侵入が地下水帯に与える影響調査、地下水モデルによる塩水化実態の再現と将来予測、有効な対策手法の検討及び実施のための技術や人材等が不足しており、持続的な地下水開発・管理に係る対策を講じることが火急の課題となっている。

かかる状況を踏まえ、キューバ政府は上記の課題の解決に資する技術協力プロジェクトを我が国に要請した。この要請に基づき、JICA はプロジェクトの実施内容についてキューバ関係機関と協議し、その協議内容を基に R/D を作成、署名・交換されて、本プロジェクトが開始された。

2-2 プロジェクト目標と成果

プロジェクトのデザインは、PDM としてまとめられている。中間レビューで改訂された最新の PDM（PDM_{2.1}）の概要は以下の通りである。本終了時評価は、PDM_{2.1}に基づいて行う。

(1) 上位目標

本プロジェクトで構築された地下水管理計画策定の技術が、他の地域へ普及・活用される。

(2) プロジェクト目標

本プロジェクトに参加する機関の対象地域における塩水侵入の抑制を含めた地下水開発・管理能力が向上する。

(3) 成果

- 1) 対象地域の帯水層のモニタリングが適切に実施される。
- 2) 対象地域の地下水モデルが構築される
- 3) 地下水涵養、塩水侵入対策の観点から、各種技術が研究される。
- 4) 実施要領（ガイドライン及びマニュアル）に沿って、対象地域の地下水管理計画の運用が試験的に開始される。

2-3 プロジェクト期間

2013年1月～2016年12月（4年間）

2-4 プロジェクト実施機関

プロジェクト責任機関	INRH
プロジェクト実施機関	GEIPI, GEARH, EIPH-ハバナ, EAH-マヤベケ, EAH-アルテミサ

2-5 プロジェクトのターゲット地域

マヤベケ県、アルテミサ県内クエンカ・スル流域において選定された地域

第3章 達成度と実施プロセス

3-1 プロジェクトの達成度

3-1-1 投入

(1) キューバ側からの投入

1) C/Pの配置

延べ57名のC/Pを配置した。詳細は添付資料4を参照されたい。

2) 施設・建物

ハバナ市内及びキビカンにプロジェクト事務所が提供された。その他活動に必要な資機材が提供されている。

3) 運営経費

プロジェクト活動に必要な経費が支出された。

(2) 日本側からの投入

1) 日本人専門家の派遣

11名のJICA専門家が派遣された。派遣日数の合計は、85.6MM(終了時評価時点確定分)。詳細は添付資料4を参照。

2) 機材供与

井戸用水中モータポンプ、発電機、物理検層器、比抵抗探査器、携帯用水位計、コンピューター等を供与した。供与総額32,757千円。詳細は添付資料4を参照。

3) 本邦研修

3年次と4年次に計2回、各回5名、計10名に対し実施した。詳細は添付資料4を参照。

4) 運営経費

4年間で計29,593千円を支出した(第4年次見込み含む)。詳細は添付資料4を参照。

3-1-2 活動の達成度

各成果に関する活動の達成度は以下の通りである。

成果1に関する活動は、ほぼ完了している。成果2の地下水モデルに関する活動は、終了時評価時点で一部完了していないが、プロジェクト終了までには完了する見込みである。成果3に関しては、中間レビュー後に活動を縮小し(詳細後述)、ほぼ達成する見込みである。成果4の活動は、成果1から成果3の活動を受けて実施されるものであるため、第3年次から本格的に開始され、プロジェクト終了までには完了する予定である。

各活動の進捗度は、以下の通りである¹。

表 3-1 技術移転項目の目標レベルとその達成度

	配点	2014年 6月	2016年 5月
成果1：対象地域の帯水層のモニタリングが適切に実施される			
活動1-1：地下水モニタリンググループを組織し、技術力を診断する	100	80.0	90.0
活動1-2：観測所整備のベースとなる水理地質調査・物理探査・水文調査を実施する。	100	70.0	90.0
活動1-3：既存観測井に観測機器を設置する	100	80.0	90.0
活動1-4：試掘井戸の掘削、孔内検層、揚水試験、観測機器の設置を行なう	100	10.0	90.0
活動1-5：観測網を構築する	100	20.0	77.5
活動1-6：GIS/DBを構築し、収集・整理されたデータを管理・更新する	100	50.0	90.0
成果2：対象地域の地下水モデルが構築される			
活動2-1：地下水モデル構築グループを組織し、技術力を診断する	100	80.0	90.0
活動2-2：水収支及び地下水涵養量解析のための各種要因を分析する	100	10.0	66.0
活動2-3：地下水モデル/塩水侵入モデルを構築する	100	60.0	85.0
活動2-4：新たな地下水観測データや水理地質データに基づきモデルの補正・更新を行なう	100	0	42.5
活動2-5：地下水流動メカニズム及び塩水侵入の予測解析を行なう	100	10.0	25.0
成果3：地下水涵養、塩水侵入対策の観点から各種技術が研究される			
活動3-1：地下水涵養、塩水侵入対策技術グループを組織する	100	80.0	90.0
活動3-2：世界各地の事例研究を行なう	100	80.0	95.0
活動3-3：対象地の自然条件、社会条件、政治及び経済条件を考慮した最適な工法の検討を行なう	100	10.0	80.0
成果4：実施要領（ガイドライン及びマニュアル）に沿って、対象地域の地下水管理計画の運用が試験的に開始される			
活動4-1：帯水層管理グループを組織し、技術力を診断する	100	80.0	90.0
活動4-2：地下水モデル、塩水侵入モデルのシミュレーション結果を検証する	100	0	40.0
活動4-3：許容しうる帯水層の基準状態を設定する	100	0	82.5
活動4-4：毎年キャリブレーションされる新しい地下水モデルの解析結果に基づき、個々の生産井の年間揚水計画を策定する	100	0	12.0
活動4-5：地下水管理計画及びその実施要領（ガイドライン、マニュアル）を策定する	100	0	50.0
活動4-6：地下水涵養工、塩水侵入対策工の実施計画を策定する	100	0	20.0
活動4-7：気象変動、地下水涵養工事、塩水侵入対策工事の効果等を踏まえた長期の地下水管理計画を策定する	100	0	0
活動4-8：地下水管理計画の運用に係る技術セミナーを開催する	100	0	60.0

出所：JICA 専門家チーム提供資料

¹ 中間レビューで改訂した PDM に記載されている活動の達成状況を、2014年6月と終了時評価直前の2016年5月時点の進捗度（完了していれば100点満点とし、達成度を算出）で示している。

3-1-3 成果の達成度

各成果の達成度は以下の通りである。

成果 1:

対象地域の帯水層のモニタリングが適切に実施される。

指標 1: 地下水モニタリンググループによって、対象地域の観測データが定期的に GIS データベースに蓄積される。

終了時評価時点で、表 3-1 に示すように成果 1 に関する活動はほぼ完了し、指標はほぼ達成されている。

地下水位・地下水質の観測に関しては、C/P 機関の定めている定期観測の実施に加え、本プロジェクトで開発した試掘井 3 カ所と観測機器を設置した既存井 7 カ所の観測井の地下水位の自記観測と毎月の水質観測が続けられている。その観測結果は、第 3 年次に GIS/DB サブグループ²が策定したモニタリング計画（案）に従ってデータベースにデータを蓄積し、EIPH-ハバナと EAH-マヤベケ、EAH-アルテミサ 3 組織間でのデータ共有、GIS ソフトウェアを使用した図面化等が定期的に行われている。

さらに、地下水管理計画の中で、新たな地下水位・水質の観測地点の選定や観測頻度変更の計画も提案されており、これらを含めた地下水モニタリング体制の強化が進んでいる。

成果 2:

対象地域の地下水モデルが構築される。

指標 2: 地下水モデル構築グループによって、対象地域の地下水モデルのキャリブレーション（補正・更新）が年に一度行われる。

成果 2 に関する活動は、表 3-1 に示すように、地下水モデルの補正・更新（活動 2-4）と地下水流動メカニズム及び塩水侵入の予測解析（活動 2-5）が遅れているが、プロジェクト終了時までには指標が達成される見込みである。

プロジェクト期間中、第 2 年次と第 3 年次、第 4 年次に、地下水モデル（地下水位と水質を予測するための数理的モデル）を構築し、第 2 年次と第 3 年次のモデルについては、モデルのキャリブレーションを実施している。第 4 年次のモデルについては終了時評価時点でモデルを構築中であるため、地下水管理計画（案）の試行期間中に、データを収集してキャリブレーションを実施する予定である。

第 2 年次に初期段階としてのモデルを構築した。このモデルは、第 3 年次前期に新たに提供された揚水量データに基づいて継続的に修正され、第 3 年次後期にモデルを構築した。成果 4 の活動の中で実施した広域 3 次元モデルの内挿検定の評価や、予測計算のためのシナリオ作成研修で第 3 年次モデルの問題点等も C/P に理解された。

² 本プロジェクトでは、活動に応じ「地下水モニタリンググループ」と「地下水モデル構築グループ」、「地下水涵養、塩水侵入対策技術グループ」、「帯水層管理グループ」を構成しており、うち「地下水モニタリンググループ」と「地下水涵養、塩水侵入対策技術グループ」では、担当によりサブグループを構成している。

第2年次、第3年次に構築したモデルは、比較的シンプルなモデルであったが、最終年度である第4年次には、地下水管理計画策定に活用する高度で精緻なモデルを構築しており、モデル構築に時間を要している。2016年6月中旬までモデルの修正を続けるとともに、並行して予測計算用データの作成を行い、モデル完成後に速やかに予測解析結果を地下水管理計画に反映させる予定である。

なお、モデル構築は日本においても高度な技術であるため、ある程度 JICA 専門家が主導でモデルを構築した上で C/P に技術移転を行った。C/P 機関の技術者自らだけで地下水モデルの修正が行えるよう、ハバナ市とマヤベケ県、アルテミサ県で研修を続けている。また、研修内容も、本プロジェクト開始当初に比べると、地下水管理計画策定で使用できるより実践的な内容に移行している。

成果 3:

地下水涵養、塩水侵入対策の観点から、各種技術が研究される。

指標 3: 地下水涵養・塩水侵入対策技術の検討結果が地下水管理計画に記載される。

成果 3 に関する活動は、表 3-1 に示すようにほぼ完了し、指標は達成される見込みである。

成果 3 に関しては、本プロジェクト開始当初は、塩水侵入対策として地下ダム建設のための概略設計を予定していたが、地下ダムの建設が現地で不可能であることが判明した。そのため、中間レビューの提言に従って成果 3 の活動を縮小し、概略設計は行わず、塩水侵入対策の技術に関する検討を行うこととした。

PDM 改訂後、地下ダムに替わる塩水化対策として地下水涵養施設を想定し、過去の地下水人工涵養計画（1990 年作成）の見直し、涵養地点や涵養方法を再検討している。2016 年 5 月から 6 月の活動で、概算費用を含めた地下水涵養施設の計画が策定された。また、雨水浸透施設導入の検討もプロジェクト開始時から進めており、この計画も 6 月中旬に完成予定である。これらに関しては、地下水管理計画の第 6.2 節「施策の分類」及び第 6.5 節「地下水水量の保全施策」等に記載する予定である。

なお、成果 3 に関しては、当初予定より活動を縮小して地下ダムの概略設計は行わなかったが、EIPH-ハバナの技術者は、研修で配布した「地下水有効開発技術マニュアル（緑資源公団、2004）」の地下ダム関連施設の設計に係る事項の西訳版の学習を続けた。その成果として、ラス・ツナス県ラカナ地域の地下水盆において地下ダム設計方針概要検討書を作成するまでに至っている。対策工設計に係る一連の検討事項についての理解度も高く、本プロジェクトで得た知識は、他地域で行う今後の実務に有効利用できる。

成果 4:

実施要領（ガイドライン及びマニュアル）に沿って、対象地域の地下水管理計画の運用が試験的に開始される。

指標 4: 地下水管理計画の実施要領（ガイドライン、マニュアル）の第一版が策定され、活用される。

成果 4 に関しては、表 3-1 に示す通り、地下水管理計画及びその実施要領の策定（活動 4-5）の進捗が半分程度完了、長期の地下水管理計画の策定（活動 4-7）は着手したばかりであり、また、地下水モデルを利用する活動 4-2 及び活動 4-4 には遅れが認められる。しかし、プロジェクト終了時までには活動が完了し、指標は達成される見込みである。地下水管理計画（案）が 2016 年 6 月中、実施要領（案）が 7 月上旬に完成される予定で、これに基づき、地下水管理計画（案）の運用が試験的に開始される予定である。

成果 4 の地下水管理計画（案）の策定に関する主要な活動は、成果 1 から成果 3 の成果を受けて第 3 年次から開始した。第 3 年次前期から中期に、地下水管理計画の目次（案）と主要な記載事項、執筆責任者等を決定した。第 3 年次後期から、目次（案）に従って取り纏め作業を開始し、第 4 年次中期から本格的な検討を開始した。2016 年 4 月に各章・各節の最終編集者を決定し、これまでに作成している項目の内容の見直しや照査を開始するとともに、6 月中に地下水管理計画（案）を完成させる計画で活動を続けている。終了時評価後の 6 月 24 日に地下水管理セミナーを開催して関係者間で地下水管理計画（案）について協議し、その後実施要領を使って試行を開始する。

地下水管理計画の活動実施のために、C/P が使う実施要領を作成することになっている。地下水管理計画（案）第 6 章「目標達成のための施策」の検討と並行して、これまでの研修中に作成された各種マニュアル等の再検討を行っており、地下水管理計画（案）の最終版完成に合わせ、これらマニュアルをとりまとめ、実施要領として 7 月中に完成させる予定である。

地下水管理計画の策定には、プロジェクト C/P 各機関が積極的に関わっており、各機関で実施した活動が計画に反映されている。終了時評価後の 6 月 24 日に実施される地下水管理セミナーで、C/P 以外の関係機関からも広く意見を聴取し計画に反映する計画である。地下水管理セミナーには、対象地域に生産井を持つ AZCUBA（アスクーバ・グループ：砂糖企業グループ）、MINAGRI（農業省）、MINAL（食品産業省）、MINFAR〔革命軍事省（国防省）〕、MININT（内務省）、MINEM（エネルギー・鉱山省）、MINED（教育省）、MES（高等教育省）や CITMA（科学技術・環境省）、アルテミサ県・マヤベケ県 CAP（県行政審議会）等の本プロジェクトの地下水管理に関係する機関が参加する予定になっている。

この他、長期管理計画として、海水面の変化の予測に基づく計画の策定を 2016 年 4 月に開始しており、2100 年までの地下水シミュレーションモデルの構築の後に完成させる予定である。

3-1-4 プロジェクト目標の達成見込み

プロジェクト目標の達成見込みは以下の通りである。

プロジェクト目標:

本プロジェクトに参加する機関の対象地域における塩水侵入の抑制を含めた地下水開発・管理能力が向上する。

指標：地下水管理計画に基づく取水量管理が実施される。

達成される見込みである。

取水量管理を含めた地下水管理計画（案）が、2016年7月から試行される予定である。

C/Pは、プロジェクトの活動を通じ、モニタリング技術や水質の調査手法、地下水位・塩水化の評価予測、凾化能力等、地下水管理に係る様々な技術を向上させた。C/Pの技術が向上していることから、取水量管理を含めた地下水管理が適切に行われるものと考えられる。

地下水管理計画は、6月末にドラフト完成後、試行した上、本プロジェクトが終了する2016年12月末までに最終版を完成させ、INRHで承認する予定である。INRHによれば、2017年以降本格的な運用を行い、その運用結果を踏まえつつ、本地下水管理計画を基にした国家政策の策定を予定している。

3-1-5 上位目標の達成見込み

上位目標達成の見込みは以下の通りである。

上位目標：

本プロジェクトで構築された地下水管理計画策定の技術が、他の地域へ普及・活用される。

指標: 本プロジェクト対象地域とは異なる一地域以上で、地下水管理計画の策定に向けた作業が開始される。

上位目標達成の見込みは高い。

GEIPI、GERAHの両本部では、本プロジェクトの地下水管理手法を他地域にも適用しようとする意欲が高い。INRH、GEIPI、GEARHでは、対象地域外の地域の技術者に対し、INRH傘下の3カ所の研修センター（グランマ県とビジャクララ県、マタンサス県）で技術者を研修する予定である。その際、この研修をINRHにおいて制度化するとともに、予算もINRHで確保するとしている。また、一部のC/Pは、既にカマグエイ県やシエゴ・デ・アピラ県、マタンサス県、サンチャゴ・デ・キューバ県等他地域で地下水管理に関するプロジェクトの検討を始めている。こうしたことから、他の地域でも地下水管理計画策定に係る作業を主体的に始める見込みがある。

3-2 プロジェクトの実施プロセス

プロジェクト実施プロセスは概ね適切であった。

(1) プロジェクト全体の進捗

本プロジェクトは、ほぼ順調に進捗した。

プロジェクト進捗の貢献要因としては、まず、本プロジェクトの内容が C/P 機関の通常業務と同じであったため、日々の業務の中で活動できたことが挙げられる。また、前のプロジェクト（「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」）の担当者が EIPH-ハバナに配属されていた。JICA 専門家も従前プロジェクトの経験者があり、その経験を活かし、従前プロジェクトよりも円滑に進めることができた。

阻害要因としては、一部の機材の調達が遅れたことが挙げられる。機材に関しては、従前のプロジェクトの経験を活かして十分対応可能な体制で臨んだが、それ以上に調達が遅れた。これに対し、キューバ側は他県が保有する機材を提供して支障とにならないよう対応した。キューバ側負担で実施された試掘は、機材の故障等で想定以上に時間を要したが完工した。また、C/P の交通手段がなかったため、JICA 専門家がマヤベケ県、アルテミサ県に直接出向いて研修を実施することで対応した。

(2) プロジェクト運営実施体制

プロジェクト運営実施体制は、適切に機能した。

プロジェクトの円滑な進行のため、関係機関でプロジェクト実施委員会（Project Execution Committee : PEC）を組織した。関係者で進捗を確認しつつ合意形成をし、PEC や合同調整委員会（Joint Coordination Committee : JCC）を通じて合意事項が関係機関に周知された。JCC は、関係者の情報共有と合意形成の場として機能しており、毎回、JCC のメンバーはほぼ参加している。さらに、必要に応じて合同会議を開催して認識の共有を図った。

PDM は関係機関の C/P に共有され、主要な会議で PDM に基づき進捗を確認している。PDM は中間レビューで改訂された。成果 3 の活動も縮小されたが、この改訂は現地の状況に照らし適切であったと判断される。

(3) 関係者のコミュニケーション

関係者間のコミュニケーションは概ね良好である。

プロジェクトの各関係機関や各 C/P メンバーの間では、日常の活動や会議の開催により十分なコミュニケーションが図られている。また、PEC や JCC の他、JICA 専門家及び C/P は実施機関の上層部と常にコンタクトを取っている。

JICA 専門家チームは、日常業務での OJT や研修により技術移転を行っている。活動に際しては必要に応じ通訳を雇用し、言語の違いによるコミュニケーションの問題はほぼなかった。

(4) プロジェクトに対する認識

関係者の本プロジェクトに対する認識は高い。

地下水管理はキューバにおいてニーズの高い課題であり、関係者の本プロジェクトに対する認識は高かった。また、プロジェクトの進捗につれ、関係者のコミットメントはさらに高まり、本プロジェクトについては関係者間で十分理解されている。

本プロジェクトの活動は、各機関の C/P の日々の業務であるため、C/P のコミットメントが高く、プロジェクトの活動に十分参加している。ただし、一部の C/P は、通常業務が多忙でプロジェクトに十分参加できないことも時折あった。

第4章 評価結果

4-1 評価5項目による評価結果

4-1-1 妥当性

以下のような理由により、妥当性は高い

(1) ニーズとの整合性

地下水分野の支援のニーズは高い。

関係機関へのインタビューによれば、キューバでは、気候変動により干ばつや塩水化が深刻な問題になっている。プロジェクト対象地域のマヤベケ県とアルテミサ県は、特に塩水化が進んでいる地域で地下水管理に対する支援のニーズは高い。対象地域は重要な穀倉地帯であり、農業活動促進の点からも水資源の管理は必要である。マヤベケ県とアルテミサ県の地下水管理が向上すれば、水の使用量の多いハバナへの水の安定供給が可能になると期待されている。

キューバでは河川が少ないため、地下水を貴重な水資源として管理することが重要な課題である一方、これまで地下水を対象とした包括的なプロジェクトはなく、他の援助機関による支援もなかった。よって、地下水管理支援に関する本プロジェクトへのニーズは高い。

また、実施機関の選定は適切であった。水資源管理に関わる INRH 傘下の各機関が本プロジェクトに関与しており、これら機関には本プロジェクトにより技術力向上等の便益があった。

(2) キューバ側政策との整合性

本プロジェクトは、キューバの水資源分野の政策と合致している。

INRH の政策文書（Política Nacional del Agua）において、水分野の政策に関する優先分野が4つ記載されており、このうち水の合理的利用と水質のリスク管理（汚染された水源の管理）の2点との整合性が認められる。

(3) 日本の政策との整合性

本プロジェクトは、日本の対キューバ支援政策と一致している。

日本の対キューバ国別援助方針³では、大目標が「持続可能な開発への支援」であり、中目標に「農業開発」と「持続可能な社会・経済開発」が挙げられている。中目標の「農業開発」の下に「食料増産プログラム」があり、「持続可能な社会・経済開発」の中に「環境保全プログラム」と「保健医療プログラム」がある。本プロジェクトは、環境保全プログラムの中に位置付けられる。

³ 終了時評価時点の国別援助方針による。

(4) プロジェクトデザインの適切性

プロジェクトのデザインは妥当である。

本プロジェクトは、地下水管理に関するモニタリング技術の向上やモデルの構築を図った上、地下水管理計画を策定し地下水管理の向上を図るデザインになっている。さらに、地下水管理計画の策定を通じて地下水管理に係る技術の地域的な拡大を図るものになっている。

本プロジェクトの事前調査では十分な調査を行い関係機関の合意を図った。また、前のプロジェクトの成果を活かし、さらに技術を普及・向上するようにデザインされた。従前プロジェクトでは物理探査等個々の技術を移転したが、これらの技術を活用して、本プロジェクトでは地下水管理計画の策定と実施を目指す計画となっている。

プロジェクトには日本が豊富な経験を持つ技術が導入されている。例えば、日本では地下水位低下への対策が取られており、また、地盤沈下対策や塩水化対策においてもモニタリングを適切に実施しており、このモニタリングを通じて地下水の管理が行われている。

4-1-2 有効性

以下のような理由により、有効性は高い。

(1) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標は達成される見込みである。

策定中の地下水管理計画は、最終版が2016年末に INRH で承認される見込みである。また、2017年以降の本格運用の結果を踏まえつつ、本地下水管理計画を基にした国家政策の策定を予定している。地下水管理計画の試行により、地下水のポテンシャル(揚水可能量等)がより緻密に把握できるようになり、取水量管理を含めた地下水管理が可能になる。

プロジェクト目標達成の促進要因としては、関係者のプロジェクトに対する認識が高かったことが挙げられる。キューバでは「水バランス」という地下水利用機関ごとの揚水量を管理する方法が導入されており、本プロジェクトの手法と組み合わせることでより適切な地下水管理を行うという共通認識が C/P 機関の技術者にあった。阻害要因としては、メーターが設置されていない井戸が多いため、各生産井の地下水揚水量の報告の精度に問題がある。これにより、地下水管理計画が適切に実施されない可能性がある。揚水量の報告精度を上げるため、本プロジェクトでは、地下水管理計画(案)の中でメーターの設置と検針精度向上のためのスケジュールを定め、改善していく予定である。

(2) プロジェクト目標に至るロジック

成果からプロジェクト目標に至るロジックは妥当である。

成果1から3が成果4につながり、さらにプロジェクト目標につながっている。プロジェクト目標達成のための外部条件「技術移転者が担当部署を異動・離職しない」は充足されていた。実務レベルの C/P メンバーは、定年退職者1名と INRH 内で異動した1名を除き、定着している。

4-1-3 効率性

以下のような理由により、効率性は高い。

(1) 成果の達成度

成果はプロジェクト終了時までに達成される見込みである。

成果1から3は、これまでの活動で達成されつつある。成果4は、2016年6月末に地下水管理計画（案）が完成し、地下水管理計画（案）の試行を経て、プロジェクト終了までに最終版が完成・承認される見込みである。

成果達成の促進要因としては、C/Pの意欲が高く、総じてプロジェクトの活動を推進していくための十分な技術・知識を有していたことである。

成果達成にかかる阻害要因としては、現在のところ特に報告されていないが、今後の懸念材料として以下が指摘されている。

成果1：観測機材に故障が生じた場合、C/P機関ですぐ対処できるか

成果2：試行期間中及びそれ以降、適切な時期に予測解析用の地下水位と水質、揚水量のデータを入手できるか

成果3：特になし

成果4：7月以降地下水管理計画（案）の試行で問題が生じた際に関係機関との調整がプロジェクト期間内にできるか

(2) 成果達成に至るロジック

投入から、活動、成果に至るロジックは妥当である。

本プロジェクトでは、活動を行うための十分な投入が計画されていた。

さらに、成果達成のための十分な活動が計画されていた。成果3に関しては、中間レビューにおいて、想定していた技術が現地の状況に適合しないため地下構造物での塩水侵入遮断は活動から除外された。だが、涵養技術の再検討を行うことで、成果を達成できる見込みである。また、PDM改訂の前に第2年次までに実施した活動については、その活動をもとにラス・ツナス県ラカナ地域の地下水盆における地下ダム設計方針概要検討書が作成されるなど、キューバ国内で活かされている。

成果達成のための外部条件のうち、「キューバ側が意欲を持ってプロジェクトに参加する」は充足されている。キューバ側の意欲が高かったことは、成果達成の促進要因となった。もう一つの外部条件である「機材の通関・輸送手続きが大幅に遅れない」については、実際には通関手続きに時間がかかった。機材については、通関以外にも手続きの遅れ等により調達が遅れたが、他機関の機材の借用や活動計画の修正で、最終的には成果達成への大きな影響はなかった。

(3) 投入の適切性

キューバ側、日本側とも投入は概ね適切であった。

キューバ側

キューバ側は各機関において、十分な数の C/P を配置した。配置された C/P は概ね適切な専門性を有し、高い意欲を持って本プロジェクトに取り組んだ。

キューバ側の負担する施設・機材は予定通り提供された。C/P の移動手段がなく、ハバナでの研修に行くことはできなかったが、JICA 専門家がマヤベケ県、アルテミサ県に出向いて研修することで活動に大きな支障はなかった。キューバ側からの必要経費は、大きな問題なく支出された。

日本側

JICA 専門家は、適切な専門性を持つ人材が派遣された。JICA 専門家は、技術系主体の団員構成とし、技術的な面からの支援に注力した。第 2 年次に供与機材が使用できるタイミングと JICA 専門家の派遣時期に若干のずれが生じたが、それ以外はほぼ適切に配置された。JICA 専門家チームは、可能な限り少なくとも 1 名の JICA 専門家がキューバに滞在し、切れ目のない支援を行った。JICA 専門家がない間は日本からメールで問い合わせに応じるなどのサポートを行った。

供与機材の仕様とコストは、概ね適切であった。一部の機材（物理探査機材及び揚水試験機材）の調達は予定より遅れ、このため一部の活動計画が変更を余儀なくされたが、プロジェクト全体の進捗に大きな支障はなかった。車両はキューバ政府機関の車両利用規則⁴を考慮し、プロジェクト期間中、キューバ側と日本側の共同所有とすることで効率的に使用できた。

本邦研修は適切に行われた。本邦研修は、基礎的な技術移転を行い活動の状況を見極めてから第 3 年次と第 4 年次に派遣したが、これは活動実施に即した C/P の能力強化に効果的であった。参加者については、若い人を日本研修に出すようにキューバ側に申し入れし、若手の人材を派遣者に含めた。派遣された C/P は、塩水化の現状や水田や雨水を利用して地下水涵養を行う技術、市民に対する啓発活動や市民参加の促進、大学との連携等を学んだ。派遣された C/P は、帰国後のレポート提出やデジタルデータの共有を行い、他のスタッフと経験を共有している。

日本側からのローカルコスト支援は適切に行われた。

上記投入はいずれも適切に活用され、予定されていた成果の発現に貢献した。活動は概ね適切に実施され、機材調達の遅れに対しては適切な対応を行い大きな支障はなかったものの、これに合わせてさらに JICA 専門家の派遣時期や活動開始時の見直しと調整を行い、それに伴うキューバ側の柔軟な JICA 専門家受入(マルチビザの発給やビザ手続きの迅速化等)ができれば、より効率的だったと思料される。

⁴ キューバでは、政府機関のナンバープレートをつけた車両は必要に応じ一般市民を乗せるという規則がある。

4-1-4 インパクト

プロジェクト終了後に、他の地域においてもキューバ側により本プロジェクトの活動が継続して実施されれば、インパクトの発現が見込まれる。

(1) 上位目標達成の見込み

上位目標達成の見込みは高い。現在本プロジェクトで取り組んでいる地下水管理計画(案)が承認された後、2017年以降の本格運用の結果を踏まえつつ、本地下水管理計画を基にした国家政策の策定を予定している。C/P機関では、既に他地域でプロジェクト成果の活用を計画し、人材の研修計画を策定している。インタビューによれば、INRHでは、実施のために他地域での人材育成予算を2017年の計画に盛り込んで申請する予定である。GEIPI、GERAHの両本部でも、本プロジェクトの地下水管理手法を他地域にも適用する意欲が高い。C/P機関では、プロジェクトで構築した技術やノウハウは、マタンサス県、ピナル・デル・リオ県等、他地域でも適用可能と考えている。

上位目標達成の促進要因として、本プロジェクトの地下水管理手法が適切であるとの認識がC/P機関及び技術者にあったことが挙げられる。一方、干ばつが緩和されるなど環境の変化により地下水管理の緊急性が薄れ、政策のプライオリティが下がると阻害要因になることが考えられる。今後、上位目標達成の見込みをさらに高めるためには、本プロジェクトの対象地域外でキューバ側の人材育成を促進することが重要である。キューバ国内の各地域で地下水管理計画が適切に推進されれば、国家水政策に記載されている「水の合理的利用」や「水質のリスク管理」に正のインパクトが発現することが見込める。

(2) 上位目標達成に至るロジック

上位目標達成に至るロジックは妥当である。プロジェクト目標が達成され、INRHやGEARH、GEIPIが普及のための活動を実施すれば、上位目標の達成は可能である。上位目標達成のための外部条件「地下水開発に関する政府の政策が維持される」は、当面充足されると見込まれる。地下水管理に対する政策が優先課題として維持されることが肝要である。

(3) 波及効果

プロジェクト実施による波及効果がいくつか認められる。

まず、環境への影響である。地下水のモニタリングを的確に行うことにより、環境への負の影響を早期に確認することが可能になる。また、地下水の汚染が認められた場合には、その結果をCITMAに報告し必要な対策が取られれば、地下水の水質の悪化防止につながると考えられる。また、農業への正のインパクトが期待される。対象地域は、キューバ有数の農業地帯であるため、適切な地下水管理は農業用水の確保にもつながる。農業用水が確保できれば、将来的には、農業生産の拡大につながる可能性もある。農村で生計を立てている人口が多いため、農業に対するインパクトは重要と考えられる。ただし、水の合理的な利用に関しては、MINAGRIをはじめとする地下水の利用者と協議することが重要になる。さらに、C/P以外の若い世代への技術の継承が見込まれる。C/Pの中には大学で講義をしている者がおり、大学生の知識と技術の向上が期待される。キューバでは若手技術者の不足が課題となっているが、これらの学生を水資源関連機関にリクルートすることで、将来的にC/P関連

機関の若手人材の強化につながることを期待される。

負のインパクトは特に報告されていない。

なお、プロジェクトでは、EU等の資金により UNDP で実施中の農業案件〔食糧持続性に向けた環境プロジェクト（Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local：BASAL プロジェクト）〕と情報交換を行っている。例えば、BASAL プロジェクトのセミナーで本プロジェクトの C/P がプレゼンテーションを行うことで、情報共有を促進した。

4-1-5 持続性

以下の理由により、技術面で若干の課題が見られるが、持続性はある程度見込まれ中程度と考えられる。

(1) 政策・制度面

政策・制度面では、地下水管理計画を基にした国家政策が施行されれば、高い持続性が期待される。

現行の国家水政策は当面継続する見込みであり、地下水管理を通じた水の合理的利用、水質のリスク管理は継続して優先課題となる。

本プロジェクトで策定中の地下水管理計画が 2016 年 12 月に承認されれば、2017 年以降の本格運用の結果を踏まえつつ、地下水管理計画を基にした国家政策の策定を予定している。これにより、本プロジェクトで構築した地下水管理が確実に実施されることが期待される。

(2) 組織面

組織面では、今後、大きな改編が予定されているが、現行の実施体制は維持されることが考えられる。

組織的な実施能力は向上しており、本プロジェクトを通じ、関係各機関の協働体制が促進されている。GEIPI と GEARH のマヤベケ県とアルテミサ県での協働体制は、プロジェクト開始当初より格段に改善されている。また、EIPH-ハバナと EAH-マヤベケ、EAH-アルテミサにおいては常時データベースが共有されるようになった。

プロジェクト地域であるマヤベケ県とアルテミサ県は、地方分権化の実験県とされており、今後も全国的に地方分権化が進められる見込みである。また、キューバの水資源分野に関連する政府機関では、大きな改編が予定されている。INRH は省になり、GEIPI と GEARH が統合される予定である。インタビューによれば、2017 年から実施される予定となっている。こうした状況においても、水資源管理に関する各機関での業務実施体制はこれまで通り継続される見込みで、プロジェクト後の活動の継続に大きな影響はないと考えられる。

(3) 財政面

財政面での持続性には、大きな問題はないと見込まれる。

これまでも十分な予算が配分されており、今後も配分される見込みである。地下水管理計画試行のための予算は確保されており、インタビューによると、現在策定中の 2017 年の

予算案として地下水管理計画の実施に必要な予算も申請する予定であり、必要な予算措置がなされるものと期待される。また、今後は機材のスペアパーツや試薬等の予算を確保していくことが必要である。

(4) 技術面

技術面での持続性はある程度見込まれるが、一部の技術についてはさらに能力強化が必要である。

C/P の配置は安定している。実務レベルの C/P は、1 名の定年退職者と INRH 内で異動した 1 名を除き、異動はない。定年退職者の退職前には、当該技術を持つ人材が同じ部署に新たに配属になり、業務を引継いでいる。上層部の異動がやや頻繁にあるが、大きな影響はない。若手技術者が比較的少ないため、プロジェクトにおける若手技術者の本邦研修への参加や、大学での講義で大学生をリクルートするなどで対応している。

本プロジェクトで導入した技術は活用されており、また、モニタリングや地下水涵養等、その多くは一般的に活用される技術であることから普及可能である。地下水管理計画を実施するため、INRH 傘下の 3 カ所の研修機関等で、他の地域の技術者に対する研修を行う予定である。ただし、対象地域外では、本プロジェクトで供与したような機材がないため、同様の活動が実施できるか懸念もある。

また、C/P の能力は向上している。例えば、C/P だけで供与機材を活用し水位・水質の測定がより精緻に実施できるようになったこと、成果 1 の試掘は JICA 専門家がいないうちに C/P の監督の下で完成させたこと等から、C/P は十分な能力を有していることが理解でき、各 C/P 機関で概ね活動を継続できる見込みである。ただし、全ての活動を C/P のみで実施できるかについては明確でない。特に地下水モデルに関しては、プロジェクト期間中、JICA 専門家の支援の下、C/P がその構築やキャリブレーション、計算・予測等を行っているが、高度な技術であるため、プロジェクト終了後にモデルの更新を C/P だけで行うのは困難であることも予想される。C/P 機関では、地下水モデルの活用と強化に関し、CUJAE 総合大学の水利工学部と協力関係を結んでおり、大学の支援も受けながら活動を継続していく予定である。

供与機材は概ね適切に維持管理される見込みである。供与機材ごとに管理責任者を決め管理する体制が構築されている。前のプロジェクトで供与した機材も良好に維持されていることから、本プロジェクト終了後も良好に維持管理されると見込まれる。ただし、故障の際、国内で修理する体制がなく海外に送って修理する必要がある、その間機材が使えなくなること、消耗品が国内で調達できないこと等が課題である。

(5) 持続性に係る要因

持続性を高める要因として、対象地域での地下水管理計画の制度化と継続的实施、人材の継続的育成が挙げられる。機材の維持管理、特にスペアパーツ・試薬の確保も重要である。必要に応じ、特に地下水モデルの更新等で JICA 専門家によるフォローアップが必要になる場合も考えられる。

水資源関連機関では大規模な組織改編が予定されているが、各機関が担当する業務は当該部署にそのまま引き継がれるため、持続性の阻害要因とはならない見込みである。組織改編に伴う混乱が生じた場合は、キューバ側で水分野の国家政策に則り迅速に対応を取る予定である。

第5章 結論

本プロジェクトは順調に進捗し、予定されていた成果は達成される見込みである。本プロジェクトは、キューバ側のニーズと政策及び日本の対キューバ支援政策と合致しており、妥当性は高い。プロジェクト目標は達成される見込みで有効性は高い。投入は適切に行われ、所期の成果が達成されており、効率性も高い。キューバ側は、地下水管理の技術を他地域に普及するための活動を既に開始しており、インパクトが見込まれる。持続性については、キューバ側関係機関で引き続き必要な予算を確保できればある程度見込めるが、一部の技術については、さらなる向上が求められる。

持続性に若干の課題が見られるものの、プロジェクト目標が達成される見込みであることから、本プロジェクトは予定通り終了する。

第6章 提言

6-1 地下水管理計画の策定推進

地下水管理計画（案）については、6月24日のセミナーに向け作成を進めている段階であり、成果1から3の成果を基にC/Pが積極的に関与し作成を進めている点は評価できる。しかし、地下水シミュレーションモデルの補正・更新や予測解析の遅れにより、地下水管理計画の取り纏めに遅れが出ている。2016年7月以降の地下水管理計画の試行に影響を与えないためにも、地下水シミュレーションモデルの構築を進め、その作成を推進する必要がある。

また、成果4で計画されている長期の地下水管理計画も、地下水シミュレーションモデルの補正・更新の遅れが原因となり、作成が進んでいない。地下水シミュレーションモデルを構築し次第、至急作成に取り掛かる必要がある。

6-2 地下水管理計画の実施に向けた関連ステークホルダーとの調整

現在、本プロジェクトでは地下水管理計画を作成中であるが、MINAGRIや上下水道公社（Grupo Empresarial de Acueducto y Alcantarillado：GEAAL）、水を利用する事業者、住民等といった関連ステークホルダーとの協議はまだ十分行われていない。本プロジェクトの残りの期間では、地下水管理計画の試行及び本プロジェクト後の本格施行に向け、多様なステークホルダーと議論を行い、調整を図っていくことが重要となる。

INRHとGEARH、GEIPIは地下水管理計画を作成し、その成果をモニタリング、管理する機関である。一方、節水等の効率的な水利用や汚染防止等、具体的な取り組みを行うのは、MINAGRI及びその関連機関やGEAAL、事業者等の水利用者である。地下水管理計画の策定において、これらのステークホルダーと地下水に関する問題や管理計画の目標、それを実現するための具体的な活動を議論し、共有、お互いの理解を促進しなければ、地下水の持続可能な利用の達成は困難である。プロジェクトの成果品としての管理計画そのものに重点を置くだけでなく、計画策定におけるこうした多様なステークホルダー間の調整、合意プロセスもより重視する必要がある。

6月24日のセミナーでは関連する行政機関や事業者、住民等も招待しており、そこで共有と理解の促進を図ることとなるが、これに加え、本プロジェクトの残りの期間において、個別のステークホルダー会議等を開き、説明・共有を一層推進することが望まれる。

6-3 地下水管理計画の作成技術の他地域への普及に向けた一層の環境整備

C/Pは上位目標の達成に向けて、準備を進めている。技術面では、本プロジェクトのC/Pが研修等により技術の他の機関、職員への技術移転を計画している。また、渇水等、水資源管理で問題が起きているサンチャゴ・デ・キューバ県やカマグエイ県、シエゴ・デ・アピラ県等、地域を特定し、そこにおける問題の把握と地下水管理計画の策定に向けたプロジェクト素案を検討している。また、公社レベルでは、キューバにおける全ての地下水盆において、地下水管理計画を策定するという考えも出ている。

これに加え、中央政府レベルで地下水管理計画に関する全国的な制度化が行われれば、この動きを国の制度として、一層推進することが可能になると思われる。具体的には、政令や省令としての制度化や、GEIPI や GEARH の業務タスクとして明文化する等、様々な方法が考えられる。本プロジェクトの残りの期間において、こうした制度化に向けての具体的な検討が望まれる。

6-4 地下水シミュレーションモデルの活用

本プロジェクトでは、地下水位だけでなく、塩水化についてもシミュレーションモデルを構築する難易度の高い活動を行っている。C/P の関心は高く、プロジェクトにも積極的に参加しており、シミュレーションモデルの技術移転に関する一定の成果は出ている。しかし、高度なモデル構築を目標とした結果、モデル構築が JICA 専門家チーム主導となっており、本プロジェクト終了後の C/P による持続的な活用については不安が残る。

プロジェクト終了後、研修を受けた C/P は、新たな地下水観測データや水理地質データに基づき地下水モデルを補正・更新することになるが、本プロジェクトで構築している複雑で精緻なモデルを補正・更新するには、高度な知識と十分な経験が必要である。このため、プロジェクト終了までの期間、JICA 専門家は C/P に対し十分な技術研修を行う必要がある。また、C/P はシミュレーションモデルに関して大学からの技術支援を受けているが、本プロジェクト終了までに、その協力体制をより強化することが望まれる。

6-5 供与機材スペアパーツの調達プロセスの明確化

本プロジェクトで複数の機材を供与しているが、キューバではそれらのスペアパーツや試薬の確保が課題となる。そこで、本プロジェクトの終了までに、それらの調達プロセスを明確化（予算確保を含めた責任機関や責任者、予算確保のプロセス、調達手続き、調達先リスト等を取り纏める）し、可能な限り適切なタイミングで調達できるよう準備しておくことが望まれる。

第7章 教訓

7-1 過去のプロジェクトでの成果や人材の活用

キューバにおける地下水管理の技術支援として、まず 2006 年に短期専門家を派遣し、GEIPI に対して電気探査技術を移転した。2008 年～2012 年に実施した「気候変動対策のための地下水・管理能力向上プロジェクト」（気候変動・地下水管理プロジェクト）では、GEIPI や EIPH-カマガエイをはじめとする GEIPI 傘下の機関に対し、電磁探査や地下水モデル等の技術移転を行った。気候変動・地下水管理プロジェクトでは、前述の短期専門家派遣で技術移転を受けた職員が C/P として参加しており、その移転技術を活用しつつ、さらに技術を高めている。そして 2013 年より実施している本プロジェクトでは、気候変動・地下水管理プロジェクトで C/P となった EIP-マタンサス（マタンサス県土木コンサルティング公社）の職員が講師として参加し、第 1 年次と第 2 年次に物理探査の技術を教えている。

このように、本プロジェクトでは過去のプロジェクトで移転した技術や人材を活用している。これが効果的な技術移転に繋がり、かつ C/P 機関の組織としての技術力を底上げできた理由の一つと考えられる。この経験を踏まえ、今後の案件形成や実施においては、対象国や対象地域で過去に行われた類似プロジェクトからの継続性や成果、人材の活用を十分考慮することが望まれる。

7-2 大学等と協力した若手人材の育成

キューバでは若手技術者の不足が課題となっている。この問題への一つの対策として、C/P 機関は本プロジェクト等で得られた地下水管理技術を活かし、大学と協力して学生向けの講習やカリキュラム作成等を行っている。こうした活動で将来的な人材確保を狙っている。

キューバ以外にも若手技術者の育成に課題を抱える途上国は多いが、そうした国においても C/P 機関内の若手育成に留まらず、プロジェクト活動として大学等との協力の下、学生等の若い世代を対象とした研修を実施し、長期的な視点に立った人材育成に取り組むことは有益と考えられる。

7-3 プロジェクト活動に合致した本邦研修の計画、実施

本プロジェクトでは第 3 年次と第 4 年次に本邦研修を行い、その成果を適切に活用しながら、活動を行っている。

第 3 年次には沖縄を訪問して地下ダムの見学と運営、管理技術を学び、その知識を活かし、プロジェクト地域を含めたキューバにおけるその適応可能性を検討している。また、第 4 年次の本邦研修では、市町村レベルの地下水管理とモニタリング、啓蒙活動、地下水シミュレーションモデル、人工涵養施設、雨水浸透施設等を、現地視察や講習を通して直接的に学んだ。これらは地下水管理計画の策定に活かされており、また子供への啓蒙活動では得られた知識を既に実践している。

このように、プロジェクト活動を適切に反映した本邦研修の計画と実施は、C/P のプロジェク

トに対する理解の促進と成果の達成に大きく貢献する。今後形成する案件や実施中の案件においても、C/P や JICA 専門家を交えて本邦研修の内容を十分検討し、そのプロジェクトへの効果的な反映を促進する必要がある。

7-4 キューバにおける組織制度改革を踏まえた案件形成と実施

本プロジェクト地域であるマヤベケ県とアルテミサ県は、地方分権化の実験対象県とされている。両県では新たに CAP が設置されている。従来、観測井戸等のインフラ建設への投資予算は中央政府から県公社へ直接分配されていたが、この 2 県では中央政府からまず CAP へ分配され、CAP がその予算管理を行っている。一方、水資源管理の実務に関しては、中央政府レベルの組織 (GEIPI と GEARH) と県レベルの組織 (EIPH-ハバナと EAH-マヤベケ、EAH-アルテミサ) 間で、今のところ変更はない。地方分権化は全国的に進められる見込みであり、実験対象県で実施した本プロジェクトの経験は他の県でも活用可能と思われるが、具体的にどのように進められるか、詳細は確認できていない。

また、INRH では組織改編が予定されており、早ければ 2017 年に INRH が現在の庁から省へ格上げされる。加えて、傘下にある 4 つの公社 [GEIPI と GEARH、GEAAL、GEILH (水利技術供給公社)] が統合される計画であるが、本調査においてその詳細は確認できなかった。

地方分権化や INRH の組織改編が進んでも、キューバとしては水資源管理に関する INRH と GEIPI、GEARH の役割を変えない方針である。しかし、組織制度の変更については逐次最新情報を把握し、プロジェクト形成や実施において適切な実施体制の検討や関連機関の巻き込みを行う必要がある。

以上

添 付 資 料

- 添付資料 1: プロジェクトデザインマトリックス ver. 2.1
- 添付資料 2: 活動計画表 (PO)
- 添付資料 3: 評価グリッド
- 添付資料 4: 投入の実績
- 添付資料 5: 研修・セミナー開催記録
- 添付資料 6: MD 及び合同評価報告書 (西文)
- 添付資料 7: 終了時評価調査スケジュール
- 添付資料 8: 終了時評価面談者リスト

添付資料 1: プロジェクトデザインマトリックス (PDM_{2.1})

プロジェクト名: 地下帯水層への塩水侵入対策・地下水管理能力強化プロジェクト

対象地域: マヤベケ県及びアルテミサ県のクエンカ・スル流域において選定された地域 (クエンカ・スル流域のキューバ側がHS-3、HS-4と呼ぶ二つの地域の一部)

ターゲットグループ: 土木コンサルティング公社 (GEIPI)、ハバナ水利調査・プロジェクト公社 (EIPH-Habana)、水利公社 (GEARH)、マヤベケ県水利公社 (EAH-Mayabeque)、アルテミサ県水利公社 (EAH-Artemisa)、水資源庁 (INRH) (監督官庁)

期間: 4年間 (2013年1月～2016年12月)

PDM 2.1 2015年1月28日

I-IV

要 約	指標	入手手段	外部条件
<p>上位目標</p> <p>本プロジェクトで構築された地下水管理計画策定の技術が、他の地域へ普及・活用される。</p>	<p>本プロジェクト対象地域とは異なる一地域以上で、地下水管理計画の策定に向けた作業が開始される。</p>	<p>GEARH 報告書</p>	
<p>プロジェクト目標</p> <p>本プロジェクトに参加する機関¹⁾の対象地域における塩水侵入の抑制を含めた地下水開発²⁾・管理能力が向上する。</p>	<p>地下水管理計画に基づく取水量管理が実施される。</p>	<p>地下水モニタリングデータ</p>	<p>●地下水開発に関するキューバ政府の政策が維持される。</p>
<p>成果 (アウトプット)</p> <p>1. 対象地域の帯水層のモニタリングが適切に実施される。</p> <p>2. 対象地域の地下水モデルが構築される。</p> <p>3. 地下水涵養、塩水侵入対策の観点から各種技術が研究される。</p> <p>4. 実施要領 (ガイドライン及びマニュアル) に沿って、対象地域の地下水管理計画の運用が試験的に開始される。</p>	<p>1. 地下水モニタリンググループによって、対象地域の観測データが定期的に GIS データベースに蓄積される。</p> <p>2. 地下水モデル構築グループによって、対象地域の地下水モデルのキャリブレーション (補正・更新) が年に一度行われる。</p> <p>3. 地下水涵養・塩水侵入対策技術の検討結果が地下水管理計画に記載される。</p> <p>4. 地下水管理計画の実施要領 (ガイドライン、マニュアル) の第一版が策定され、活用される。</p>	<p>1. GIS データベース</p> <p>2. キャリブレーション報告書</p> <p>3. 地下水管理計画</p> <p>4. 実施要領 (ガイドライン、マニュアル) 第一版の現物</p>	<p>●技術移転者が担当部署を異動・離職しない。</p>

添付資料 1

活動	投入	外部条件
<p>1-1 地下水モニタリンググループを組織し、技術力を診断する。</p> <p>1-2 水理地質調査・物理探査・水文調査を実施する。</p> <p>1-3 既存観測井に観測機器を設置する。</p> <p>1-4 試掘井戸の掘削、孔内検層、揚水試験、観測機器の設置を行なう。</p> <p>1-5 観測網を構築する。</p> <p>1-6 GIS/DB を構築し、収集・整理されたデータを管理・更新する。</p> <p>2-1 地下水モデル構築グループを組織し、技術力を診断する。</p> <p>2-2 水収支及び地下水涵養量解析のための各種要因を分析する。</p> <p>2-3 地下水モデル/塩水侵入モデルを構築する。</p> <p>2-4 新たな地下水観測データや水理地質データに基づきモデルの補正・更新を行う（年1回程度）</p> <p>2-5 地下水流動メカニズム及び塩水侵入の予測解析を行なう。</p> <p>3-1 地下水涵養、塩水侵入対策技術グループを組織する。</p> <p>3-2 世界各地の事例研究を行う。</p> <p>3-3 対象地の自然条件、社会条件、政治及び経済条件を考慮した最適な工法の検討を行う。</p> <p>4-1 帯水層管理グループを組織し、技術力を診断する。</p> <p>4-2 地下水モデル、塩水侵入モデルのシミュレーション結果を検証する。</p> <p>4-3 許容し得る帯水層の基準状態を設定する。</p> <p>4-4 毎年キャリブレーションされる新しい地下水モデルの解析結果に基づき、個々の生産井の年間揚水計画を作成する。</p> <p>4-5 地下水管理計画及びその実施要領（ガイドライン、マニュアル）を策定する。</p> <p>4-6 長期的視点から塩水侵入抑制に関連する技術の導入計画を策定する。</p> <p>4-7 気候変動や塩水侵入抑制に関連する対策の効果等を踏まえた長期の地下水管理計画を策定する。</p> <p>4-8 地下水管理計画の運用に係る技術セミナーを開催する。</p>	<p>[日本側]</p> <p>1. 専門家</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 総括 / 地下水管理 ・ 副総括/ 水質 ・ 地下水モデル1 ・ 地下水モデル2 ・ 水理地質 ・ 物理探査 ・ GIS/DB ・ 設計/塩水侵入対策 ・ 研修計画/ 業務調整 <p>2. 機材</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地下水観測用機材一式 ・ GPS ・ PC ・ ソフトウェア <ul style="list-style-type: none"> －塩水侵入分析用ソフト －地下水モデルソフト －GIS ・ プロジェクト車両（スペアパーツ含む） <p>3. 本邦研修</p> <p>4. 技術セミナー開催（会場費、印刷テキスト、キューバ側参加者の食費・宿泊費）</p>	<p>[キューバ側]</p> <p>1. C/P の配置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プロジェクト・ダイレクター ・ プロジェクト・マネージャー ・ プロジェクト・サブマネージャー ・ アドミニストレーター ・ 副アドミニストレーター ・ エンジニア（上級技師） ・ テクニシャン（中級技師） ・ 事務職員 ・ 運転手 <p>2. 施設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本人専門家執務室（ハバナ、キビカン） ・ 機材倉庫（ハバナ、キビカン） <p>3. 活動費</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 試掘費用（資材、工事費） ・ ワークショップ開催費用 <p>4. ローカルコスト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本人専門家執務室管理費（電気・水道料金） ・ C/P 食費・宿泊費

¹⁾ : GEIPIやGEARHは、本来業務として夫々の傘下の地方機関や他の水関連機関に対して、研修を実施しており、本プロジェクトの活動の一部には、ターゲットグループ（実施機関及び主管官庁）以外の機関も参加する計画となっている。このため、それらの機関も含め「本プロジェクトに参加する機関」と称することとする。

²⁾ : 適切な地下水位の把握・管理を行うことで、新規地下水開発を実施することが可能となる。

添付資料 2 活動計画表 (PO₂) 地下帯水層への塩水侵入対策・地下水管理強化プロジェクト

		日本人専門家										キューバ側分野別技術者										対象地域	2015年9月25日																		
成果	活動	総括/地下水管理	副総括/水質	地下水モデル 1, 2	物理地質	物理探査	GIS/D/B	塩水侵入対策	地下水管理	地質	水理地質	地下水モデル	物理探査	水文	GIS	塩水侵入対策	クエンカスル流域の一部	2013				2014				2015				2016											
																		第1年次				第2年次				第3年次				第4年次											
																		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 対象地域の帯水層のモニタリングが適切に実施される																																									
<地下水モニタリングの技術移転>																																									
	1-1 (1) 地下水モニタリンググループを組織し、技術力を診断する																	■	■	■	■																				
	1-2 (1) 観測網整備のベースとなる水理地質調査・物理探査・水文調査を実施する																																								
	1-2 (2) 対象地域の調査ボーリング地点を特定する																																								
	1-3 (1) 既存観測井に観測機器を設置する																																								
	1-4 (1) 試験井戸の掘削、孔内検層、揚水試験、観測機器の設置を行なう																																								
	1-5 (1) 地下水モデル予測解析結果に基づき、新たな観測点(地下水及び表流水)の検討を行い、帯水層管理グループに提言する																																								
	1-5 (2) 1-6の提案をGEARHの観測ネットワーク計画に反映させ、観測井を設置する																																								
	1-6 (1) 地下水及び表流水観測データを収集・整理する																																								
	1-6 (2) GIS/DBを構築し、収集・整理されたデータを管理・更新する																																								
	1-6 (3) GIS/DBの観測データを地下水モデル構築グループに提供する																																								
2. 対象地域の地下水モデルが構築される																																									
<地下水モデルの技術移転>																																									
	2-1 (1) 地下水モデル構築グループを組織し、技術力を診断する																																								
	2-1 (2) 地下水モデル構築に係る研修を実施する																																								
	2-2 (1) 地下水位・揚水量・河川流量・気象(雨量・気温・蒸発散等)・水質のデータを解析する(水収支解析＝湧水量の推計、揚水量と地下水位変動との相関、水質分布など)																																								
	2-3 (1) 地下水モデル/塩水侵入モデルを設計する																																								
	2-3 (2) 内挿検定・検証を行い地下水モデル/塩水侵入モデルを構築する																																								
	2-4 (1) 新たな地下水観測データや水理地質データに基づきモデルの補正・更新を行う(年1回程度)																																								
	2-5 (1) 気象変動に関連する湧水量の変化、揚水量の変化(新規井戸掘削を含む)、人工湧養施設の有無、塩水侵入対策施設の有無等を組み合わせた予測解析のためのシナリオを作成する																																								
	2-5 (2) 2-5(1)のシナリオに基づき(人工湧養施設及び塩水侵入対策施設の効果の予測計算結果を地下水湧養・塩水侵入対策技術グループに提供する)																																								
	2-5 (3) 2-5(1)のシナリオに基づき(将来の塩水化の状況や地下水動態予測計算結果が示す監視が必要な脆弱部情報を地下水モニタリンググループに提供する)																																								
	2-5 (4) 2-5(1)のシナリオに基づき(将来の塩水化の状況や地下水動態予測計算結果を帯水層管理グループに提供する)																																								
3. 地下水湧養、塩水侵入対策技術の観点から各種技術が研究される																																									
<地下水湧養、塩水侵入対策の技術移転>																																									
	3-1 (1) 地下水湧養、塩水侵入対策技術グループを組織する																																								
	3-2 (1) 世界各地の事例研究を行う																																								
	3-3 (1) クエンカスル帯水層の自然条件、社会条件、政治及び経済条件を考慮した最適な工法の検討を行う																																								
4. 対象地域の地下水管理計画の運用が実施ガイドライン、マニュアルに沿って試験的に開始される																																									
<帯水層管理の技術移転>																																									
	4-1 (1) 帯水層管理グループを組織する																																								
	4-2 (1) 地下水モデル、塩水侵入モデルのシミュレーション結果を検証する																																								
	4-3 (1) 許容し得る帯水層の基準状態(各観測地点でのクライテリアとするべき水位、水質等)を設定する																																								
	4-4 (1) 毎年キャリブレーションされる新しい地下水モデルの解析結果に基づき、個々の生産井の年間揚水計画を作成する																																								
	4-5 (1) 地下水管理計画及びその実施要領(ガイドライン、マニュアル)を策定する																																								
	4-6 (1) 長期的視点から塩水侵入抑制に関連する技術の導入計画を策定する																																								
	4-7 (1) 気候変動や塩水侵入抑制に関連する対策の効果等を踏まえた長期の地下水管理計画を策定する																																								
	4-8 (1) 地下水管理計画の運用に係る技術セミナーを開催する																																								
全ての成果に関わる活動																																									
<本邦研修>																																									
	研修員を選抜し、研修内容の検討を行なう。																																								
	研修の実施協力を行う																																								
<技術セミナー、ワークショップ>																																									
	技術セミナー、ワークショップを開催する																																								

添付資料 3 評価グリッド：キューバ国地下帯水層への塩水侵入対策・地下水管理能力強化プロジェクト

評価基準	評価設問		必要な情報/情報源	評価結果
	大項目	小項目 (指標)		
1. プロジェクトの実績	投入の実績	投入の実績	* キューバ側 C/Pは予定通り配置されたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			プロジェクトに必要なコストは予定通り投入されたか。	
			建物、施設、機材、資材は予定通り提供されたか。	
			* 日本側 専門家は予定通り派遣されたか。	
			C/Pの本邦研修は予定通り実施されたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			施設・機材は予定通り供与されたか。	
			ローカルコストは予定通り支出されたか。	
			活動	
	成果の達成度	成果1は達成されているか。 成果1: 対象地域の帯水層のモニタリングが適切に実施される。	1. 地下水モニタリンググループによって、対象地域の観測データが定期的にGISデータベースに蓄積される。	GISデータベース、プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		成果2は達成されているか。 成果2: 対象地域の地下水モデルが構築される。	2. 地下水モデル構築グループによって、対象地域の地下水モデルのキャリブレーション(補正・更新)が年に一度行われる。	キャリブレーション報告書、プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		成果3は達成されているか。 成果3: 地下水涵養、塩水侵入対策の観点から各種技術が研究される。	3. 地下水涵養・塩水侵入対策技術の検討結果が地下水管理計画に記載される。	地下水管理計画書、プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		成果4は達成されているか。 成果4: 実施要領(ガイドライン及びマニュアル)に沿って、対象地域の地下水管理計画の運用が試験的に開始される。	4. 地下水管理計画の実施要領(ガイドライン、マニュアル)の第一版が策定され、活用される。	実施要領(ガイドライン、マニュアル)第一版の現物、プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		その他の成果	地下水管理計画の策定において、多様な関係者が参加し、適切な協議、合意形成が行われているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
プロジェクト目標の達成度	プロジェクト目標は達成される見込みか。 プロジェクト目標: 本プロジェクトに参加する機関の対象地域における塩水侵入の抑制を含めた地下水開発・管理能力が向上する。	地下水管理計画に基づく取水量管理が実施される。	生産井の年間揚水計画とその実施実績、地下水モニタリングデータ、プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り	
上位目標の達成見込み	上位目標は達成される見込みか。 上位目標: 本プロジェクトで構築された地下水管理計画策定の技術が、他の地域へ普及・活用される。	本プロジェクト対象地域とは異なる一地域以上で、地下水管理計画の策定に向けた作業が開始される。	GEARH報告書、プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り	

評価基準	評価設問		必要な情報/情報源	評価結果
	大項目	小項目(指標)		
2. 実施プロセス	全体的進捗	実施プロセスとプロセスに影響を与えた要因	プロジェクトは予定通り実施されたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			プロジェクトの実施を促進した要因は何か。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			プロジェクト実施にあたっての阻害要因は何か。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			問題に対してプロジェクトでどのような対策を講じたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	プロジェクト運営体制	プロジェクト運営体制	プロジェクト運営体制は適切に機能しているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			意思決定や合意形成、役割分担のしきりは適切であったか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			JCCは適切に機能しているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		モニタリング	プロジェクト関係者はプロジェクト全体の進捗を適切にモニタリングしているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			PDM は必要に応じ適切に改訂されたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	プロジェクト関係者の関係	コミュニケーション	プロジェクト関係者のコミュニケーションは良好か。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			日本人専門家はC/PIに対する的確に技術移転を行っているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	プロジェクトに対する認識	C/Pのオーナーシップ	C/Pのプロジェクトに対するコミットメントは高いか。また、活動に十分参加しているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		プロジェクトの認知度	ターゲットグループ及び関係者はプロジェクトに対しどのような認識を持っているか。また、十分理解しているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	3. 妥当性	プロジェクトの存在意義	ターゲットグループ・社会のニーズとの整合性	プロジェクトはターゲットグループのニーズに合致しているか。
プロジェクトは当該地域・社会のニーズに合致しているか。				政策文書、プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
ターゲットグループ選択の適切性			プロジェクト開始以降、プロジェクトを取巻く環境(政策、経済、社会)の変化はあったか。	政策文書、プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			ターゲットグループは適切に選択されているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			ターゲットグループはプロジェクトから便益を受けているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
優先度		キューバの開発計画との整合性	プロジェクトはキューバの開発計画と整合性があるか。	政策文書、質問票、関係者への聞き取り
		日本の協力政策との整合性	プロジェクトは日本の対キューバ協力政策と整合性があるか。	ODA関連政策文書
支援の妥当性		プロジェクトデザインの妥当性	プロジェクトの計画プロセスは適切であったか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			プロジェクトはプロジェクト目標を達成するために適切にデザインされているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			日本はこの分野において比較優位があるか。あった場合は、具体的にどの点においてか。また、それが活かされているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	ターゲットグループ以外への波及性はあったか。		プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り	

評価基準	評価設問		必要な情報/情報源	評価結果
	大項目	小項目(指標)		
4. 有効性	プロジェクト目標の達成度	プロジェクト目標達成の度合い	プロジェクト目標は達成される見込みか。	プロジェクト報告書、関係者への聞き取り
		プロジェクト目標達成の促進要因	プロジェクト目標達成にあたっての促進要因は何か。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		プロジェクト目標達成の阻害要因	プロジェクト目標達成にあたっての阻害要因は何か。どのような対策が講じられたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	成果とプロジェクト目標の関係	成果とプロジェクト目標のロジック	プロジェクト目標達成にあたり、成果は適切かつ十分に構成されているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		成果からプロジェクト目標にいたる外部条件	外部条件の影響はあったか。 外部条件:技術移転者が担当部署を異動・離職しない。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			プロジェクト目標達成にあたり他に外部条件があったか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
5. 効率性	成果の達成度	成果の達成度	成果は達成される見込みか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		成果達成の促進要因	成果達成にあたっての促進要因は何か。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		成果達成の阻害要因	成果達成にあたっての阻害要因は何か。どのような対策が講じられたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	投入から成果の関係	活動の妥当性	成果の産出に必要な活動が計画されていたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		投入の妥当性	活動の実施に必要な投入が計画されていたか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		活動から成果に至る外部条件	外部条件の影響はあったか。 外部条件: ・キューバ側が意欲を持ってプロジェクトに参加する。 ・機材の通関・輸送手続きが大幅に遅れない。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			成果達成にあたり他に外部条件があったか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	投入の妥当性	投入のタイミング、質、規模	日本人専門家派遣の数、派遣の時期・期間、専門分野は適切であったか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			供与機材の仕様、選定方法、数量、納期は適切であったか。	
			C/P研修の人数、実施時期、期間、内容、参加者の選考手続きは適切であったか。	
			日本側ローカルコスト支援の規模、支出のタイミングは適切であったか。	
			適切な能力を持つC/Pが十分に配置されているか。	
			C/Pにより提供された施設、機材の規模、仕様、提供のタイミングは適切であったか。	
			プロジェクト活動のタイミングは適切であったか。	
			キューバ側のローカルコスト負担は適切に行われたか。	
投入は適切に活用されているか。				
投入に見合った成果が産出されているか。				

評価基準	評価設問		必要な情報/情報源	評価結果
	大項目	小項目(指標)		
6. インパクト	上位目標達成の見込み	上位目標達成の見込み	上位目標は達成される見込みか。	プロジェクト報告書、関係者への聞き取り
			上位目標達成のための促進要因は何か。	プロジェクト報告書、関係者への聞き取り
			上位目標達成のための阻害要因は何か。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			上位目標の達成により相手国開発計画へのインパクトは見込めるか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	プロジェクト目標と上位目標の関係	ロジックの適切性	上位目標はプロジェクト目標達成から3年程度で達成可能か。プロジェクト目標と上位目標に「か」離はないか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		プロジェクト目標から上位目標に至る外部条件	上位目標達成にあたり外部条件はあるか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	波及効果	予期せぬ正のインパクト	プロジェクトによりもたらされた正のインパクトはあるか。(政策、法律、環境、システム、技術、社会、文化、人権、ジェンダー、ターゲットグループ等の観点から)	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		相乗効果	他ドナーとの協調においてどのような相乗効果があったか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
		予期せぬ負のインパクト	プロジェクトによりもたらされた負のインパクトはあるか。(政策、法律、環境、システム、技術、社会、文化、人権、ジェンダー、ターゲットグループ等の観点から)	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			負のインパクトがあった場合、どのような対策が講じられたか。	
7. 持続性	政策・制度面	政策・制度面の持続性	水資源分野に関する水資源庁及び科学技術・環境省の政策は継続するか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			本プロジェクトでの成果を活用した地下水益ごとの地下水管理計画策定の制度化がされているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	組織面	組織面の持続性	C/P各機関の実施・調整能力は向上しているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			C/P各機関において、プロジェクトの活動を継続、他地域へ普及していくための体制や技術移転のしくみが構築されているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			多様な行政機関や利害関係者が参加した、地下水管理のための協力体制が構築されているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			C/P各機関において大幅な組織改編の可能性はあるか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	財政面	関係機関の財源の安定性	C/P各機関にはプロジェクト終了後もプロジェクトの活動や便益を継続していくための予算が配分される見込みか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			C/P各機関はプロジェクトの活動や便益を継続していくための予算を確保する方策を考慮しているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	技術面	日本人専門家が移転した知識・技術がC/P機関及び関係者の間で定着し普及する見込み	C/P機関や関係機関で人材の配置は安定しているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			日本人専門家が移転した知識・技術は活用されているか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			プロジェクトで構築した技術は他地域でも普及可能なものか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			各C/P機関はプロジェクトで支援した活動を継続する見込みか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			施設・機材は継続的に維持、活用されるか。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
	持続性に係る要因	持続性に係る促進要因・阻害要因	プロジェクトの便益の持続性を促進する要因は何か。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り
			プロジェクトの便益の持続性を阻害する要因は何か。	プロジェクト報告書、質問票、関係者への聞き取り

添付資料 4：投入の実績

1. 日本側

(1) 専門家派遣実績

担当	氏名	年次	派遣期間	派遣日数 (日)	M/M (確定分)
総括／地下 水管理	木原茂樹	第 1 年次	2013/2/2～2013/3/23	51	19.9 (598 日)
			2013/6/1～2013/6/25	25	
			2013/7/18～2013/8/2	16	
		第 2 年次	2013/10/31～2014/1/29	91	
			2014/2/25～2014/3/26	30	
			2014/5/15～2014/6/28	45	
		第 3 年次	2014/11/6～2014/12/21	46	
			2015/1/8～2015/2/1	25	
			2015/4/19～2015/7/1	74	
		第 4 年次	2015/10/10～2015/12/23	75	
			2016/1/7～2016/2/5	30	
			2016/4/15～2016/7/13	90	
			(2016/10/**～2016/12/**)		
副総括／水 質	宇田川弘勝	第 1 年次	2013/2/2～2013/2/15	14	9.5 (285 日)
			2013/4/16～2013/5/16	31	
			2013/6/3～2013/8/1	60	
		第 2 年次	2014/1/16～2014/3/16	60	
		第 3 年次	2015/1/25～2015/3/25	60	
		第 4 年次	2016/3/15～2016/5/13	60	
			(2016/11/**～2016/11/**)		
		地下水モデ ル 1	雷沛豊	第 1 年次	
2013/6/16～2013/8/1	47				
第 2 年次	2014/1/7～2014/3/7			60	
	2014/5/28～2014/6/26			30	
第 3 年次	2015/1/7～2015/2/20			45	
	2015/5/23～2015/7/1			40	
第 4 年次	2015/11/10～2015/12/24			45	
	2016/4/23～2016/7/6 (2016/11/**～2016/11/**)			75	
地下水モデ ル 2	柴崎直明	第 1 年次	2013/5/30～2013/6/28	30	4.0 (120 日)
		第 2 年次	2014/5/29～2014/6/27	30	
		第 3 年次	2015/6/2～2015/7/1	30	
		第 4 年次	2016/6/1～2016/6/30	30	
水理地質	山田清	第 1 年次	2013/2/2～2013/4/2	60	4.0 (120 日)
			2013/6/4～2013/8/2	60	
	藪田卓也	第 2 年次	2013/10/31～2013/12/13	44	8.2 (245 日)
			2014/5/30～2014/6/29	31	
	第 3 年次	2014/11/5～2014/12/19	45		
		2015/6/2～2015/7/1	30		
	第 4 年次	2015/11/12～2016/1/25	75		
		2016/5/13～2016/6/1	20		

添付資料4

物理探査	石川次男	第 1 年次	2013/6/4～2013/8/2	60	3.7 (111 日)
		第 2 年次	2014/2/19～2014/3/26	36	
			2014/6/8～2014/6/22	15	
GIS/DB	池元壮彦	第 1 年次	2013/3/1～2013/3/27	27	6.5 (196 日)
			2013/7/2～2013/7/25	24	
		第 2 年次	2014/1/7～2014/3/2	55	
		第 3 年次	2015/1/8～2015/3/3	55	
		第 4 年次	2016/4/14～2016/5/18	35	
			(2016/11/**～2016/12/**)		
塩水侵入対策	藤田洋	第 1 年次	2013/3/1～2013/4/4	35	4.7 (140 日)
		第 2 年次	2013/12/4～2014/1/17	45	
			2014/6/8～2014/6/22	15	
		第 3 年次	2015/4/12～2015/4/26	15	
		第 4 年次	2016/5/22～2016/6/20	30	
研修計画/ 業務調整	小原克	第 1 年次	2013/2/2～2013/4/2	60	10.4 (313 日)
			2013/5/31～2013/7/27	58	
		第 2 年次	2013/10/31～2013/11/29	30	
			2014/1/16～2014/2/14	30	
			2014/5/16～2014/6/29	45	
		第 3 年次	2014/11/5～2014/12/4	30	
			2015/1/8～2015/2/6	30	
			2015/6/2～2015/7/1	30	
		徳田誠	第 4 年次	2016/1/7～2016/2/5	
	2016/5/27～2016/7/13			48	
	(2016/10/**～2016/12/**)				

合計（終了時評価時確定分）

86.9MM（2608 日）

派遣期間（ ）内は予定

(2) 研修員受入

第3年次	
期間	2015/10/4~2015/10/18
目的	地下水塩水化対策技術及びその周辺技術の取得
研修項目	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の塩水化調査及び対策に関する最新の技術 塩水化対策技術のひとつである地下ダムの見学と運営・管理技術 日本の地下水管理、モニタリング手法、地下水涵養手法 地下構造物施工技術 地下水障害の実例
参加者	Ana Lydia Hernández González Technical Director, GEIPI (土木コンサルティング公社 技術部長)
	Ernesto Flores Valdés Superior Specialist, EIPH-Havana (ハバナ水利調査・プロジェクト公社 上級スペシャリスト)
	Adrián Abilio Lugo Barro Specialist, EIPH-Havana (ハバナ水利調査・プロジェクト公社 スペシャリスト)
	Martin Humberto García Acosta Specialist, EAH-Mayabeque (マヤベケ県水利公社 スペシャリスト)
	Ernesto Morales Chirino Specialist, EAH-Artemisa (アルテミサ県水利公社)

第4年次	
期間	2016/2/28~2015/3/12
目的	地下水管理の実施方法の取得
研修項目	<ul style="list-style-type: none"> 市町村レベルで実施されている地下水管理及びモニタリング手法 県レベルで実施されている地下水管理及びモニタリング手法 住民が参加する地下水管理手法 土壌・地下水汚染 人口涵養施設、雨水浸透施設
参加者	Sebastian Crespo Delgado System Management Director, GEIPI (土木コンサルティング公社 システム管理部長)
	Andrés Portal Casanova Specialist, EIPH-Havana (ハバナ水利調査・プロジェクト公社 スペシャリスト)
	Amadelis Quesada Torres Specialist, EIPH-Havana (ハバナ水利調査・プロジェクト公社 スペシャリスト)
	Ibrahim Plaza Peñalver Principal Hydrogeologist, GEARH (水利公社 水理地質チーフ)
	Dulce M. Rodríguez Lugo Superior Specialist, EAH-Mayabeque (マヤベケ県水利公社 上級スペシャリスト)

(3) 機材供与

品目	数量	価格 (1,000 円)	管理機関
井戸用水中モータポンプ	1	3,541	GEIPI (ENPC-本部)
発電機	1	5,419	GEIPI (ENPC-本部)
物理検層器	1	5,140	EIPH-ハバナ
比抵抗探査器	1	2,991	EIPH-ハバナ
携帯用水位計	3	414	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
自記水位計/自記水位計用データ読み取り機	6	1,106	EAH-マヤベケ
	4		EAH-アルテミサ
地下水採水器及び付属品	1	420	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
井戸用水質計及び付属品	1	1,918	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
ポータブル水質分析キット	1	683	EAH-マヤベケ
GIS ソフトウェア	1	1,252	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
3次元地下水流動・物質輸送ソフトウェア (差分法)	1	466	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
3次元地下水流動・物質輸送ソフトウェア (FEM)	1	3,349	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
GPS	1	89	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
UPS	2	102	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
	2		専門家チーム
デスクトップパソコン及び関連機材	2	1,086	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
	2		専門家チーム
ラップトップパソコン	1	348	EIPH-ハバナ
	1		EAH-マヤベケ
	1		EAH-アルテミサ
カラープリンター	1	61	専門家チーム
プリンター	1	98	EAH-マヤベケ
	1		専門家チーム
コピー機	1	132	専門家チーム
車両/車両スペアパーツ	2	4,433	GEARH, EIPH-ハバナ, GEIPI/専門家チーム

合計 32,757 千円 (1US\$=¥111.0 as of June 1 2016)

(4) ローカルコスト支援

(単位：円)

第1年次	
一般業務費	5,683,000
機材輸送費	629,000
成果品作成費	264,000
第1年次計	(6,576,000)
第2年次	
一般業務費	4,303,000
成果品作成費	863,000
第2年次計	(5,166,000)
第3年次	
一般業務費	3,878,000
成果品作成費	1,071,000
国内研修費*	575,000
第3年次計	(5,524,000)
第4年次**	
一般業務費	7,775,000
成果品作成費	3,631,000
国内研修費*	921,000
第4年次計	(12,327,000)
総計*** (見込み)	29,593,000

* 研修員の渡航費・宿泊日当は含まない

** 第4年次は予算

*** 供与機材費は含まない ((3)機材供与参照)

2. キューバ側

(1) C/P 配置

氏名	組織	役職	期間
Aimeé Hernández Aquirre	INRH	Vicepresidenta (Project Director)	2013/1~2013/9
Abel Salas Garcia	INRH	Vicepresident (Project Director)	2013/10~
Vladimir Alpizar Cabranes	INRH	Director de Relaciones Internacionales y Colaboración (Acting Project Director)	2013/1~2016/2
Rosemiare Batista Ricardo	INRH	Directora de Relaciones Internacionales y Colaboración (Acting Project Director)	2016/3~
Miriam Valdés Pérez	INRH	Jefa de Despacho (Project Manager)	2015/12~ (2013/1~2015/11:GEIPI)
Ana Lydia Hernández González	INRH	Directora de Gestión, Innovación y Tecnología (Chief Administrator)	2015/10~ (2013/1~2015/9:GEIPI)
Yenisett Chávez Figueredo	INRH	Experto Coordinador en Cooperación	
Bernardo Rodríguez Fernández	GEIPI	Director General	
Sebastian Delgado Crespo	GEIPI	Director de Gestión de Sistemas	
Arturo González Báez	GEIPI	Especialista Principal	
Ernesto Abreu Castillo	GEIPI	Director de Logística y Administración	
Hildelisa Jiménez Ponce	GEIPI	Especialista Superior Investigaciones y Proyectos	
Lemuel Ramos	GEIPI	CIH	
Odet C. Herrera Betancourt	GEIPI	Especialista	
José A. Dequero	EIPH-Havana	Director General	2013/1~2013/9
Aímeé Hernández Aquirre	EIPH-Havana	Directora General	2013/10~
Neisy Sosa	EIPH-Havana	Directora Técnica	
Annia Morales Hondal	EIPH-Havana	Directora de Investigaciones Aplicadas	
Rafael Feito Olivera	EIPH-Havana	Especialista Hidrogeólogo	
Néstor Piñero	EIPH-Havana	Especialista Geofísico	
Ernesto Flores Valdés	EIPH-Havana	Especialista Hidrogeólogo	
Andrés Portal Casanova	EIPH-Havana	Especialista Geológico	

Orlando R Laiz Aberoff	EIPH-Havana	Especialista Superior, Medio Ambiente y Ecología Acuática	
Lourdes Valdés González	EIPH-Havana	Especialista Hidrogeólogo	2013/1~2015/12
Amadelis Quesada Torres	EIPH-Havana	Especialista	
Cesar Bujan Rubio	EIPH-Havana	Especialista	
Pedro Luis García	EIPH-Havana	Especialista	
Luis Ernesto Batista	EIPH-Havana	Especialista	
Adrián A. Lugo	EIPH-Havana	Especialista	
Laritza Socorro	EIPH-Havana	Especialista	
Isabel Pineiro Alfonso	EIPH-Havana	Especialista	
Juan Alberto Hernandez	EIPH-Havana	Especialista	
Fermín E. Sarduy	GEARH	Director General	2013/1~2014/5
Dixie Castillo Díaz	GEARH	Director General	2014/6~2015/12
Rigoberto Morales Palacios	GEARH	Director General	2016/1~
Lázaro González Martínez	GEARH	Director Técnico	
Ibrahim Plaza	GEARH	Especialista Hidrogeólogo	
Lázaro González Martínez	GEARH	Director de Ingeniería	
Luduy García Cartaya	GEARH	Especialista de Ingeniería	
Yanira González Cobas	GEARH	Especialista de Ingeniería	
Germán Melián Garcia	GEARH	Especialista Principal Aprovechamiento Hidráulico	
Yanisy D´rouville	GEARH	Especialista Aprovechamiento Hidráulico	
Francis F. Rguez. Rguez	GEARH	Especialista	
Juan Hernández Sierra	GEARH	Especialista	
Osvaldo Martinez Torres	EAH-Mayabeque	Director General	2015/1~2016/2
Isvel Fernández	EAH-Mayabeque	Director General	2016/3~
Ana Lourdes Lopez Gasca	EAH-Mayabeque	Directora Técnica	2015/3~2016/1
Daniel Amaury Romero	EAH-Mayabeque	Director Técnico	2016/2~
Dulce Mariá Rodriguez	EAH-Mayabeque	Especialista Superior	(~2015/3: Directora Técnica)
Jesús Mayoral García	EAH-Mayabeque	Director General	2013/1~2016/2
Ludvi García Cartaya	EAH-Mayabeque	Director General	2016/3~
Pedro García Rdguez	EAH-Mayabeque	Director de Servicios Técnicos	
Humberto García	EAH-Mayabeque	Especialista	
Nuvia Castro	EAH-Artemisa	Directora OEB	
Carlos Manuel Antela Acosta	EAH-Artemisa	Director Técnico	
Ernesto Morales Chirino	EAH-Artemisa	Especialista Hidrología	
Roberto Valdés Ulloa	EAH-Artemisa	Especialista	
Carlos M. Moro Chirino	EAH-Artemisa	Especialista	

添付資料 5 研修・セミナーの開催記録

1. 研修の開催記録

(1) 第1年次

研修名	日程		参加人数	対象者
	開始日	終了日		
成果1 関連				
地下水モニタリング研修①	2013/4/30	2013/4/30	8	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修②	2013/5/7	2013/5/7	8	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修③	2013/5/9	2013/5/9	6	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修④	2013/7/8	2013/7/8	9	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑤	2014/7/19	2014/7/19	4	地下水モニタリンググループ
GIS/DB 研修①	2013/7/15	2013/7/23	4	地下水モニタリンググループ
成果2 関連				
地下水モデル基礎研修	2013/2/26	2013/2/27	10	地下水モデルグループ
地下水モデル（断面2次元モデル）研修	2013/6/25	2013/6/25	5	地下水モデルグループ
成果3 関連				
地下水涵養研修①	2013/3/12	2013/3/12	4	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
塩水対策工法研修①	2013/3/15	2013/3/15	13	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
塩水対策工法研修②	2013/4/1	2013/4/1	13	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水涵養研修②	2013/7/17	2013/7/17	4	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水涵養研修③	2013/7/24	2013/7/24	3	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ

(2) 第2年次

研修名	日程		参加人数	対象者
	開始日	終了日		
成果1 関連				
地下水モニタリング研修⑥	2013/11/8	2013/11/8	6	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑦	2013/11/21	2013/11/21	7	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑧	2013/12/5	2013/12/5	10	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑨	2013/12/11	2013/12/11	7	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑩	2014/1/13	2014/1/13	3	地下水モニタリンググループ

添付資料5

地下水モニタリング研修⑪	2014/1/17	2014/1/17	11	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑫	2014/1/30	2014/1/30	11	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑬	2014/2/4	2014/2/4	9	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑭	2014/2/20	2014/2/20	14	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑮	2014/3/12	2014/3/12	7	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑯	2014/3/14	2014/3/14	5	地下水モニタリンググループ
GIS/DB 研修②	2014/1/13	2014/2/27	10	地下水モニタリンググループ
物理探査研修①(物理検層)	2014/6/9	2014/6/18	1	地下水モニタリンググループ
物理探査研修②(電気探査)	2014/6/16	2014/6/18	1	地下水モニタリンググループ
成果 2 関連				
地下水モデル研修①	2014/6/10	2014/6/13	9	地下水モデルグループ
成果 3 関連				
地下水涵養研修④	2013/12/9	2013/12/9	8	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
塩水対策工法研修③	2013/12/26	2013/12/26	2	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
塩水対策工法研修④	2014/1/6	2014/1/6	6	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
塩水対策工法研修⑤	2014/1/10	2014/1/10	7	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ

(3) 第3年次

研修名	日程		参加人数	対象者
	開始日	終了日		
成果 1 関連				
揚水試験解析研修①	2015/6/6	2015/6/6	6	地下水モニタリンググループ
揚水試験解析研修②	2015/6/26	2015/6/26	4	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑰	2014/12/11	2014/12/11	1	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑱	2014/12/12	2014/12/12	1	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑲	2015/1/26	2015/1/26	3	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑳	2015/2/26	2015/2/26	5	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉑	2015/3/2	2015/3/2	5	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉒	2015/3/4	2015/3/4	3	地下水モニタリンググループ

地下水モニタリング研修⑳	2015/3/5	2015/3/5	17	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉑	2015/3/9	2015/3/9	5	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉒	2015/3/10	2015/3/10	11	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉓	2015/3/10	2015/3/10	11	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉔	2015/3/16	2015/3/16	5	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉕	2015/3/18	2015/3/18	11	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉖	2015/3/20	2015/3/20	8	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉗	2015/3/20	2015/3/20	8	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉘	2015/3/23	2015/3/23	6	地下水モニタリンググループ
GIS/DB 研修③	2015/1/20	2015/1/26	9	地下水モニタリンググループ
GIS/DB 研修④	2015/1/27	2015/2/19	5	地下水モニタリンググループ
物理探査研修③(物理検層)	2014/11/7	2014/11/19	2	地下水モニタリンググループ
成果 2 関連				
地下水モデル研修②	2015/1/19	2015/2/10	5	地下水モデルグループ
地下水モデル研修③	2015/1/20	2015/2/11	8	地下水モデルグループ
地下水モデル研修④	2015/2/2	2015/2/9	4	地下水モデルグループ
地下水モデル研修⑤	2015/6/9	2015/6/16	11	地下水モデルグループ
地下水モデル研修⑥	2015/6/10	2015/6/17	9	地下水モデルグループ
地下水モデル研修⑦	2015/6/11	2015/6/18	18	地下水モデルグループ
成果 3 関連				
地下水涵養研修⑤	2015/6/26	2015/6/26	4	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
塩水侵入対策工法研修⑥	2015/4/15	2015/4/24	5	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
成果 4 関連				
地下水管理研修①	2015/4/28	2015/5/26	8	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水管理研修②	2015/4/29	2015/5/27	5	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水管理研修③	2015/4/30	2015/5/29	4	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ

(4) 第 4 年次

研修名	日程		参加人数	対象者
	開始日	終了日		
成果 1 関連				
水理地質研修①	2015/11/18	2016/1/22	7	地下水モニタリンググループ

添付資料5

物理探査研修④	2016/1/19	2016/1/19	2	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修⑳	2015/11/25	2015/11/25	1	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉑	2015/12/3	2015/12/3	1	地下水モニタリンググループ
地下水モニタリング研修㉒	2015/12/14	2015/12/14	1	地下水モニタリンググループ
成果 2 関連				
地下水モデル研修㉓	2015/11/16	2015/12/17	6	地下水モデルグループ
地下水モデル研修㉔	2015/11/25	2015/12/15	7	地下水モデルグループ
地下水モデル研修㉕	2015/11/27	201/12/16	8	地下水モデルグループ
成果 3 関連				
地下水涵養研修㉖	2015/11/20	2015/12/22	3	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水涵養研修㉗	2016/1/5	2016/1/6	2	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
成果 4 関連				
地下水管理研修㉘	2015/10/20	2015/12/14	13	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水管理研修㉙	2015/10/21	2015/12/6	6	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水管理研修㉚	2015/10/19	2015/12/17	5	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水管理研修㉛	2016/1/20	2016/1/28	3	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水管理研修㉜	2016/1/20	2016/2/1	4	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ
地下水管理研修㉝	2016/1/21	2016/2/2	3	地下水涵養・塩水侵入対策技術グループ

2. セミナーの開催記録

セミナー名	日程		キューバ側 参加人数	対象者
	開始日	終了日		
第1年次技術セミナー	2013/6/20	2013/6/20	56	GEIPI、EIPH、GEARH、EAH、INRH、CITMA、CUJAE等
第2年次技術セミナー	2014/6/20	2014/6/20	64	GEIPI、EIPH、GEARH、EAH、INRH、CITMA、CUJAE等
第3年次技術セミナー	2015/6/24	2015/6/24	63	GEIPI、EIPH、GEARH、EAH、INRH、ENPC、CUJAE等

MINUTA DE DISCUSIONES
ENTRE
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)
Y
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁURICOS (INRH)
Y SUS ORGANIZACIONES AFILIADAS

SOBRE
EVALUACIÓN FINAL

PARA

EL PROYECTO PARA FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DEL
MANEJO DEL AGUA SUBTERRÁNEA
Y
EL CONTROL DE INTRUSIÓN SALINA

El Equipo de Evaluación Final (en adelante denominado como “el Equipo”) organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada “JICA”) y encabezado por el Ing. Akihiro MIYAZAKI, director del 2º Equipo del Recursos Hídricos del Grupo de Recursos Hídricos del Departamento de Medio Ambiente Global de JICA visitó la República de Cuba desde el 1º hasta el 18 de junio de 2016 con el propósito de evaluar la implementación de cooperación técnica y los logros del Proyecto para Fortalecimiento de las Capacidades del Manejo del Agua Subterránea y el Control de la Intrusión Salina (en adelante denominado como “el Proyecto”). En respuesta a la solicitud hecha por el Gobierno de la República de Cuba (en adelante denominado GOC) ante el gobierno de Japón (en adelante denominado como GOJ).

Durante la estancia del Equipo en Cuba, se llevó a cabo un intercambio de visión y opiniones entre el Equipo y las autoridades competentes del GOC a través de una serie de discusiones.

Como resultado de las discusiones, ambas partes acordaron sobre los asuntos mencionados en el documento adjunto.

La Habana, 17 de junio de 2016
Año 58 de la Revolución



Ing. Akihiro MIYAZAKI

Líder,

Equipo de Evaluación Final,

Japan International Cooperation Agency (JICA)



Ing. Rosemarie Ricardo Batista

Directora,

Relaciones Internacionales y Comercio Exterior,

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)

INFORME DE EVALUACIÓN FINAL CONJUNTA

SOBRE

**EL PROYECTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DEL
MANEJO DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y EL CONTROL DE LA INTRUSIÓN
SALINA**

EN

LA REPÚBLICA DE CUBA

**La Habana, 17 de Junio de 2016/
Año 58 de la Revolución**

Equipo de Evaluación Final Conjunta

Tabla de Contenidos

1. Perfil de la Evaluación	4
1-1 Objetivo de la Evaluación	5
1-2 Cronograma de la Evaluación	5
1-3 Miembros del Equipo de Evaluación	6
1-4 Método de la Evaluación	6
2. Perfil del Proyecto	7
2-1 Antecedentes del Proyecto	7
2-2 Resumen del Proyecto	8
2-3 Duración del Proyecto	9
2-4 Organismo ejecutor del Proyecto	9
2-5 Área objetivo del Proyecto	9
3. Logros y Proceso de Implementación	9
3-1 Logros del Proyecto	9
3-1-1 Aporte	9
3-1-2 Nivel de logro de las actividades	11
3-1-3 Nivel de logro de los resultados	12
3-1-4 Perspectivas de lograr el objetivo del Proyecto	17
3-1-5 Perspectivas de lograr la meta superior.	17
3-2 Proceso de implementación del Proyecto	18
4. Resultados de la Evaluación	20
4-1 Resultados de la Evaluación en base a los 5 criterios	21
4-1-1 Pertinencia	21
4-1-2 Efectividad	21
4-1-3 Eficacia	22
4-1-4 Impacto	25
4-1-5 Sostenibilidad	27
5. Conclusión	30
6. Recomendaciones	30
7. Lección aprendida	33

ANEXO:

- Anexo 1: Matriz de Diseño de Proyecto Ver. 2-1
- Anexo 2: Plan Operativo
- Anexo 3: Matriz de Evaluación
- Anexo 4: Resumen de Aportes
- Anexo 5: Lista de Seminarios y capacitaciones

Abreviación

BASAL	Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local
CAP	Consejo de la Administración Provincial
CCC	Comité de Coordinación Conjunta
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
C/P	Contraparte
CUJAE	Ciudad Universitaria, Jose Antonio Echaverria
DB	Database
EAH	Empresa de Aprovechamiento Hidráulico
EIPH	Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos
EU	European Union
GEAAL	Grupo Empresarial de Acueducto y Alcantarillado
GEARH	Grupo Empresarial de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos
GEIPI	Grupo Empresarial de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería
GIS	Geographic Information System
INRH	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
JCC	Joint Coordination Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
MES	Ministerio de Educación Superior
MINAGRI	Ministerio de la Agricultura
MINAL	Ministerio de la Industria Alimentaria
MINCEX	Ministerio del Comercio Exterior
MINED	Ministerio de Educación
MNEM	Ministerio de Energía y Minas
MINFAR	Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
MININT	Ministerio del Interior
MM	Man/Month
M/M	Minutes of Meeting
OJT	On-the-job training
PDM	Project Design Matrix



PEC	Project Execution Committee
PO	Plan of Operation
R/D	Record of Discussions
UNDP	United Nations Development Programme

Proof

1. Perfil de Evaluación

1-1 Objetivos de la Evaluación

JICA Realice en Junio de 2012 el estudio preliminar sobre el Proyecto de Fortalecimiento de Capacidad de Manejo de Agua Subterránea y Control de Intrusión Salina en Cuba (Se denomina en adelante como "Proyecto"). A los 6 meses de culminación del Proyecto se lleva a cabo la Evaluación Final del Proyecto.

Se han llevado a cabo las siguientes actividades en la Revisión:

- (1) Recopilación de la información necesaria y confirmación del progreso de los insumos, las actividades y los procesos en base a la Matriz de Diseño de Proyecto (PDM) y el Plan Operativo (PO) del Proyecto para el Fortalecimiento de las Capacidades en el Manejo de Aguas Subterráneas y el Control de la Intrusión Salina (en sucesivo denominado el "Proyecto").
- (2) Estudio del nivel de logro de los resultados, propósito del Proyecto y meta superior.
- (3) Análisis y evaluación de los efectos globales del Proyecto respecto a los 5 criterios de evaluación (Pertinencia, Efectividad, Eficacia, Impacto y Sostenibilidad).
- (4) Realización de recomendaciones en base a los resultados de la Revisión e identificación de las lecciones aprendidas útiles para los proyectos nuevos y/o en ejecución.

1-2 Cronograma de la Evaluación

El itinerario de la Misión se indica a continuación:

Fecha	Día	Contenido
2 de Junio	Jueves	Reunion con la JICA de Cuba Reunión con los expertos de JICA Reunión con los principales miembros de CEP
3 de Junio	Viernes	Entrevista con los GEIPI/EIPH-Habana Entrevista con el GEARH Entrevista con el INRH
4 de Junio	Sábado	Preparación del borrador del Informe final
5 de Junio	Domingo	Preparación del borrador del Informe final
6 de Junio	Lunes	EAH-Artemisa (Entrevista) EAH-Mayabeque (Entrevista)
7 de Junio	Martes	Reunión con la JICA de Cuba Entrevista con los expertos Japoneses INRH (Visita de cortesía, entrevista adicional) y Reunión con el Equipo de evaluación conjunta.
8 de Junio	Miércoles	GEIPI y EIPH-Habana (Visita de Cortesía, entrevista adicional) (GEARH (Visita de cortesía, entrevista adicional)
9 de Junio	Jueves	EAH-Mayabeque (Visita de cortesía, entrevista adicional) Visita al campo
10 Junio	Viernes	EAH-Artemisa (Visita de cortesía, entrevista adicional)

		Visita al campo
11 Junio	Sábado	Elaboración del Informe de Evaluación Final Conjunta, M/M
12 Junio	Domingo	Elaboración del Informe de Evaluación Final Conjunta, M/M
13 Junio	Lunes	Reunión con la JICA INRH (Visita de Cortesía) PNUD (Entrevista)
14 Junio	Martes	Visita al Campo Ministerio de Agricultura (Visita de Cortesía) MINCEX (Visita de Cortesía)
15 Junio	Miércoles	Reunión del Equipo de Evaluación Conjunta
16 Junio	Jueves	Reunión del Equipo de Evaluación Conjunta
17 Junio	Viernes	Celebración del CCC Firma de M/M

1-3 Miembros del Equipo de la Revisión

El Equipo de Revisión Conjunta (en lo sucesivo denominado el "Equipo") se compone de los siguientes miembros:

(1) Miembros del Gobierno Cubano

Nombre	Título	Cargo en el Equipo
Yenisset Figueredo	Coordinadora en Cooperación, INRH	Miembro
Carlos A. Luaces	Subdelegado de Desarrollo, DPRH La Habana	Miembro
Argelio Fernández	Especialista Uso Racional del Agua, INRH	Miembro
Iliana Dorticos	Especialista Planeamiento Hidráulico, INRH	Miembro

(2) (2) Miembros de la Misión de JICA

Nombre	Título	Cargo en el Equipo
Akihiro MIYAZAKI	Director Segundo Equipo del Recurso Hidráulico Grupo de Gestión de Recursos Hidráulicos y Prevención de Desastres, Dpto. Medio Ambiente Global, JICA	Líder
Yousuke SASAKI	Sowa Consultante Inc.	Asesor Técnico
Takashi Kaji	Div.2 Grupo de Gestión de Recursos Hidráulicos, Dpto. Medio Ambiente Global, JICA	Planificación y Estudio
Erika TANAKA	Investigadora Siniour Global Link Manegment	Análisis y Evaluación
Sachiyo SAKURAI	Pioneer Inc.	Intérprete

1-4 Método de la Evaluación

El Proyecto ha sido revisado por el Equipo. El Equipo ha estado compuesto por cinco (5) miembros de la parte japonesa y cuatro (4) miembros de la parte cubana. El Equipo

ha visitado los sitios del Proyecto y ha llevado a cabo una serie de entrevistas y discusiones con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), el Grupo Empresarial de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería (GEIPI), la Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos de La Habana (EIPH-La Habana), Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de Mayabeque (EAH-Mayabeque), Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de Artemisa (EAH-Artemisa). La revisión ha sido diseñada para verificar los siguientes aspectos en base al PDM y al PO:

- 1) Los logros del Proyecto en base a los indicadores del PDM Ver. 2-1 (Anexo 1) y la Matriz de Evaluación (Anexo 3);
- 2) El proceso de implementación del Proyecto; y
- 3) Los 5 Criterios de Evaluación.

La definición de los cinco criterios usados para la evaluación es la siguiente:

Pertinencia	En la Pertinencia del Proyecto se revisa la validez del Objetivo del Proyecto y la Meta Superior en relación con la política del gobierno cubano, las necesidades del beneficiario y con la política japonesa de cooperación así como la congruencia de la lógica del Proyecto.
Efectividad	En la Efectividad se evalúa hasta qué grado el Proyecto ha alcanzado el Objetivo del Proyecto, clarificando las relaciones entre el Objetivo del Proyecto y Resultados Esperados.
Eficacia	En la Eficacia se analiza con énfasis la relación entre los Resultados Esperados y los Insumos, en términos de pertinencia con la programación y coordinación del tiempo, calidad y cantidad.
Impacto	En el Impacto se evalúan, en términos de influencias positivas/negativas, intencionadas/no intencionadas, los efectos ocasionados por el Proyecto.
Sostenibilidad	En la Sostenibilidad se evalúa, en términos de los aspectos institucionales, financieros y técnicos, hasta qué grado los logros del Proyecto se sostienen una vez completado el mismo.

2. Perfil del Proyecto

2-1 Antecedentes del Proyecto

La República de Cuba es un país isleño que consta de unas 1.600 islas pequeñas repartidas por el Mar Caribe con una superficie de 110 mil km² y una población de alrededor de 11 millones 240 mil habitantes. La demanda anual de agua de la ciudad de La Habana, capital del país, (unos 2 millones 200 mil habitantes) se estima en unos 600

millones de m³/año, sin embargo el volumen de abastecimiento real está limitado alrededor del 60 %, causando una insuficiencia muy grave.

En la Cuenca Sur, localizada en la zona costera sureña de una extensión de 300 km², en las Provincias de Mayabeque y Artemisa, se extrae una gran cantidad de agua subterránea siendo una de las principales fuentes de suministro de la ciudad de La Habana. Esta cuenca entrega anualmente un 17,3 % del volumen total del agua abastecida a la capital cubana.

Sin embargo, según investigaciones de las autoridades cubanas, la producción de agua subterránea en la Cuenca Sur ha disminuido casi a la mitad, de 105 millones de m³/año en 2000 a 55 millones de m³/año en 2010, debido principalmente a la reducción de las precipitaciones anuales y la subida del nivel del mar, por causa supuestamente de los efectos del cambio climático global. El nivel medio del mar se ha elevado en 0,05 m. en los últimos cinco años. De acuerdo con la dicha elevación, se informa que se ve cómo ha avanzado la intrusión salina. En general, se considera que sobrepasando al nivel de 1,0 g/l, la densidad salina empieza a afectar al cultivo agrícola.

Actualmente se ha confirmado que unos pozos en la Provincia de Artemisa con una profundidad mayor de 40 m superan dicho valor. El uso de agua subterránea a nivel nacional ocupa el 33,3 % (GEARH) del volumen total de uso. Sin contar con el manejo adecuado del agua subterránea, se pronostica que se producirán problemas en la captación asegurada del abastecimiento del agua a nivel nacional, producidos por el avance de la intrusión salina en las áreas costeras de todo el territorio de Cuba. Sin embargo, las instituciones administrativas de recursos hidráulicos del gobierno cubano, encabezadas por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, no disponen de la tecnología ni de los recursos humanos capacitados para poder llevar a cabo un estudio de evaluación sobre la influencia de la intrusión salina en los acuíferos, simular un ensayo de salinización mediante un modelo del agua subterránea y estudiar medidas efectivas. Por lo tanto, implementar medidas metodológicas en relación con el manejo y la explotación del agua subterránea se considera como una necesidad sumamente urgente.

Con el fin de hacer frente a las condiciones arriba mencionadas, el gobierno cubano presentó a Japón una solicitud de proyecto de cooperación técnica. En respuesta a dicha solicitud, JICA mantuvo una serie de reuniones con las autoridades cubanas a fin de definir el contenido de un proyecto, según se refleja en el Registro de Discusiones y se firmó la Minuta de Discusiones.

2-2 Resumen del Proyecto

El diseño del Proyecto se describe en el PDM Ver. 2 1 modificado por la Revisión Intermedia Su resumen es como sigue:

(1) Meta superior

El método de preparación del Plan de Manejo del Agua Subterránea, desarrollando en este Proyecto, es diseminado y utilizado en otras áreas. Se maneja adecuadamente el agua subterránea en el área seleccionada de la Costera Sur de las Provincias Mayabeque y Artemisa, tomando en cuenta las influencias del cambio climático.

(2) Objetivo del Proyecto

Se mejoran las capacidades de las instituciones que participan en el Proyecto para el desarrollo del agua subterránea en el área objetivo, incluyendo la detención de la intrusión salina.

(3) Resultados

- 1) Se lleva a cabo adecuadamente el monitoreo de los acuíferos en el área objetivo.
- 2) Se elaboran los modelos del agua subterránea en el área objetivo.
- 3) Se llevan a cabo estudios de diferentes técnicas de recarga de acuíferos y control de la intrusión salina.
- 4) Se inicia la implementación experimental del plan de manejo de las aguas subterráneas en el área objetivo, de acuerdo con los lineamientos y manuales de operación en el área objetivo..

2-3 Duración del Proyecto

La duración del Proyecto es de enero de 2011 a diciembre de 2016 (cuatro años)

2-4 Organismo ejecutor del Proyecto

Organismo responsable : INRH

Entidades ejecutoras : GEIPI, GEARH, EIPH-La Habana, EAH-Mayabeque, EAH-Artemisa

2-5 Área objetivo del Proyecto

El área seleccionada de la Cuenca Sur en las Provincias de Mayabeque y de Artemisa.

3. Logros del Proyecto y proceso de implementación del mismo

3-1 Nivel de logros del Proyecto

3-1-1 Aporte

(1) Aporte por la parte Cubana

- 1) Asignación de las C/P



Hasta la fecha han sido asignadas 57 personas por las contrapartes (C/P). El detalle se describe en el Anexo 4 : Resumen de Insumos.

2) Instalaciones y utilidades

Se han proporcionado las oficinas del Proyecto en las Provincias de La Habana y Quivicán.

3) Costo de operación

Se asigna el Presupuesto en base al acuerdo del Registro de Discusiones.

(2) Aportes por la parte Japonesa

1) Expertos japoneses

Hasta agosto del 2014 han sido asignadas 11 personas que han invertido 86,9 HM. El detalle se describe en el Anexo 4 : Resumen de Insumos

2) Maquinaria y Equipamiento

Se ha suministrado la siguiente maquinaria y equipos

Bomba sumergible

Generador eléctrico

Equipo de prospección geofísica

Equipo de resistividad eléctrica

Vehículo

Medidor de nivel de agua de auto registro

Software

Computadoras

Entre otros (equivalentes a 32 millones 757 mil yenes)

El detalle se describe en el Anexo 4 : Resumen de Aportes.

3) Capacitación en Japón

En total las 10 personas cubanas han sido capacitadas en Japón durante los años tercero y cuarto del Proyecto, participando las 5 en cada año.

El detalle se describe en el Anexo 4 : Resumen de Aportes.

4) Costo de las operaciones

En el período de los 4 años se han desembolsado 29 millones 5593 mil yenes como costo de las operaciones.

El detalle se describe en el Anexo 4 : Resumen de Aportes.

3-1-2 Nivel de logro de las actividades

El nivel de logro de las actividades relacionadas con cada Resultado se describe a continuación.

Las actividades relacionadas con el Resultado 1 casi han finalizado. Algunas actividades relacionadas con el Resultado 2 sobre el Modelo del agua subterránea, se encuentran no finalizadas en la etapa de la Evaluación Final, sin embargo se prevé terminarlas antes de la finalización del Proyecto. Con respecto a las actividades relacionadas con el Resultado 3, en términos generales se prevé lograrlas, reduciendo el volumen de actividades tras la Revisión Intermedia. Las actividades relacionadas con el Resultado 4 se han comenzado a llevar a cabo como consecuencia de las actividades relacionadas con el Resultado 1~3, y se prevé culminarlas antes de la finalización del Proyecto. El avance de cada actividad se describe a continuación.

Tabla1 : El nivel objetivo y su logro de cada actividad

	Puntos	Junio-2014	Mayo-2016
Resultado1: Se lleva a cabo adecuadamente el monitoreo de los acuíferos en el área objeto			
Actividad1-1: Formar el Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea y evaluar el nivel técnico de este grupo	100	80.0	90.0
Actividad1-2: Llevar a cabo el estudio Hidrogeológico, prospección geofísica y estudio hidrológico	100	70.0	90.0
Actividad1-3: Instalar los equipos de observación en los pozos existentes de monitoreo	100	80.0	90.0
Actividad1-4: Perforar nuevos pozos de estudio e instalar los equipos de observación	100	10.0	90.0
Actividad1-5: Establecer la red de observación	100	20.0	77.5
Actividad 1-6: Elaborar la base de datos SIG y almacenar los datos recolectados	100	50.0	90.0
Resultado2: Se elaboran los modelos del agua subterránea en el área objeto			
Actividad 2-1: Formar el Grupo de Modelación del Agua Subterránea y evaluar el nivel técnico de este grupo	100	80.0	90.0
Actividad 2-2: Analizar los diferentes factores para calcular el balance de agua y el volumen de la recarga del agua subterránea	100	10.0	66.0
Actividad 2-3: Elaborar los modelos del agua subterránea y de intrusión salina	100	60.0	85.0
Actividad 2-4: Calibrar los modelos con los nuevos datos recolectados más recientemente	100	0	42.5
Actividad2-5: Llevar a cabo el análisis para la predicción del mecanismo de flujo del agua subterránea e intrusión salina	100	10.0	25.0
Resultado3: Se llevan a cabo estudios de diferentes técnicas de recarga de acuíferos y control de intrusión salina			
Actividad3-1: Formar el Grupo de Tecnología de Recarga del Agua Subterránea y Control de Intrusión Salina.	100	80.0	90.0
Actividad3-2: Estudiar diferentes casos del mundo	100	80.0	95.0
Actividad3-3: Examinar los métodos de obras adecuadas, considerando las condiciones naturales sociales económicos y políticas del área objetivo	100	10.0	80.0
Resultado4: Se inicia la implementación experimental del plan de manejo de las aguas subterráneas de			

acuerdo con los lineamientos y manuales de operación en el área objetivo			
Actividad4-1: Formar el Grupo de Manejo de Acuífero y evaluar su habilidad técnica	100	80.0	90.0
Actividad4-2: Verificar los resultados de simulación de los modelos del agua subterránea y de intrusión salina	100	0	40.0
Actividad4-3: Establecer las condiciones hidrogeológicas permisibles del acuífero	100	0	82.5
Actividad4-4: Preparar el plan de bombeo anual de cada pozo de explotación en base a los resultados de análisis del modelo del agua subterránea calibrado cada año	100	0	12.0
Actividad4-5: Preparar un plan de manejo de agua subterránea sus lineamientos y manuales de operación	100	0	50.0
Actividad4-6: Preparar un plan de introducción de tecnologías relativas a la detención de la intrusión salina desde el punto de vista del largo plazo	100	0	20.0
Actividad4-7: Preparar un Plan de manejo del Agua Subterránea a largo plazo teniendo en cuenta el efecto del cambio climático así como también los efectos resultantes de las medidas de la detención de la intrusión salina	100	0	0
Actividad4-8: Organizar seminarios técnicos sobre la implementación del plan de manejo del agua subterránea	100	0	60.0

Fuente : Datos proporcionados por el Equipo del Proyecto

3-1-3 Nivel de Logro de los Resultados

El nivel de logro se describe a continuación.

Resultado 1:
Se lleva a cabo adecuadamente el monitoreo de los acuíferos en el área objetivo

Indicador 1: Los datos de observación del área objetivo son archivados periódicamente en la base de datos del SIG por el Grupo de Monitoreo de Aguas Subterráneas.

Se confirma que las actividades relacionadas al respecto casi han sido terminadas en la etapa de la Evaluación Final como se indica en la Tabla 1, por tanto el indicador se ha alcanzado a un nivel casi satisfactorio.

Con respecto a la observación del nivel de las aguas subterráneas de los acuíferos y calidad del agua, además de la medición periódica practicada por la institución de la C/P ya desde antes del comienzo del Proyecto, se continúa con la medición de los pozos de observación, tales como los 3 pozos de prueba y los 7 pozos existentes mediante el medidor de auto-registro instalado por el Proyecto para medir el nivel de agua subterránea y calidad de agua mensual. De acuerdo con el plan de monitoreo (borrador) elaborado por el Subgrupo de SIG/BD en el segundo año del Proyecto, sus resultados se han archivado como datos en la B/D y se ha llevado a cabo el uso compartido entre las 3 instituciones, la EIPH-H/EAH- Mayabeque/EAH-Artemisa, así como el trazado por el Software SIG de forma periódica.

Además en las actividades de preparación del plan de manejo del aguas subterráneas, ha avanzado en la planificación relacionada con la selección de los nuevos puntos de observación del nivel de las aguas subterránea de los acuíferos y calidad de agua, así como en la modificación de la frecuencia de observación. Con ello se ha confirmado que hay un avance en el fortalecimiento del mecanismo de monitoreo de los acuíferos.

Resultado 2: Se elaboran los modelos de aguas subterráneas en el área objetivo

Indicador 2: El Grupo de Modelación de Aguas Subterráneas lleva a cabo una vez al año la calibración (corrección/renovación) de los modelos de aguas subterráneas del área objetivo.

Las actividades relacionadas con el Resultado 2 como se indica en la Tabla 1 sufren cierta tardanza en las (actividades 2-4) del modelo del agua subterránea (verificación y renovación) y en las (actividades 2-5) del mecanismo del flujo y análisis predictivo. Sin embargo, se prevé alcanzar el indicador antes de la finalización del Proyecto.

En el período de la implementación del Proyecto, se han configurado los modelos de acuíferos (modelo matemático para pronosticar el nivel de aguas subterráneas de los acuíferos y la calidad de su agua) en los años segundo, tercero y cuarto del Proyecto. Para los modelos configurados en los años segundo y tercero del Proyecto, se ha llevado a cabo la calibración.

Con respecto al modelo del cuarto año, se encuentra en proceso de configuración en la etapa de la Evaluación Final, por lo tanto está previsto llevar a cabo la calibración, recopilando los datos durante el período de prueba del plan de manejo de agua subterránea. (Borrador)

En el segundo año del Proyecto, se ha configurado el modelo preliminar.

En el primer semestre, el modelo mencionado arriba fue modificado de forma continua de acuerdo con los datos de aforos nuevamente rectificadas y configurado como modelo del periodo posterior del tercer año

Asimismo, a través de capacitación sobre la evaluación de interpolación del modelo R3D realizado en el Resultado 4, así como de la práctica del cálculo de pronóstico para la evaluación de la vulnerabilidad, también avanza el entendimiento entre las C/P sobre los problemas del modelo y los datos necesarios para elaborar guiones en caso del análisis de pronóstico.

Los modelos establecidos en los años segundo y tercero son modelos relativamente sencillos, por otra parte el modelo del cuarto año, año final del Proyecto, es más complicado y preciso con la intención de dar suficiente aplicabilidad en la elaboración del plan de

manejo de las aguas subterráneas, hecho que requiere más tiempo en su configuración. Por lo tanto mientras continúa la corrección del modelo hasta mediados de junio, se ha confirmado que se lleva a cabo en forma paralela la preparación de datos para el cálculo de pronóstico a fin de reflejar el resultado de dicho cálculo analítico en el plan de manejo de aguas subterráneas, inmediatamente después de la terminación del modelo.

La configuración del modelo se considera aun en Japón como técnica de alto nivel. Por lo tanto, se ha llevado a cabo la transferencia técnica hacia la C/P después de las actividades de la configuración del modelo, liderada por los expertos hasta un cierto nivel. Actualmente se ha confirmado que se está impartiendo la capacitación arriba mencionada en la ciudad La Habana y las provincias Mayabeque y Artemisa con el fin de mejorar el nivel técnico de instituciones de la C/P para que puedan corregir el modelo por sí solos. Se ha confirmado también que el contenido de la capacitación sobre las aguas subterráneas impartida actualmente es más práctico comparado con el del periodo inicial del Proyecto para poder aplicarlo en la elaboración del plan de manejo de agua subterránea.

Resultado 3: Se llevan a cabo estudios de diferentes técnicas de recarga de acuíferos y control de la intrusión salina.

Indicador 3: Se incorporan al Plan de Manejo de las Aguas Subterráneas los resultados de los estudios sobre técnicas de recarga de acuíferos y control de la intrusión salina.

Las actividades relacionadas con el Resultado 3 han sido casi terminadas como se indica en la Tabla 1. Se prevé lograr el Indicador

Respecto al Resultado 3, al principio de la implementación del Proyecto, se estudió el diseño preliminar de presa subterránea como medida contra la intrusión salina, sin embargo en la trayectoria de la implementación del Proyecto se ha confirmado que para el área objetivo sería difícil impedir la intrusión salina con obras debido a las condiciones geológicas. Por lo tanto de acuerdo con la recomendación propuesta en la etapa de la Revisión Intermedia, se han redefinido los indicadores al respecto, descartando las actividades relacionadas con el diseño preliminar y limitándose a los estudios analíticos de diferentes técnicas relacionadas con las medidas de intrusión salina.

Tras la modificación del PDM, se viene estudiando nuevamente la aplicabilidad de instalaciones de recarga artificial de los acuíferos en vez de la presa subterránea, junto con el análisis de los posibles puntos de recarga y métodos de recarga mediante la revisión del Plan de Recarga Artificial de aguas subterráneas anterior (elaborado en 1990) y se llegó a la elaboración del plan de instalaciones de recarga artificial de los acuíferos, incluido la

estimación preliminar del costo de las actividades realizadas entre mayo y junio del 2016. Asimismo, se viene estudiando desde el inicio del Proyecto las instalaciones de infiltración de lluvia, cuyo plan está previsto finalizar a mediados de junio. Se ha confirmado que se está llevando a cabo la preparación para incorporar los planes arriba mencionados en el capítulo 6.2 "Problemas y Medidas Puntuales" y en el 6.5 "Medidas de Preservación del Volumen de Agua Subterránea ", entre otros.

Pese a la reducción del volumen de las actividades relacionadas con el Resultado 3 en la trayectoria de implementación del Proyecto, descartando elaboración del diseño preliminar de la presa subterránea, a través de las capacitación impartida en Japón y el aprendizaje con la traducción al español del manual "Technical Reference for Effective Groundwater Development"(Japan Green Resources Agency ,2004), que comprende una serie de ítems a analizar para el diseño, los técnicos de la EIPH-Habana han fortalecido su nivel técnico, llegando a poder elaborar un documento de análisis de resumen de lineamiento del diseño de presa subterránea en la capa freática de la zona de la cuenca subterránea de La Cana, Provincia de Las Tunas. Por lo tanto, se puede determinar que de ahora en adelante el conocimiento adquirido por ellos mediante el Proyecto se puede aplicar en forma efectiva en las labores prácticas en otras regiones.

Resultado 4: Se inicia la implementación experimental del plan de manejo de las aguas subterráneas de acuerdo con los lineamientos y manuales de operación en el área objetivo.

Indicador 4: Se establece y se utiliza la Versión 1 de las Instituciones de Ejecución (Lineamiento y Manuales)

Con respecto al Resultado 4, como se indica en la Tabla 1, las actividades de preparación del manejo de agua subterránea y de lineamientos y manuales (4-5) han sido terminadas casi hasta la mitad, la preparación del plan de manejo de agua subterránea a largo plazo (4-7) apenas ha comenzado, así como las actividades con el uso del modelo (4-2)y (4-4) se han demorado. Sin embargo se prevé alcanzar el indicador antes de la finalización del Proyecto.

Está previsto completar el plan de manejo de agua subterránea (borrador) en junio del 2016 y el manual operativo (los lineamientos y manuales) (borrador) en julio del mismo año.

Las principales actividades relacionadas con el Resultado 4 comenzaron desde el tercer año, de acuerdo con las consecuencias desde el Resultado 1 hasta el Resultado 3. Del periodo inicial a la mitad del tercer año se determinaron el índice tentativo, el autor de cada apartado y los temas a ser tratados, entre otros, en el plan de manejo de las aguas

subterráneas. Tras el tercer año, han comenzado las actividades de recopilación de los artículos, de acuerdo con el índice tentativo, y desde mediados del cuarto año, se ha puesto en marcha el análisis detallado del plan de manejo de aguas subterráneas. En la etapa de Evaluación Final se están realizando esfuerzos para finalizar la elaboración del plan de manejo de aguas subterráneas (borrador) antes de julio, determinando los autores finales de cada apartado en abril junto con el comienzo de la revisión y estudio detallado de los apartados elaborados hasta a la fecha. Está previsto llevar a cabo la implementación experimental del plan de manejo de aguas subterráneas (borrador) mediante el manual operativo (lineamientos y manuales) después del seminario del 24 de junio tras la finalización de la Evaluación Final.

Se puede prever que comience la implementación experimental del plan de manejo de aguas subterráneas de acuerdo con los documentos mencionados arriba. Al implementar el plan de manejo de aguas subterráneas, está previsto elaborar el manual operativo (lineamientos y manuales) para el uso por la C/P en sus labores prácticas. Paralelamente al estudio sobre el Capítulo 6 "Medidas para alcanzar los objetivos" del plan de manejo de agua subterránea, (borrador) se está llevando a cabo la revisión de los manuales de diferente índole elaborados dentro de las capacitaciones realizadas. Se ha confirmado que, de acuerdo con las fechas de finalización de la elaboración del plan de manejo de aguas subterráneas en su última versión, se terminará en julio la redacción de los dichos manuales para servir de manual operativo (lineamiento y manuales).

En las actividades relacionadas con la elaboración del plan de manejo de aguas subterráneas, las instituciones de la C/P se han involucrado activamente, y se han reflejado bien los resultados de las actividades realizadas por cada institución en el mismo plan. Asimismo, se ha confirmado que hay intención de recoger de forma amplia las opiniones de los participantes de dentro y fuera de las instituciones de la C/P del Proyecto en el seminario programado para el 24 de junio tras terminar la Evaluación Final, para incorporarlas en el plan de manejo de aguas subterráneas. (Se ha confirmado que también participarán en el seminario mencionado, junto con los pozos de producción en el área objetivo del Proyecto, las instituciones relacionadas con el manejo de las aguas subterráneas, y que son: Grupo Azcuba, MINAGRI, MINAL, MINFAR, MININT, MINEN, MINED, MES, CITMA, Instituciones de la C/P de las provincias Mayabeque y Artemisa y otras.

Por otra parte se ha confirmado que en abril del 2016 se comenzó con la elaboración del manejo de las aguas subterráneas en base al comportamiento de la superficie de agua del mar como plan de manejo a largo plazo y que está previsto finalizar el mismo después de la configuración del modelo de simulación de las aguas subterráneas con

3-1-4 Perspectivas de lograr el objetivo del Proyecto

La perspectiva de lograr el objetivo del Proyecto se describe a continuación.

Objetivo del Proyecto: Son mejoradas las capacidades de las instituciones que participan en el Proyecto para el desarrollo de las aguas subterráneas en el área objetivo, incluyendo la detención de la intrusión salina.

Indicador: Se ejecuta el control del volumen de agua extraída en base al Plan de Manejo de las Aguas Subterráneas

Se prevé alcanzar la meta.

Se ha confirmado que se está prevista la implementación de prueba del plan de manejo de aguas subterráneas (borrador) junto con el control de agua extraída a partir de julio del 2016.

Se ha confirmado que a través de las actividades realizadas del Proyecto, la C/P ha fortalecido las capacidades técnicas relacionadas con el manejo de las aguas subterráneas, tales como el monitoreo, el método de investigación sobre la calidad de agua, la evaluación de pronóstico del nivel de los acuíferos/salinización y la capacidad para hacer gráficos entre otras. Por lo tanto, se puede determinar que el manejo de agua subterránea, incluido el control del agua extraída, se puede implementar de forma adecuada.

Está previsto que, tras finalizar en junio el borrador del plan de manejo de agua subterránea, se lleve a cabo la implementación experimental y la finalización de la versión final antes de fin de diciembre del 2016 para ser aprobado por el INRH. Según la entrevista realizada con el INRH, después de su aprobación, el plan de manejo de aguas subterráneas podrá ser incorporado a la política nacional.

3-1-5 Perspectivas de lograr la meta superior.

La perspectiva de lograr la meta superior se describe a continuación.

Meta superior: El método de preparación del Plan de Manejo de Aguas Subterráneas, desarrollado en este Proyecto, es difundido y utilizado en otras áreas.

Indicador: Comienza la preparación de la elaboración del Plan de Manejo de las aguas subterráneas en más de un área objetivo de este Proyecto.

Se prevé altamente alcanzar la meta.

Primero, a través de las actividades realizadas, tanto el GEIPI como el GEARH, manifiestan una fuerte voluntad de difundir el método de preparación del plan de manejo de aguas subterráneas del Proyecto a otras áreas. Las instituciones de la C/P como el INRH, el GEIPI y el GEARH tienen la intención de realizar capacitaciones para los técnicos de otras áreas en las 3 instalaciones de capacitación pertenecientes al INRH (las provincias Granma, Villa Clara, Matanzas). Para tal objeto, las capacitaciones arriba mencionadas van a ser institucionalizadas por el INRH y a su vez asegurados sus presupuestos por el mismo. También, se ha confirmado que una parte de la C/P ya ha comenzado estudiar algunos proyectos del manejo de aguas subterráneas en algunas otras áreas, tal como Camagüey, Ciego de Ávila, Matanzas y Santiago de Cuba entre otras provincias. Por lo tanto se prevé la implementación en forma inicial de las actividades para la elaboración del plan de manejo de agua subterránea.

3-2 Proceso de implementación del Proyecto

Se ha confirmado que el proceso de implementación en términos generales se está llevando a cabo en forma precisa.

(1) Progreso del Proyecto en su totalidad

Se ha confirmado que el Proyecto progresa sin problemas relevantes.

Como factores facilitadores del avance del Proyecto, en primer lugar se puede señalar que las actividades programadas dentro del Proyecto coinciden con las propias labores regulares de las instituciones de la C/P, por lo tanto están incorporadas las actividades del Proyecto dentro de las actividades propias de las instituciones. Otro factor facilitador ha sido contar con la C/P del anterior proyecto (Proyecto para Mejoramiento de la Capacidad de Desarrollo y Manejo de las Aguas Subterráneas para la adaptación al Cambio Climático de Cuba), la EIPI-H. Además dentro del equipo de expertos japoneses también hay expertos del proyecto mencionado arriba, lo cual ha facilitado la implementación del Proyecto de forma más fluida.

Como factor que ha dificultado la implementación, ha sido la tardanza en la adquisición de algunos equipos. Con respecto a la misma, si bien se prestó una atención especial, contando con las gestiones mejoradas a través de las experiencias aprendidas, aun así no se podía haber evitado la tardanza en la adquisición de los equipos. La parte cubana atendió dicho problema, aprovechando los equipos pertenecientes a la empresa de otra provincia. Por otra parte, si bien la perforación de prueba a cargo de la parte cubana se demoró más que lo programado debido a las averías de los equipos, se pudo terminar. Otro punto problemático fue la falta de medios de transporte entre la C/P tanto de Mayabeque

como de Artemisa para participar en las capacitaciones en La Habana, razón por la que el número de participantes fue limitado. En vista a esta situación se ha tomado la decisión de que el Equipo de Expertos se desplace hasta las oficinas de EAH-Mayabeque y EAH-Artemisa, con el objetivo de lograr la participación del mayor número posible de técnicos en el Proyecto.

(2) Estructura de implementación del Proyecto

Se ha confirmado que la estructura de implementación se ha llevado a cabo de forma precisa.

Para implementación del Proyecto de forma precisa, se ha formado el Comité Ejecutivo del Proyecto (CEP); compuesto por las instituciones competentes. Dicho Comité tiene por objetivo confirmar el avance del Proyecto, formular los acuerdos y socializarlos entre las instituciones competentes a través del CEP o el Comité de Coordinación Conjunta (CCC).

El CCC también tiene por objetivo la socialización de la información y establecer los acuerdos, siendo a tasa de asistencia al CCC alta. En algunas ocasiones se ha celebrado una reunión conjunta entre el CEP y el CCC para compartir los reconocimientos.

El PDM es una materia compartida entre las instituciones de la C/P y sirve de base para confirmar el avance del Proyecto en las reuniones principales. El actual PDM ha sido redefinido en la etapa de la Revisión Intermedia, reduciendo el volumen de las actividades relacionadas con el Resultado 3. Se puede juzgar que esta redefinición es exacta en vista de las condiciones locales.

(3) Comunicación entre las partes involucradas.

La comunicación entre las partes involucradas es fluida en términos generales.

Se ha confirmado que entre las instituciones de la C/P y el personal de la C/P del Proyecto generalmente se llevan a cabo comunicaciones de forma adecuada mediante las actividades diarias y las reuniones. Asimismo con el nivel superior de la estructura ejecutora tal como el CEP y/o el CCC mantiene un contacto constante.

El Equipo de Expertos lleva a cabo la transferencia técnica mediante el OJT en las actividades diarias de impartir la capacitación. La barrera por diferencia del idioma no ha sido un problema en las actividades, ya que, según las necesidades, se emplean traductores.

(4) Reconocimiento del Proyecto

Se ha confirmado que el reconocimiento del Proyecto entre las partes involucradas es alto.

El manejo de las aguas subterráneas es una tarea de alta necesidad, por lo tanto se ha confirmado que el reconocimiento del Proyecto entre las partes involucradas es alto.

Asimismo, de acuerdo con el avance del Proyecto, se viene elevando la conciencia responsable para alcanzar el nivel suficiente de entendimiento entre las partes involucradas.

Las actividades programadas en el Proyecto coinciden con las actividades diarias de la C/P, por lo tanto, si bien una parte de la C/P en algunas ocasiones no ha podido participar en las actividades del Proyecto debido a estar ocupada en sus propias labores, en términos generales, la C/P tiene conciencia altamente comprometida de que se encuentra involucrada suficientemente en las actividades del Proyecto.

4. Resultado de la Evaluación

4-1 Resultado del análisis desde la perspectiva de los cinco criterios de evaluación

4-1-1 Pertinencia

La pertinencia es alta por la siguiente razón;

(1) Coherencia con la necesidad

En Cuba la necesidad de cooperación en el campo de las aguas subterráneas es alta.

Según las entrevistas realizadas con las instituciones involucradas, en Cuba vienen intensificado los problemas de sequía y salinización del agua subterránea como consecuencia del cambio climático. En el área objeto del Proyecto ubicada en las provincias Mayabeque y Artemisa se encuentra tan avanzada la salinización del agua que hay una alta necesidad de cooperación en materia de manejo de las aguas subterráneas. Además el área objeto del Proyecto, las provincias Mayabeque y Artemisa, se considera como una importante zona productora de cereales, por lo tanto desde la óptica de promoción agrícola es sumamente importante la mejoría del problema del agua subterránea. Con el mejoramiento del manejo de las aguas subterráneas en las provincias Mayabeque y Artemisa, se puede esperar un abastecimiento estable de agua para el área metropolitana de La Habana donde hay el mayor consumo de agua.

En Cuba hay pocos ríos, por lo tanto teniendo en cuenta el valor tan alto del agua subterránea como recurso hídrico, su manejo es un tema muy importante, además hasta ahora no existían proyectos respecto al manejo de aguas subterráneas ni asistencia por otros cooperantes internacionales. De hecho se considera alta la necesidad de un proyecto para la asistencia en el manejo de agua subterránea.

Con respecto la selección de las instituciones objeto de la cooperación, fue precisa, ya que las instituciones pertenecientes al INRH están involucradas como C/P del Proyecto, obteniendo el beneficio de fortalecer su nivel técnico a través del Proyecto.

(2) Coherencia con las políticas de la parte cubana

El objetivo del Proyecto y las políticas relacionadas con los recursos hídricos de la parte cubana son concordantes.

En la Política Nacional de Agua del INRH se tratan los 4 temas prioritarios, entre ellos el uso racional de agua y la gestión de riesgos del agua (manejo de aguas contaminadas), que son temas relacionados con el Proyecto.

(3) Sintonía con la política del Japón.

El proyecto es concordante con la política de Ayuda Oficial para la Cuba. .

Según la "Orientación de la Ayuda Oficial por País - Para la República de Cuba", se señala la "Asistencia en el desarrollo sostenible" como meta mayor, y el "Desarrollo agrícola" y el "Desarrollo socio-económico sustentable" como metas intermedias. Dentro de las metas intermedias, "Desarrollo agrícola" se incluye el "Programa para el aumento de producción alimentaria" y dentro de la otra meta intermedia se incluyen el "Programa de conservación del medio ambiente" y el "Programa de Salud y Medicina", El Proyecto se encuentra posicionado en el "Programa de conservación del medio ambiente".

(4) Pertinencia del diseño del Proyecto

El diseño del Proyecto es pertinente.

El Proyecto se ha diseñado de acuerdo con la lógica que busca el fortalecimiento del manejo de las aguas subterráneas a través de la elaboración del plan de manejo de aguas subterráneas después de la mejora de las técnicas relacionadas con el dicho manejo de las aguas subterráneas y con la configuración de los modelos. Mediante el Estudio de Diseño Detallado, se llevaron a cabo una serie de estudios, llegando a un acuerdo con las instituciones involucradas. Asimismo se ha diseñado dentro de la óptica de aprovechar y amplificar los resultados alcanzados por el anterior proyecto así como diseminar la técnica aplicada en el mismo. En el anterior proyecto se llevó a cabo una transferencia técnica específica tal como la prospección geofísica, además de otras. Mientras que el presente Proyecto tiene por objetivo elaborar e implementar el plan de manejo de las aguas subterráneas con el aprovechamiento de las técnicas transferidas por el anterior proyecto.

En el Proyecto se incorpora la tecnología japonesa que lleva la ventaja, tal como las medidas contra la descensión del nivel del agua subterránea, de subsidencia del suelo y el control de intrusión salina.

4-1-2 Efectividad

La efectividad es alta por las razones siguientes;

(1) Nivel de logro del Objetivo del Proyecto.

Se prevé lograr el Objetivo del Proyecto.

El plan de manejo de las aguas subterráneas, cuya versión final está en elaboración, está previsto que sea aprobado por el INRH a finales del 2016 y que sea incorporado en la política nacional. Mediante la implementación del plan de manejo de las aguas subterráneas se podrá identificar con más precisión la potencialidad de los acuíferos (volumen disponible de bombeo) del b lo que permitirá manejar el agua subterránea junto con el control del agua extraída.

Como factores facilitadores del logro del Objetivo del Proyecto, se destaca el alto reconocimiento entre las partes involucradas. En Cuba existe el sistema de "Balance del Agua", en el que el INRH maneja el volumen de agua extraída por cada institución usuaria del agua. Se ha confirmado que los técnicos de la C/P comparten la idea común de que la incorporación del método de la elaboración del plan de manejo de acuíferos del Proyecto en el sistema arriba mencionado pretende una mejora del manejo de las aguas subterráneas.

Se ha descubierto que existen pozos sin contador del agua extraída, hecho que impide la precisión del informe sobre el agua extraída de los pozos en producción. Por lo tanto, en el Proyecto está previsto incorporar en el plan de manejo de aguas subterráneas (borrador) un cronograma de instalación de contadores en busca de una mejora de la revisión.

(2) La lógica del Objetivo del Proyecto.

La lógica que deriva de los resultados es pertinente con el Objetivo del Proyecto.

El resultado 4 se deriva como consecuencia de los resultados entre 1 y 3, llegando hasta al Objetivo del Proyecto. Las condiciones externas (No renuncian a sus cargos ni son transferidos a otros cargos los responsables de la transferencia de tecnología) ha permitido que los logros del Objetivo del Proyecto hayan sido cumplidos. El personal técnico de la C/P no ha sido transferido a otros cargos excepto uno por jubilación y otro por cambio personal dentro del mismo el INRH.

4-1-3 Eficacia

La eficacia es alta por las siguientes razones:

(1) Nivel de logro de los resultados

Se prevé lograr los resultados antes de la finalización del Proyecto.

Los resultados entre 1 y 3 se están culminando mediante las actividades realizadas. Con respecto al Resultado 4 se prevé lograrlo antes de finalización del Proyecto mediante la

aprobación de versión final del plan de manejo de aguas subterráneas tras la implementación experimental del plan elaborado (borrador) a fines de junio.

Se considera como los factores facilitadores del logro de los resultados la alta motivación de la C/P y su nivel de capacidad técnica y de conocimiento suficiente para llevar a cabo las actividades del Proyecto.

Como los factores que impidieron el logro de los resultados, de momento no se tiene conocimiento de ninguno. Sin embargo, se señalan los siguientes puntos como aspectos preocupantes.

Resultado 1 : ¿Si se pueden atender de forma inmediata las averías de los equipos de medición?

Resultado 2 : Durante la implementación experimental y/o posterior al mismo, ¿se puede obtener en momentos puntuales datos del nivel del acuífero y de la calidad de agua junto con el volumen de aforo para un análisis predictivo?

Resultado 3 : No hay

Resultado 4 : ¿En caso de suceder algún problema en la implementación experimental que se lleve a cabo después de julio se pueden coordinar las instituciones de la C/P antes de terminar el período del Proyecto?

(2) Lógica que conduce al logro de los resultados.

Es pertinente la lógica desde los aportes, las actividades y hasta los resultados.

Los aportes se han programado suficientemente para realización de las actividades.

Además, las actividades se han planificado en forma suficiente para el logro de los resultados, Con respecto al Resultado 3, una vez descartadas las actividades relacionadas con la presa subterránea como medida contra la intrusión salina en la etapa de la Evaluación Final debido a no aplicabilidad de la técnica propuesta en el área objeto, se prevé, sin embargo, lograr el Resultado 3 mediante las actividades relacionadas con el análisis de la tecnología de recarga artificial. Por otra parte se considera que las actividades llevadas a cabo hasta el segundo año o sea antes de la redefinición del PDM han sido aprovechadas, como el caso de elaboración del Resumen de lineamiento de diseño de presa subterránea en la Provincia Las Tunas en la cuenca subterránea La Cana.

Una de las condiciones externas para el logro de los resultados, tal como "La Parte cubana participa activamente en el Proyecto", se ha cumplido. La alta motivación de la C/P de la parte cubana fue uno de los factores facilitadores. Otra condición externa tal como "El trámite aduanero y el transporte de los equipos no sufren considerables demoras" no se ha cumplido. Con respecto al suministro de los equipos hubo cierta demora no solo en el trámite aduanero sino también en la liberación de los equipos. Sin embargo, mediante la

transferencia de los equipos pertenecientes a otra institución y modificación del plan de actividades se solucionó el problema sin que perjudicara al logro de los resultados.

(3) Pertinencia de los aportes

Los aportes tanto por la parte cubana así como por la parte japonesa que generalmente han sido precisos.

La parte cubana

La parte Cubana ha asignado la suficiente cantidad de fondos de C/P en cada institución. La C/P asignada en forma general ha participado con una motivación alta contando con la especialidad correspondiente.

Las instalaciones y equipos a cargo de la parte cubana han sido proporcionados de acuerdo con el programa. A pesar de presentar la parte cubana problemas con los medios de transporte, para recibir la capacitación en la Habana, la misma se logró satisfactoriamente con el traslado de los expertos japoneses hacia las provincias de Artemisa y Mayabeque. El gasto necesario a cargo de la parte cubana se ha desembolsado sin ningún problema.

La parte Japonesa

Los expertos japoneses enviados contaban con la especialización precisa. El Equipo estaba compuesto principalmente por especialistas en técnicas destinadas a enfocar la asistencia en el aspecto técnico. En el segundo año se produjo un leve desfase entre el tiempo en que se permitía el uso de los equipos suministrados y el período de envío de los expertos. Sin embargo fuera de este problema, el envío de los expertos fue realizado por lo general en forma apropiada. El Equipo de Expertos se ha dedicado a la prestación de la asistencia técnica sin intervalos, tratando siempre de permanecer al menos uno en Cuba. Cuando no había ningún experto en Cuba, los expertos procuraron atender a las consultas de C/P cubana a través de e-mail.

Las especificaciones y costo de los equipos fueron por lo general adecuados. En el suministro de algunos equipos (para la prospección geofísica y aforo) se produjo una tardanza que obligó a modificar algunas actividades programadas. Sin embargo, no se produjeron problemas considerables en el avance del Proyecto. Con respecto a los vehículos, teniendo en cuenta el reglamento relativo al uso gubernamental de vehículos en Cuba, han sido utilizados eficazmente en base a la propiedad compartida entre ambas partes durante el periodo del Proyecto.

Las capacitaciones en Japón fueron realizadas de forma adecuada. Las capacitaciones mencionadas se ejecutaron en los años terceros y cuarto del Proyecto, teniendo en cuenta el avance de las actividades tras finalizar la transferencia técnica local de nivel básico. La realización de capacitaciones de acuerdo con las actividades reales fue oportuna y efectiva para fortalecer la capacidad de la C/P. La parte Japonesa solicitó la participación de la C/P joven en la capacitación en Japón y se la incluyó. Los participantes de la C/P aprendieron situaciones existentes de salinización, técnicas de recarga artificial con el aprovechamiento de la lluvia y la inundación de arrozales, concienciación de los ciudadanos, promoción de la participación ciudadana y colaboración con las universidades, entre otros. Al regresar a Cuba los participantes socializaron su experiencia a través de la entrega de los informes y mediante el compartir los datos digitales correspondientes.

La cooperación para los costos locales fue llevada a cabo de forma adecuada.

Los aportes arriba mencionados fueron aprovechados adecuadamente facilitando la culminación de los resultados previstos. Las actividades por lo general fueron realizadas de forma adecuada. La demora en la entrega de los equipos fue solucionada mediante las medidas apropiadas sin producir problemas considerables. Respecto a las mencionadas demoras, si se hubiera llevado a cabo la revisión y la coordinación del plan de envío de los expertos en el comienzo de sus actividades, y a su vez la medida de recepción más flexible de los expertos japoneses por la parte cubana (eje..Emisión de visa de multiuso y aceleración del trámite de visado) habría sido más eficaz.

4-1-4 Impacto

En caso de que continúe la implementación de las actividades realizadas por la parte Cubana en otras áreas tras la finalización del Proyecto, se puede esperar impacto.

(1) Perspectivas de lograr la Meta superior

Las perspectivas de lograr la meta superior son altas. Si el plan de manejo de las aguas subterráneas (borrador) para el proyecto que se está elaborando actualmente es aprobado, el mencionado plan se convertirá en política nacional. Las instituciones de la C/P ya están planificando proyectos nuevos en otras áreas junto con el diseño de un plan de formación del personal. Según las entrevistas realizadas, se ha confirmado que con el propósito de llevar a cabo actividades relacionadas con la formación del personal, el INRH hará una solicitud presupuestaria el año 2017.

Las sedes del GEIPI y del GERAH cuentan con una alta motivación para difundir en otras zonas el método del manejo de las aguas subterráneas establecido por el Proyecto.

Las instituciones de la C/P mencionadas consideran aplicable la técnica y el "know-how" establecido por el Proyecto en otras zonas, tales como en Matanzas y Pinar del Rio, entre otras.

Como factor facilitador de los logros de la Meta superior, se ha confirmado que existe un reconocimiento generalizado entre las instituciones de la C/P y sus técnicos sobre la idoneidad del método de manejo de las aguas subterráneas. Mientras que el cambio del entorno, como por ejemplo la mitigación de la sequía, podría ser considerada como un factor que hiciera reducir la prioridad política del manejo de las aguas subterráneas por la falta de necesidad urgente. De ahora en adelante, para elevar las perspectivas de logro de la Meta superior es muy relevante la formación de los recursos humanos en zonas diferentes del área objeto del Proyecto. Se puede prever que se generará un impacto positivo en los programas de la Política Nacional de Agua tales como "Uso racional de Agua" y "Manejo de los Riesgos de la Calidad del Agua" si se difunde el plan de manejo de aguas subterráneas de forma adecuada en otras zonas de Cuba.

(2) Lógica que conduce al logro de la Meta superior.

La lógica que conduce al logro de la Meta superior es pertinente.

En base a la suposición del logro del Objetivo del Proyecto, si se realizan las actividades promotoras por los INRH/GEARH/GEIPI, se podrá lograr la Meta superior. Las condiciones externas para lograr la Meta superior: "Se mantiene la política del gobierno cubano sobre el desarrollo de las aguas subterráneas" se prevé se mantengan durante un tiempo inmediato. Sin embargo es sumamente relevante que las políticas relacionadas con el manejo de las aguas subterráneas sean mantenidas como tarea prioritaria.

(3) Efectos colaterales.

Se han determinado algunos efectos colaterales derivados de la implementación del Proyecto.

Primero, cabe señalar el efecto sobre el medio ambiente. Mediante la aplicación del monitoreo con precisión, se informa sobre las contaminaciones de las aguas subterráneas detectadas al CITMA que ejecuta las medidas necesarias, hecho que conduce el mejoramiento de medio ambiente. Asimismo se puede esperar un impacto positivo en el sector agrícola. El área objeto del Proyecto es uno de las regiones más importantes productoras de cereales. Por lo tanto, el manejo de agua subterránea de forma idónea podrá generar el uso adecuado del agua para el riego, por lo cual pondrá traer consigo el asegurar agua para las actividades agrícolas que permita el aumento productivo en el futuro. La población que depende de la actividad agrícola es muy considerable, por lo

tanto, el impacto en la agricultura se considera muy importante. En lo que respecta al uso de agua racional, será necesaria la coordinación con los usuarios como el MINAGRI. También se espera la transmisión de técnicas hacia las nuevas generaciones fuera de la C/P. Hay algunas en la C/P que imparten conferencias en las universidades para que se pueda prever el mejoramiento técnico y de conocimientos de los jóvenes. Con el reclutamiento de los dichos jóvenes en las instituciones relacionadas con el agua, se puede esperar el fortalecimiento en los recursos humanos jóvenes de las instituciones de la C/P.

No se han informado los impactos negativos.

Por otra parte, en el Proyecto se lleva a cabo el intercambio de información con, el Proyecto BASAL ejecutado por el PNUD con fondos de la UE. Se ha confirmado que como un ejemplo del avance del intercambio, la C/P del Proyecto llevó a cabo la presentación en el seminario del Proyecto Basal.

4-1-5 Sostenibilidad

Se prevé la sostenibilidad del proyecto. Se observan ciertas dificultades relacionadas con aspectos técnicos.

(1) Aspectos políticos/institucionales.

A través de los puntos de vista político e institucional, se espera un alto grado de sostenibilidad si se ejecuta el plan de manejo de aguas subterráneas como política nacional.

Se prevé que la actual política nacional continúe en un tiempo inmediato, y que el uso racional y el manejo de los riesgos de la calidad de agua sigan siendo tareas prioritarias.

Si el plan de manejo de aguas subterráneas que se encuentra en proceso de elaboración es aprobado en diciembre del 2016, se implementará como un componente de la política nacional a partir del 2017. Por lo tanto, se espera que el método del manejo de las aguas subterráneas establecido por el Proyecto llegue a ser implementado con certeza.

(2) Aspectos organizativos.

Se ha confirmado que está previsto llevar a cabo una reforma estructural considerable que se menciona más adelante. Sin embargo se considera que se mantendrá la estructura ejecutora actual del Proyecto.

Se ha confirmado que el nivel de capacidad ejecutora como institución viene mejorando, y que se ha promovido el mecanismo de colaboración interinstitucional.

El mecanismo de colaboración entre el GEIPI y el GEARH en las provincias Mayabeque y de Artemisa ha sido mejorado considerablemente, comparado con la etapa inicial del

Proyecto. El uso compartido de los datos entre las ambas instituciones ya estaba en práctica antes del Proyecto pero solo para casos necesarios, mientras actualmente se comparte constantemente el B/D.

En las instituciones gubernamentales del sector de agua está previsto llevar a cabo una reforma estructural considerable. Por ejemplo, el INRH se elevará a nivel de ministerio y el GEIPI y el GEARH se fusionarán en una sola institución. Según las entrevistas realizadas, dicha reforma comenzará a partir del 2017. Sin embargo, la estructura operativa de las instituciones de la C/P se mantendrá como en la actualidad, por lo tanto se prevé que no afectará a las actividades después de finalización del Proyecto.

(3) Aspectos financieros.

Se prevé que la sostenibilidad de aspectos financieros no va a tener problemas considerables.

Dado que hasta el momento se han venido asignando presupuesto suficiente, se prevé asegurada la asignación presupuestaria de ahora en adelante. Según las entrevistas realizadas, se ve asegurado ya el presupuesto para la implementación experimental del plan de manejo de aguas subterráneas y se hará una solicitud de presupuesto para la implementación del plan de manejo de agua subterránea en el presupuesto del 2017 que está en proceso de elaboración. De ahora en adelante, es importante asegurar el presupuesto para la adquisición de los repuestos para los equipos y reactivos, entre otros.

(4) Aspectos técnicos.

Se prevé en cierta medida la sostenibilidad técnica, pero se ha determinado que hay algunas técnicas que requieren todavía fortalecer más su nivel de capacitación.

La asignación de personal de la C/P es estable. En caso de la C/P a nivel técnico no hubo transferencia de personas excepto una que retiró por jubilación y otro por el cambio personal interno. En este caso, se produjo el traspaso del trabajo antes del retiro a un técnico nuevo que tiene la misma destreza que el jubilado. En cambio la transferencia personal a nivel directivo es frecuente, sin embargo no genera problemas. Para solucionar los problemas de carencia del personal joven, se están implementando diferentes medidas, tales como enviar a los jóvenes a las capacitaciones en Japón o reclutar universitarios mediante conferencias impartidas por la C/P.

Las técnicas aplicadas por el Proyecto se encuentran aprovechadas, siendo las técnicas comúnmente utilizadas y se prevé se puedan generalizar. Está previsto llevar a cabo las capacitaciones para los técnicos de otras zonas para la implementación del Proyecto en las 3 instalaciones de capacitación pertenecientes al INRH. Sin embargo teniendo en cuenta de

que en las otras zonas no cuentan con equipos similares a los donados por el Proyecto, es cuestionable la posibilidad de llevar a cabo las mismas actividades que las del Proyecto por lo que la factibilidad de dichas actividades genera algunas preocupaciones. La capacidad de la C/P se viene fortaleciendo tanto que actualmente la C/P ha adquirido la destreza con la que la C/P sola puede manejar los equipos donados con más precisión.

Se ha confirmado que el nivel de capacidad técnica de la C/P ha mejorado. Por ejemplo, ellos ya pueden realizar las mediciones sin contar con el apoyo de los Expertos Japoneses, o la perforación del pozo de prueba del Resultado 1 fue llevado a cabo bajo dirección de la C/P en el periodo de ausencia de los expertos japoneses en Cuba. Como consecuencia de los dichos casos, se puede determinar que la C/P ha adquirido el nivel de capacidad suficiente para que la C/P, en términos generales, pueda continuar ciertas actividades. Aun así de momento no se ha podido esclarecer que la C/P pueda ejercer sola toda clase de actividad. En especial con respecto a las actividades relacionadas con modelo de agua subterránea, la C/P está llevando a cabo actualmente el cálculo predictivo y el monitoreo con el aprovechamiento del modelo de agua subterránea contando con la asistencia de los Expertos Japoneses. Teniendo en cuenta lo complicado de dicha técnica, se prevé que después de finalización del Proyecto, la C/P tenga alguna dificultad en la verificación y la renovación del modelo. Sin embargo existe cooperación con la Facultad de Ingeniería Hidráulica de la Universidad José Antonio Hecheverría, para fortalecer la modelación matemática del agua subterránea, por tanto no existiría problema alguno al finalizar el proyecto.

Se prevé que en términos generales los equipos proporcionados por la parte Japonesa se podrán administrar y mantener adecuadamente. Se ha confirmado que hay un mecanismo para asignar responsables por cada equipo suministrado. Dado que los equipos proporcionados por el proyecto anterior se encuentran en buen estado, se prevé por tanto que se mantendrán bien los equipos del Proyecto después de finalización del mismo. Sin embargo hay que considerar algunas medidas para los casos de avería o dificultad en adquisición de los bienes de consumo. En el primer caso hay que enviar los equipos averiados fuera del país, lo cual haría suspender las actividades del Proyecto.

(5) Factores relacionados con la sostenibilidad

Los factores provocadores de sostenibilidad son;
La institucionalización del plan de manejo de agua subterránea y su implementación continua en el área objeto del Proyecto y la continuidad de formación de los recursos humanos.

Asimismo es importante establecer el mecanismo de mantenimiento de los equipos, en especial, tener asegurado los repuestos y reactivos.

Para garantizar la sostenibilidad, se prevé que haya necesidad de llevar a cabo el seguimiento por los Expertos Japoneses de acuerdo con la necesidad (en especial para renovación del modelo de agua subterránea).

Se ha confirmado que en Cuba está previsto llevar a cabo una reforma estructural considerable en las instituciones relacionadas con el sector del agua, la cual no obstaculizará la sostenibilidad del proyecto, en caso de presentarse alguna dificultad, la parte cubana le dará inmediata solución en concordancia con la Política Nacional del Agua.

5. Conclusión

Con el buen avance del Proyecto, se prevé que los resultados establecidos podrán culminar sus metas. El Proyecto tiene concordancia con la necesidad y la política de la parte cubana, y con el lineamiento de asistencia oficial a Cuba de la parte japonesa, por lo tanto cabe mencionarse que la pertinencia es alta. Asimismo la efectividad es alta, ya que se prevé lograr el Objetivo del Proyecto. La eficacia también es alta, ya que se han llevado a cabo los aportes de forma adecuada, logrando los resultados establecidos. La parte cubana ya ha comenzado las actividades relacionadas con la difusión de las técnicas del plan de manejo de aguas subterráneas realizada en el Proyecto hacia otras zonas, con ello se puede esperar la generación del impacto. Con respecto a la sostenibilidad, esto se puede esperar en cierta medida, siempre cuando la parte cubana asegure el presupuesto necesario. Sin embargo sobre la sostenibilidad técnica, se requiere aún más mejora en algunas técnicas transferidas.

Pese a existir algunas tareas a ser solucionadas, cabe mencionarse que el Proyecto culminará según lo planificado por las perspectivas de los logros positivos.

6. Recomendaciones

6-1 Promoción de la elaboración del plan de manejo de aguas subterráneas.

Se está preparando el plan de manejo de aguas subterráneas (borrador) (a corto plazo) con objetivo de presentarlo en el seminario previsto para el 24 de junio. Es digno de aprecio que la C/P esté trabajando activamente en dicha preparación como consecuencia de los Resultados 1~3, sin embargo se está produciendo una leve tardanza en la recopilación del plan de manejo debido a demoras en la verificación, la renovación y el análisis predictivo del modelo de simulación. Por lo tanto es necesario avanzar en la preparación del plan de manejo, acelerando la configuración del modelo de simulación de aguas subterráneas para que no perjudique la implementación experimental programada a partir de julio de 2017. Por

otra parte no se está avanzando en la preparación del plan de modelo de aguas subterráneas a largo plazo debido a la demora en la verificación y renovación del modelo de simulación. Es necesario comenzar inmediatamente con la preparación del plan mencionado, una vez se establezca el modelo de simulación

6-2 Formación de los acuerdos compartidos entre las partes interesadas con el plan de manejo de aguas subterráneas.

En el proceso de la elaboración del plan de manejo de aguas subterráneas casi no hay deliberación con las partes interesadas tales como los usuarios del agua, por lo tanto en adelante es preciso promover una involucración mayor de las partes interesadas durante urante el resto del tiempo de vigencia del Proyecto. El INRH (GEARH y GEIPI) es una institución con la competencia de elaborar el plan de manejo de aguas subterráneas y monitorear y manejar sus resultados. Por otra parte, los usuarios del agua, tales como MINAGRI junto con sus instituciones afiliadas y el Grupo Empresarial de Acueducto y Alcantarillado, entre otros, tienen competencias para llevar a cabo las medidas concretas a fin de realizar un uso sostenible de los recursos hídricos y el control de calidad del agua. Para lograr la meta de un uso sostenible de las aguas subterráneas es indispensable tener deliberaciones con los usuarios del agua sobre los problemas del agua, las metas y las acciones necesarias para lograr las mismas, así como compartir los acuerdos alcanzados. Por lo tanto se requiere poner énfasis no solo en el propio plan de manejo como producto del Proyecto sino también en la coordinación sobre el proceso de adopción de acuerdos en la elaboración del plan entre las partes interesadas diversas. Para promover el entendimiento mutuo se ha invitado a partes interesadas tales como instituciones públicas, empresas y vecinos entre otros al seminario del 24 de junio. Además de dicho seminario, es deseable que se celebren reuniones individuales con cada parte interesada para dar explicaciones y compartir las ideas durante en el resto del periodo de vigencia del proyecto.

6-3 Preparación de un entorno aún más consolidado que facilite la difusión de las técnicas del plan de manejo de aguas subterráneas hacia otras zonas.

La C/P está llevando a cabo la preparación a fin de lograr la Meta superior. Desde el punto de vista técnico, la C/P está planificando la transferencia de técnicas hacia el personal de diferentes instituciones. Al mismo tiempo, está estudiando la formulación de los proyectos orientada a la elaboración del plan de manejo de aguas subterráneas enfocándola en zonas como Santiago de Cuba, Camagüey, Ciego de Ávila, donde se están produciendo problemas relacionados con el plan de manejo de agua tal como de sequía

entre otros. Al nivel empresarial, existe la idea de preparar un plan de manejo de aguas subterráneas en cada una de las cuencas acuíferas.

Sumado a lo anterior, si se generaliza al nivel nacional la institucionalización del plan de manejo de aguas subterráneas bajo iniciativa a nivel de gobierno central, será factible promover la preparación del plan de manejo de aguas subterráneas como actividad nacional. La institucionalización de la preparación de los planes, se puede lograr a través de diferentes vías, por ejemplo y de forma concreta, mediante la institucionalización de dicho plan por decreto, ordenanza, o determinarlos como actividad funcional tanto del GEARH como del GEIPI. Se espera que la parte cubana realice estudios más concretos sobre el tema mencionado arriba durante el resto del periodo vigencia del Proyecto.

6-4 Asegurar la sostenibilidad del uso del modelo de simulación

En el Proyecto se está llevando a cabo la configuración del modelo de simulación no solo para a nivel de las aguas subterráneas sino también a nivel de la salinización, lo cual se considera como una tarea complicada. La C/P está participando activamente en el Proyecto y se han generado ciertos resultados de transferencia técnica sobre el modelo de simulación. Sin embargo, de momento es cuestionable el aprovechamiento sostenible del modelo después de finalización del Proyecto, ya que los expertos japoneses juegan un papel protagonista debido a lo complicado del modelo mencionado. Después de la finalización del Proyecto, la C/P, que ha recibido la transferencia técnica al respecto, tendría que verificar y renovar el modelo de aguas subterráneas, sin embargo para la verificación de modelos tan complicados y precisos, se requiere un mayor conocimiento y destreza, por lo tanto es necesario impartir la capacitación suficientemente a la C/P durante el resto del periodo vigencia del Proyecto. Al respecto, actualmente existe asistencia por parte de la universidad, y se espera fortalecer ese mecanismo de cooperación antes de la finalización del Proyecto.

6-5 Clarificación del proceso de adquisición de repuestos para los equipos donados.

En Cuba suelen existir problemas para la adquisición de repuestos y reactivos de los equipos suministrados. Por lo tanto se espera que se esclarezca el proceso de adquisición (como resumir las listas en que se describen las partes y las personas responsables, el proceso presupuestario, los trámites de adquisición y oferta entre otros) y preparar las condiciones para poder realizar las adquisiciones en el momento adecuado.

7. Lección Aprendida

El Equipo de Evaluación Final Conjunta propone para proyectos similares las siguientes lecciones aprendidas:

7-1 Aprovechamiento continuo de los resultados de tipo técnico obtenidos por proyectos anteriores

En el 2006 a cooperación técnica en el campo del manejo del agua subterránea se implementó primero mediante el envío de expertos japoneses a corto plazo, realizando la transferencia técnica de prospección geofísica hacia el GEIP. En el Proyecto de Mejoramiento de la Capacidad de Desarrollo y Manejo del Agua Subterránea para la Adaptación al Cambio Climático en Cuba implementado entre el 2008 y el 2012 se llevó a cabo la transferencia técnica sobre la resistividad eléctrica y el modelo de agua subterránea hacia la EIPH- Camagüey, las empresas del región oriental así como la CITA(Centro Integrado de Tecnologías del Agua) entre otros. En el posterior proyecto hubo participación de la ex -C/P del proyecto en el envío de expertos, cuyas técnicas transferidas fueron bien aprovechadas aumentando aún más el nivel de capacidad técnica. En el presente Proyecto comenzado en el 2013, el técnico de la EIPI -Matanzas, ex C/P del Proyecto de Mejoramiento de la Capacidad de desarrollo y Manejo del Agua Subterránea para la Adaptación al Cambio Climático en Cuba impartió en los años primero y segundo las técnicas de geofísica.

Por lo tanto en el Proyecto se aprovechan tanto las técnicas transferidas como los recursos humanos de anteriores proyectos. Este factor ha producido una transferencia técnica efectiva, y a su vez ha contribuido a una mejora fundamental de la capacidad técnica a nivel institucional de la C/P. De acuerdo con esta experiencia se espera tener muy en cuenta para la formulación e implementación de proyectos la continuidad y aprovechamiento, tanto de los resultados como de los recursos humanos de los proyectos similares del pasado ejecutados en las mismas áreas y por los mismos países.

7-2 Formación de recursos jóvenes en colaboración con las universidades entre otros.

En Cuba la carencia de técnicos jóvenes se considera como un menester a solucionar. Como una de las medidas, las instituciones de la C/P colaboran impartiendo conferencias y participando en la planificación curricular para asegurar los recursos humanos de las nuevas generaciones. La formación de recursos humanos de las generaciones jóvenes es una actividad común entre los países receptores de la cooperación, por lo tanto la formación de recursos jóvenes debe de dirigirse no solo al personal de la C/P sino también a un amplio colectivo joven, tal como la universidad en base a una previsión a largo plazo.

7-3 Planificación e implementación de la capacitación en Japón concordante con las actividades del Proyecto.

En el Proyecto se realizaron las capacitaciones en Japón en los años tercero y cuarto y tras ello se están llevando a cabo en forma adecuada las actividades del Proyecto con el aprovechamiento de los resultados de dichas capacitaciones.

En la capacitación del tercer año, la C/P visitó una presa subterránea y aprendió su operación y manejo, y actualmente está estudiando su adaptabilidad a Cuba incluyendo al área del Proyecto. Así mismo en la capacitación en Japón realizada en el cuarto año, la C/P aprendió directamente a través de visitas el manejo de aguas subterráneas, el monitoreo y la concienciación a nivel de municipio, y también conoció las instalaciones de recarga artificial y de filtración pluvial, lo cual está siendo aprovechado para la elaboración del plan de manejo y para la concienciación entre los niños.

Por lo tanto, la planificación de la capacitación en Japón en base a las actividades del Proyecto ha contribuido a promover, la comprensión de la C/P sobre el Proyecto y el logro de los objetivos. En tal sentido, para los proyectos en el futuro se requiere estudiar el contenido de la capacitación con suficiente deliberación con la C/P y los expertos japoneses entre otros a fin de generar un efecto productivo.

7-4 Formulación de los proyectos y su implementación respecto de la reforma institucional.

Las provincias de Mayabeque y Artemisa, área objeto del Proyecto, son provincias de implementación experimental de la política de descentralización. En las ambas provincias está organizado un Consejo de Administración Provincial (CAP). Normalmente el presupuesto de inversión para la construcción de los pozos de observación se transfiere directamente desde el Estado a las empresas provinciales, sin embargo en las provincias arriba mencionadas, se transfiere al CAP para administrarlo.

Por otra parte, pese a la implementación experimental de la política de descentralización en las dos provincias mencionadas arriba, con respecto a la operación del manejo de recursos hídricos, actualmente no hay cambio en la distribución de competencias entre el nivel nacional (GEIPI y GEARH) y provincial (EIPH- Habana, EAH Mayabeque y EAH Artemisa). La política de descentralización se prevé se extienda al nivel nacional, por tanto los productos del Proyecto se prevé se adopten en otras provincias. Sin embargo, de momento no se ha confirmado cómo se desarrollará de forma concreta dicha política. En el INRH está previsto que pronto se lleve a cabo una reforma institucional. En 2017 se elevará de rango de Instituto a rango de ministerio. Asimismo, se va a planificar la integración de las 4 empresas perteneciente al INRH (GEIPH, GEARH, GEAAL, GEILH). Sin embargo, en la

etapa del Estudio de Evaluación Final esto no se ha podido confirmar con detalle. Aunque se avance en la política de descentralización y en la reforma institucional del INRH, no cambiarán las competencias en el manejo de los recursos hídricos del INRH, al igual que las de los GEIPI y GEARH. Sin embargo, habrá la necesidad de obtener la información conforme se vaya progresando al respecto con el fin de estudiar la estructura de una implementación adecuada, tanto en la formulación de proyectos como en su implementación.

Anexo 1 PDM_{2,1}

Nombre del Proyecto: "Proyecto para el Fortalecimiento de las Capacidades del Manejo del Agua Subterránea y el Control de la Intrusión Salina"

Área objetivo: Área seleccionada de la Cuenca Sur de las Provincias Mayabeque y Artemisa (Parte del área de la Cuenca Sur identificada por la Parte Cubana como HS-3 y HS-4)

Grupo objetivo: GEIPI, EIPHH, GEARH, EAH-Mayabeque, EAH-Artemisa e INRH (entidad supervisora)

Período: Cuatro (4) años (Enero 2013 ~Diciembre 2016)

PDM 2.1: 28 de enero de 2015

Resumen narrativo del Proyecto	Indicadores	Método de verificación	Condiciones externas
<p><u>Meta superior</u></p> <p>El método de preparación del Plan de Manejo del Agua Subterránea, desarrollado en este Proyecto, es diseminado y utilizado en otras áreas.</p>	<p>Se comienza la preparación para la elaboración del Plan de Manejo del Agua Subterránea en más de una área diferente del área objetivo de este Proyecto.</p>	<p>Informes de GEARH</p>	
<p><u>Meta del Proyecto</u></p> <p>Se mejoran las capacidades de las instituciones¹⁾ que participan en el Proyecto para el desarrollo del agua subterránea en el área objetivo, incluyendo la detención de la intrusión salina.</p>	<p>Se ejecuta el control del volumen de agua extraída en base al Plan de Manejo del Agua Subterránea.</p>	<p>Datos de monitoreo del agua subterránea</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se mantiene la política del gobierno cubano sobre el desarrollo del agua subterránea.
<p><u>Resultados</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se lleva a cabo adecuadamente el monitoreo de los acuíferos en el área objetivo. 2. Se elaboran los modelos del agua subterránea en el área objetivo. 3. Se llevan a cabo estudios de diferentes técnicas de recarga de acuíferos y control de intrusión salina. 4. Se inicia la implementación experimental del plan de manejo de las aguas subterráneas de acuerdo con los lineamientos y manuales de operación en el área objetivo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los datos de observación del área objetivo son archivados periódicamente en la base de datos del SIG por el Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea. 2. El Grupo de Modelación del Agua Subterránea lleva a cabo una vez al año la calibración (corrección - renovación) de los modelos de agua subterránea del área objetivo. 3. Se incorporan al Plan de Manejo del Agua Subterránea los resultados de los estudios de tecnologías sobre la recarga del acuífero y el control de la intrusión salina. 4. Se establece y se utiliza la Versión 1 de las Instrucciones de Ejecución (Lineamientos y 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Base de datos de SIG 2. Informe de calibración 3. Plan de Manejo del Agua Subterránea 4. Un ejemplar de la primera versión de las Instrucciones de Ejecución (lineamientos y manuales) del Plan de Manejo del Agua Subterránea 	<ul style="list-style-type: none"> ● No renuncian de sus cargos ni son transferidos a otros cargos los responsables de la transferencia de tecnología.

A6-37

Boop

添付資料6

	Manuales).		新 条 件
Actividades	Aportes		Condiciones externas
<p>1-1. Formar el Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea y evaluar el nivel técnico de este grupo.</p> <p>1-2. Llevar a cabo el estudio hidrogeológico, prospección geofísica y estudio hidrológico.</p> <p>1-3. Instalar los equipos de observación en los pozos existentes de monitoreo.</p> <p>1-4. Perforar nuevos pozos de estudio e instalar los equipos de observación.</p> <p>1-5. Establecer la red de observación.</p> <p>1-6. Elaborar la base de datos SIG y almacenar los datos recolectados.</p> <p>2-1 Formar el Grupo de Modelación del Agua Subterránea y evaluar el nivel técnico de este grupo.</p> <p>2-2 Analizar los diferentes factores para calcular el balance de agua y el volumen de la recarga del agua subterránea.</p> <p>2-3 Elaborar los modelos del agua subterránea y de intrusión salina.</p> <p>2-4 Calibrar los modelos con los nuevos datos recolectados más recientemente (aproximadamente una vez al año).</p> <p>2-5 Llevar a cabo el análisis para la predicción del mecanismo de flujo del agua subterránea e intrusión salina.</p> <p>3-1 Formar el Grupo de Tecnología de Recarga del Agua Subterránea y Control de Intrusión Salina.</p> <p>3-2 Estudiar diferentes casos en el mundo.</p> <p>3-3 Examinar los métodos de obras adecuadas, considerando las condiciones naturales, sociales, económicas y políticas del área objetivo.</p> <p>4-1 Formar el Grupo de Manejo del Acuífero y evaluar su habilidad técnica.</p> <p>4-2 Verificar los resultados de simulación de los modelos del agua subterránea y de intrusión salina.</p> <p>4-3 Establecer las condiciones hidrogeológicas permisibles del acuífero.</p> <p>4-4 Preparar el plan de bombeo anual de cada pozo de explotación en base a los resultados de análisis del modelo del agua subterránea calibrado cada año.</p> <p>4-5 Preparar el plan de manejo del agua subterránea, sus lineamientos y manuales de operación.</p> <p>4-6 Preparar un plan de introducción de tecnologías referentes a la detención de la intrusión salina desde el punto de vista de largo plazo.</p> <p>4-7 Preparar un Plan de Manejo del Agua Subterránea a largo plazo, teniendo en cuenta el efecto del cambio climático, así como también los efectos resultantes de las medidas de la detención de la intrusión salina.</p> <p>4-8 Organizar seminarios técnicos sobre la implementación del plan de manejo del agua subterránea.</p>	<p>[Parte Japonesa]</p> <p>1. Expertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líder/Manejo del Agua Subterránea • Modelación del Agua Subterránea. • Hidrogeología. • Prospección Geofísica. • Calidad del Agua. • SIG/Base de Datos. • Diseño/Intrusión Salina. • Coordinación/Programa de Capacitación. <p>2. Equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un juego de equipos de observación de agua subterránea. • GPS. • PCs. • Software: <ul style="list-style-type: none"> — Análisis de Intrusión Salina. — Modelo de Agua Subterránea. — SIG. • Vehículo(s) para el Proyecto con piezas de repuesto. <p>3. Capacitación en Japón.</p> <p>4. Seminarios técnicos (alquiler de la sala de seminario, materiales impresos, alimentación y alojamiento de participantes cubanos)</p>	<p>[Parte Cubana]</p> <p>1. Recursos humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Director del Proyecto. • Gerente del Proyecto. • Gerente Adjunto del Proyecto. • Administrador Principal. • Administrador Adjunto. • Ingenieros. • Técnicos. • Personal administrativo. • Conductor(es). <p>2. Instalaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficina para los expertos de JICA (en La Habana y Quivicán). • Depósito de equipos (en La Habana y Quivicán). <p>3. Gastos para actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perforación de pozos de estudio (materiales y obras). • Talleres. <p>4. Gastos locales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo de administración para la oficina de los expertos de JICA (energía eléctrica y agua) • Viáticos y alojamientos de C/P. 	<p>● La Parte Cubana participa activamente en el Proyecto.</p> <p>● El trámite aduanero y el transporte de los equipos no sufren considerables demoras.</p> <p><Premisas></p> <p>● Las organizaciones relacionadas asignan adecuadamente el personal C/P.</p>

A6-38

Spacet

Resultados	Actividades	Expertos JICA					
		Integración de agua Subterránea/ Sub-feder/ Calidad de agua	Monitoreo de agua	Hydrogeología	Prospección geofísica	SIG/Base de datos	
1. Se lleva a cabo adecuadamente el monitoreo de los acuíferos en el área objetivo.							
	<Transferencia de tecnología en el monitoreo del agua subterránea>						
	1-1 (1) Formar el Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea y evaluar el nivel técnico de este grupo.		○		○	○	○
	1-2 (1) Llevar a cabo el estudio hidrogeológico, prospección geofísica y estudio hidrológico.		○		○	○	
	1-2 (2) Identificar los lugares de perforación de pozos de estudio en el área del Proyecto.	○	○		○	○	
	1-3 (1) Instalar los equipos de observación en los pozos existentes de monitoreo.	○	○		○		
	1-4 (1) Perforar nuevos pozos de estudio, hacer el registro del pozo, realizar la prueba de bombeo e instalar los equipos en los pozos perforados.	○	○		○	○	
	1-5 (1) En base a los resultados del análisis del modelo del agua subterránea, estudiar nuevos puntos de monitoreo de aguas superficiales y subterráneas y dar recomendación al grupo de manejo del acuífero.	○	○	(○)	○		
	1-5 (2) Instalar los pozos de observación, reflejando la propuesta mostrada en 1-6 para el plan de red de observación de GEARH.	○	○		○		
	1-6 (1) Recolectar y ordenar los datos de observación de aguas superficiales y subterráneas.		○		○		○
	1-6 (2) Elaborar la base de datos SIG y almacenar los datos recolectados.	(○)	(○)	(○)	(○)		○
	1-6 (3) Proporcionar al grupo de modelación del agua subterránea los datos de monitoreo de la base de datos SIG.						○
2. Se elaboran los modelos del agua subterránea en el área objetivo.							
	<Transferencia de tecnología del modelo del agua subterránea>						
	2-1 (1) Formar el Grupo de Modelación del Agua Subterránea y evaluar el nivel técnico de este grupo.	○		○			
	2-1 (2) Llevar a cabo la capacitación teórica para preparar (desarrollar y elaborar) el modelo del agua subterránea.	○		○			
	2-2 (1) Analizar los datos (nivel de aguas freáticas, volumen bombeado, caudal de ríos, condiciones meteorológicas tales como la precipitación, temperatura, evapotranspiración, etc. y la calidad de agua) para calcular el balance de agua y el volumen de la recarga del agua subterránea.		○	○	○		
	2-3 (1) Elaborar los modelos del agua subterránea y de intrusión salina.			○	○		
	2-3 (2) Elaborar los modelos del agua subterránea y de intrusión salina en base a la calibración y verificación.			○			
	2-4 (1) Calibrar los modelos con los nuevos datos recolectados más recientemente (aproximadamente una vez al año).			○			
	2-5 (1) Elaborar un escenario para el análisis, combinando diferentes elementos tales como la variación del volumen de recarga relacionado con el cambio climático, variación del volumen bombeado (incluyendo la perforación de nuevos pozos), nuevas obras para la recarga e intrusión salina.	○	○	○	○		
	2-5 (2) Brindar al grupo de tecnología de recarga del agua subterránea y control de intrusión salina los resultados del cálculo de los efectos de las obras de recarga artificial e intrusión salina en base al escenario de 2-5(1).			○			
	2-5 (3) Proporcionar al grupo de monitoreo del agua subterránea; (1) la proyección de salinización en el futuro en base al escenario 2-5(1) y (2) la información de vulnerabilidad a ser monitoreada de acuerdo con los resultados del cálculo de la dinámica del agua subterránea.		○	○	○		
	2-5 (4) Proporcionar al grupo de manejo del acuífero; (1) el estado de salinización en el futuro en base al escenario de 2-5(1) y (2) los resultados de la estimación de la dinámica del agua subterránea.	○		○			
3. Se llevan a cabo estudios de diferentes técnicas de recarga de acuíferos y control de intrusión salina.							
	<Transferencia de tecnología en la recarga del agua subterránea y control de intrusión salina>						
	3-1 (1) Formar el Grupo de Tecnología de Recarga del Agua Subterránea y Control de Intrusión Salina.				○		
	3-2 (1) Estudiar diferentes casos en el mundo.		(○)		○		
	3-3 (1) Examinar los métodos de obras adecuadas, considerando las condiciones naturales, sociales, económicas y políticas del área objetivo.		(○)	(○)	○		
4. Se inicia la implementación experimental del plan de manejo de las aguas subterráneas de acuerdo con los lineamientos y manuales de operación en el área objetivo.							
	<Transferencia de tecnología en el manejo de acuíferos>						
	4-1 (1) Formar el Grupo de Manejo del Acuífero y evaluar su habilidad técnica.	○					
	4-2 (1) Verificar los resultados de simulación de los modelos del agua subterránea y de intrusión salina.	○		○			
	4-3 (1) Establecer las condiciones hidrogeológicas permisibles del acuífero.	○	○	○			
	4-4 (1) Preparar el plan de bombeo anual de cada pozo de explotación en base a los resultados de análisis del modelo del agua subterránea calibrado cada año.	○		○			
	4-5 (1) Preparar el plan de manejo del agua subterránea, sus lineamientos y manuales de operación.	○	○	○	○		○
	4-6 (1) Preparar un plan de introducción de tecnologías referentes a la detención de la intrusión salina desde el punto de vista de largo plazo.	○			○		
	4-7 (1) Preparar un Plan de Manejo del Agua Subterránea a largo plazo, teniendo en cuenta el efecto del cambio climático, así como también los efectos resultantes de las medidas de la detención de la intrusión salina.	○	○	○	○		○
	4-8 (1) Organizar seminarios técnicos sobre la implementación del plan de manejo del agua subterránea.	○	○	○	○		○
Actividades relacionadas con todos los resultados.							
	<Capacitación en Japón>						
	Seleccionar los participantes para la capacitación en Japón.	○	○				
	Definir el programa de capacitación.	○	○				
	<Talleres en Cuba>						
	Celebrar seminarios técnicos y talleres.	○	○	○	○	○	○

Anexo 3 Matriz de Evaluación: Proyecto del fortalecimiento de las capacidades para el manejo de agua subterránea y la intrusión salina

Criterio de Evaluación	Parámetros de Evaluación		Información necesaria/ Fuente de información	Resultado de Evaluación
	Puntos principales	Puntos desglosados (Indicadores)		
1. Logros del Proyecto	Aportes e inversiones ejecutadas	*Lado cubano	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
		¿La asignación del C/P fue tal como se había planificado?		
		¿Los gastos necesarios del Proyecto fueron ejecutados tal como se había planificado?		
		¿Fueron puestos a disposición la construcción, y las instalaciones, así como los equipos y los materiales tal como se había planificado?		
		*Lado japonés	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
		¿Los expertos japoneses fueron enviados tal como se había planificado?		
		¿La capacitación de C/P en Japón fue realizada tal como se había planificado?		
		¿Feron donados las instalaciones y los equipos tal como se había planificado?		
		¿Los gastos locales fueron ejecutados tal como se había planificado?		
	Actividades	Logros de las actividades	¿Las actividades del Proyecto fueron realizadas tal como se había planificado?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
Grado de logro de los resultados	¿El Resultado 1 fue alcanzado? Resultado 1: Se lleva a cabo adecuadamente el monitoreo de los acuíferos en el área objetivo.	1. Los datos de observación del área objetivo son archivados periódicamente en la base de datos del SIG por el Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea.	La base de datos de SIG (Sistema de Información Geográfica), los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
	¿El Resultado 2 fue alcanzado? Resultado 2: Se elaboran los modelos del agua subterránea del área objetivo.	2. El Grupo de Modelación del Agua Subterránea lleva a cabo una vez al año la calibración (corrección/ renovación) de los modelos de agua subterránea del área objetivo.	Los informes de calibración, los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
	¿El Resultado 3 fue alcanzado? Resultado 3 : Se llevan a cabo estudios de diferentes técnicas de la recarga de acuíferos y el control de intrusión salina.	3. Se incorporan al Plan de Manejo del Agua Subterránea los resultados de los estudios de tecnologías sobre la recarga del acuífero y el control de la intrusión salina.	El Plan de Manejo de Agua Subterránea, los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
	¿El Resultado 4 fue alcanzado? Resultado 4: Se inicia la implementación experimental del plan de manejo de las aguas subterráneas de acuerdo con los lineamiento y manuales de operación en el área objetivo.	4. Se establece y se utiliza la Versión 1 de las Instrucciones de Ejecución (Lineamientos y Manuales).	Un ejemplar de la primera versión de las Instrucciones de Ejecución (lineamientos y manuales) del Plan de Manejo del Agua Subterránea	
		¿En la elaboración del Plan de Gestión de Agua Subterránea, hay participación de los actores de diversa índole, y con ellos se hace la formación de acuerdos mediante la deliberación adecuada?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
	Otros resultados	¿Hubo otros resultados que se pueden reflejar en los indicadores?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
Grado de alcance a la Meta del Proyecto	Se prevé alcanzar la Meta del Proyecto? Meta del Proyecto: Se mejoran las capacidades de las instituciones que participan en el Proyecto para el desarrollo del agua subterránea en el área objetivo, incluyendo la detención de la intrusión salina.	Se ejecuta el control del volumen de agua extralida en base al Plan de Manejo del Agua Subterránea.	El plan de extracción anual de agua del pozo productivo, y sus datos por aplicar dicho plan, los datos del monitoreo de agua subterránea, los informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	

AG-41

添付資料6

Criterio de Evaluación	Parámetros de Evaluación		Información necesaria/ Fuente de Información	Resultado de Evaluación
	Puntos principales	Puntos desglosados (Indicadores)		
Probabilidad de alcanzar a la Meta Superior	¿Se prevé alcanzar la Meta Superior? Meta Superior: El método de preparación del Plan de Manejo del Agua Subterránea, desarrollado en este Proyecto, es disseminado y utilizado en otras áreas.	Se comienza la preparación para la elaboración del Plan de Manejo del Agua Subterránea en más de una área diferente del área objetivo de este Proyecto.	Los informes de GEARH, los informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
2. Proceso de implementación	Avance total	Factores que influyeron al proceso de implementación.	¿El Proyecto se implementó tal como se había planificado?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Cuáles fueron los factores que facilitaron la implementación del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Cuáles fueron los factores de impedimento para la implementación del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿En el Proyecto qué medidas se tomaron ante los problemas?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Marco de manejo del Proyecto	Marco de gestión del Proyecto	¿El marco de gestión del Proyecto está funcionando adecuadamente?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Fue adecuado el sistema de la toma de decisión, la formación de consenso, y la repartición del trabajo?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			JCC está funcionando en forma adecuada?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Monitoreo	Monitoreo	¿Los actores del Proyecto están monitoreando en forma adecuada los avances del Proyecto en total?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			PDM fue revisada y modificada en forma adecuada según la necesidad surgida?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Relacion de los actores dentro del Proyecto	Comunicación	¿Fue óptima la comunicación entre los actores del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Los expertos japoneses están transfiriendo las técnicas en forma exacta a C/P?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Reconocimiento al Proyecto	Apropiación por parte de C/P	¿Es alto el involucramiento de C/P al Proyecto? ¿Ellos participan bien a las actividades del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Grado de reconocimiento al Proyecto	¿Cómo es el reconocimiento al Proyecto por parte de grupo objetivo y el personal concerniente? ¿Ellos lo entienden suficientemente bien?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Razón de existir del Proyecto	Concordancia con las necesidades del grupo y la sociedad objetivo	¿El Proyecto es concordante con las necesidades del grupo objetivo?	Los documentos de la política, los informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
¿El Proyecto es concordante con las necesidades del área y la sociedad objetivo?			Los documentos de la política, los informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
¿Después de iniciar el Proyecto, hubo cambios en medios (políticos, económicos y sociales) que rodean al Proyecto?			Los documentos de la política, los informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
Selección adecuada del Grupo objetivo		¿El grupo objetivo fue seleccionado en forma adecuada?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
		¿El grupo objetivo está recibiendo los beneficios por parte del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	

Criterio de Evaluación	Parámetros de Evaluación		Información necesaria/ Fuente de Información	Resultado de Evaluación
	Puntos principales	Puntos desglosados (Indicadores)		
3. Pertinencia	Grado de prioridad	Concordancia con el Plan de Desarrollo de Cuba	¿El Proyecto es concordante al Plan de Desarrollo de Cuba?	Los documentos de la política, los informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Concordancia con la política de cooperación de Japón	¿El Proyecto es concordante con la política de cooperación de Japón hacia Cuba?	Los documentos de la política relacionados a la Ayuda Oficial para Desarrollo (AOD)
	Pertinencia de apoyo	Pertinencia en el diseño del Proyecto	¿Fue adecuado el proceso de planificación del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿El Proyecto está diseñado en forma adecuada para poder alcanzar a su Objetivo?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Japón tiene la ventaja comparativa en este sector? Si la respuesta es afirmativa, concretamente en qué punto hay tal ventaja? Y dicha ventaja está siendo aprovechada en el Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
¿Hubo efecto de propagación a otros grupos que no son grupo objetivo?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.			
4. Efectividad	Grado de alcance a la Meta del Proyecto	Grado de alcance a la Meta del Proyecto	¿Se prevé alcanzar la Meta del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Factores facilitadores para alcanzar al Objetivo del Proyecto	¿Cuáles fueron los factores facilitadores para alcanzar a la Meta del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Factores de impedimento para alcanzar al Objetivo del Proyecto	¿Cuáles fueron los factores de impedimento para alcanzar a la Meta del Proyecto? ¿Qué medidas se tomaron para contrarrestarlos?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Relación entre los Resultados y la Meta del Proyecto	Lógica entre los Resultados y la Meta del Proyecto	¿La composición de los Resultados son adecuados y suficientes para alcanzar al Objetivo del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Supuestos externos para llegar a la Meta del Proyecto desde los Resultados	¿Hubo influencia de las condiciones externas? Condición externa: El personal receptor de la transferencia de técnicas no es removido de su puesto ni despedido.	No renuncian de sus cargos ni son transferidos a otros cargos los responsables de la transferencia de tecnología.
			¿Hubo otra condición externa para poder alcanzar a la Meta del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
Grado de alcance a los Resultados	Grado de alcance a los Resultados	Grado de alcance a los Resultados	¿Se prevé alcanzar los Resultados?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Factores facilitadores para alcanzar a los Resultados	¿Cuáles fueron los factores facilitadores para poder alcanzar a los Resultados?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Factores de impedimento para alcanzar a los Resultados	¿Cuáles fueron los factores de impedimento para poder alcanzar a los Resultados? ¿Que medidas se tomaron para contrarrestarlos?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Relación desde la inversión y aporte hasta los Resultados	Pertinencia en las Actividades	¿Estuvieron planificadas las Actividades necesarias para poder generar los Resultados?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Pertinencia en los aportes	¿Estuvieron planificados los aportes necesarios para poder realizar las Actividades?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Condición externa para llegar a los Resultados desde las Actividades	¿Hubo influencia de las condiciones externas? Condiciones externas: • La Parte Cubana participa activamente en el Proyecto. • El trámite aduanero y el transporte de los equipos no sufren considerables demoras.	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.

Criterio de Evaluación	Parámetros de Evaluación		Información necesaria/ Fuente de información	Resultado de Evaluación
	Puntos principales	Puntos desglosados (Indicadores)		
5. Eficacia	Pertinencia de inversión y aporte	Momento (oportuno), calidad y cantidad de los aportes	¿Hubo otros supuestos externos para alcanzar a los Resultados?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Fueron adecuados el número, el momento y la duración de envío de los expertos japoneses así como sus especialidades?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Fueron adecuadas las especificaciones, la forma de seleccionar y la cantidad así como el momento de entrega de los equipos donados?	
			¿Fueron adecuados el número de participantes de la capacitación, el momento, la duración y el contenido así como el proceso de selección de ellos?	
			¿Fueron adecuados la cantidad de aporte japonés para el gasto local y el momento de ejecución?	
			¿Fueron asignados suficiente número de C/P con la capacidad adecuada?	
			¿Fueron adecuados la instalación ofrecida por C/P, la magnitud de equipos y las especificaciones así como el momento de ofrecerlos?	
			¿Fue adecuado el momento de desarrollar las actividades del Proyecto?	
			¿Fue adecuado el aporte del lado cubano del costo local?	
			¿Los aportes (inversiones) están utilizados adecuadamente?	
¿Se generaron los resultados correspondientes a los aportes?				
6. Impacto	Probabilidad de alcanzar a la Meta Superior	Probabilidades de alcanzar a la Meta Superior	¿Se prevé la Meta Superior?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Cuáles son los factores facilitadores para alcanzar a la Meta Superior?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Cuáles son los factores de impedimento para alcanzar a la Meta Superior?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Se puede esperar el impacto al Plan de Desarrollo de Cuba por alcanzar a la Meta Superior?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Relación entre la Meta del Proyecto y la Meta Superior	Lo adecuado de la lógica	¿Es posible alcanzar a la Meta Superior a 3 años después de lograr la Meta del Proyecto? ¿No hay desfase grande entre la Meta del Proyecto y la Meta Superior?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
		Supuesto externo para llegar a la Meta Superior desde el Objetivo del Proyecto.	¿Existe algún supuesto externo para alcanzar a la Meta Superior?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Impacto positivo no esperado	Impacto positivo no esperado	¿Hay impacto positivo provocado por el Proyecto? (Desde la óptica de la política, las leyes, el medio ambiente, el sistema, las técnicas, la sociedad, la cultura, los derechos humanos, el género, el grupo objetivo, entre otros)	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			Efecto sinérgico	¿Qué tipo de efecto sinérgico hubo por haber coordinado con otros donantes?

A6-44

Criterio de Evaluación	Parámetros de Evaluación		Información necesaria/ Fuente de Información	Resultado de Evaluación
	Puntos principales	Puntos desglosados (Indicadores)		
	Ejecución en cadena	Impacto negativo no esperado	<p>¿Hubo impacto negativo provocado por el Proyecto? (Desde la óptica de la política, las leyes, el medio ambiente, el sistema, las técnicas, la sociedad, la cultura, los derechos humanos, el género, el grupo objetivo, entre otros)</p> <p>En caso de que hubo algún impacto negativo, ¿qué medidas se tomaron para contrarrestarlo?</p>	<p>Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.</p> <p>Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.</p>
7. Sustentabilidad	Aspecto político e institucional	Sustentabilidad en el aspecto político e institucional	¿Habrà continuidad en la política del INRH y el CITMA en cuanto al sector de los recursos hídricos?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Aprovechando el resultado del Proyecto, está institucionalizada la elaboración del Plan de Gestión de Agua Subterránea para cada reservorio subterráneo?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Aspecto de organización	Sustentabilidad en el aspecto de organización	¿Se está mejorando la capacidad de operación y coordinación de cada institución C/P?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿En cada institución C/P están establecidos el marco de organización para continuar las actividades del Proyecto, y el mecanismo de transferencia de técnicas?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Está establecido el marco de cooperación para la gestión de agua subterránea donde participan las entidades públicas de diversa índole y los actores de distintos intereses?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Hay probabilidad de que haya grandes cambios en la organización de cada institución C/P?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Aspecto financiero	Estabilidad en los recursos financieros de las instituciones concernientes	¿Se puede esperar la asignación presupuestal en cada institución C/P para continuar las actividades y los beneficios por ellas después del término del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿La institución C/P tiene en su plan la forma de asegurar el presupuesto para continuar las actividades y los beneficios del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
	Aspecto técnico	Probabilidad de que las técnicas y los conocimientos transferidos por los expertos japoneses queden en las instituciones C/P y los actores concernientes, y que se difundan.	¿Es estable la asignación de personal en las instituciones C/P y en las entidades concernientes?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Están siendo aprovechados los conocimientos y las técnicas que los expertos japoneses transfirieron?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Las técnicas consolidadas en el Proyecto son deseminables a otras áreas?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
			¿Es probable que las instituciones C/P continúen con las actividades que apoyaron en el Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.
¿Las instalaciones y los equipos son mantenidos y aprovechados en forma continua?			Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
Factores para la sustentabilidad	Factores facilitadores y de impedimento para la sustentabilidad	¿Cuáles son los factores que facilitan la sustentabilidad de los beneficios del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	
		¿Cuáles son los factores que impiden la sustentabilidad de los beneficios del Proyecto?	Los Informes del Proyecto, el cuestionario, y las entrevistas a los actores concernientes al Proyecto.	

A6-45

Anexo4 : Perfil del Aporte del Proyecto

1. Parte Japonesa

(1) Resultado del Envío de los Expertos Japoneses

Cargo/ Área de Responsabilidad	Nombre	Año del Proyecto	Período de envío	Período de estacia (día)	M/M (lo determinado)			
Líder / Manejo del Agua Subterránea	Shigeki KIHARA	Primer año	2013/2/2 ~ 2013/3/23	51	19.9 (598días)			
			2013/6/1 ~ 2013/6/25	25				
			2013/7/18 ~ 2013/8/2	16				
		Segundo año	2013/10/31 ~ 2014/1/29	91				
			2014/2/25 ~ 2014/3/26	30				
			2014/5/15 ~ 2014/6/28	45				
			Tercer año	2014/11/6 ~ 2014/12/21		46		
		2015/1/8 ~ 2015/2/1		25				
		2015/4/19 ~ 2015/7/1		74				
		Cuarto año		2015/10/10 ~ 2015/12/23		75		
			2016/1/7 ~ 2016/2/5	30				
			2016/4/15 ~ 2016/7/13	90				
			(2016/10/** ~ 2016/12/**)					
		Sublíder / Calidad de Agua	Hirokatsu Udagawa	Primer año		2013/2/2 ~ 2013/2/15	14	9.5 (285 días)
						2013/4/16 ~ 2013/5/16	31	
2013/6/3 ~ 2013/8/1					60			
Segundo año	2014/1/16 ~ 2014/3/16				60			
	Tercer año			2015/1/25 ~ 2015/3/25	60			
				2016/3/15 ~ 2016/5/13	60			
	(2016/11/** ~ 2016/11/**)							
Modelo de Agua Subterránea 1	Lei PEIFENG			Primer año	2013/3/18 ~ 2013/5/16	60	13.4 (402 días)	
		2013/6/167 ~ 2013/8/1	47					
		Segundo	2014/1/7 ~ 2014/3/7		60			

		Año	2014/5/28 ~ 2014/6/26	30	
		Tercer año	2015/1/7 ~ 2015/2/20	45	
			2015/5/23 ~ 2015/7/1	40	
		Cuarto año	2015/11/10 ~ 2015/12/24	45	
			2016/4/23 ~ 2016/7/6	75	
			(2016/11/** ~ 2016/11/**)		
Modelo de agua Subterránea 2	Naoaki SHIBAZAKI	Primer año	2013/5/30 ~ 2013/6/28	30	4.0 (120 días)
		Segundo Año	2014/5/29 ~ 2014/6/27	30	
		Tercer año	2015/6/2~2015/7/1	30	
		Cuarto año	2016/6/1 ~ 2016/6/30	30	
Hidrogeología	Kiyoshi YAMADA	Primer año	2013/2/2~2013/4/2 2013/6/4~2013/8/2	60 60	4.0 (120 días)
	Takuya YABUTA	Segundo año	2013/10/31 ~ 2013/12/13	44	8.2 (245 días)
			2014/5/30 ~ 2014/6/29	31	
		Tercer año	2014/11/5 ~ 2014/12/19	45	
			2015/6/2~2015/7/1	30	
		Cuarto año	2015/11/12 ~ 2016/1/25	75	
			2016/5/13 ~ 2016/6/1	20	
Prospección geofísica	Tsugio ISHIKAWA	Primer año	2013/6/4~2013/8/2	60	3.7 (111 días)
		Segundo año	2014/2/19 ~ 2014/3/26	36	
			2014/6/8 ~ 2014/6/22	15	
SIG/BD	Masahiko IKEMOTO	Primer año	2013/3/1 ~ 2013/3/27	27	6.5 (196 días)
			2013/7/2 ~ 2013/7/25	24	
		Segundo año	2014/1/7~2014/3/2	55	
		Tercer año	2015/1/8~2015/3/3	55	
			2016/4/14 ~ 2016/5/18	35	
			(2016/11/** ~ 2016/12/**)		
Medidas contra la	Hiroshi FUJITA	Primer año	2013/3/1~2013/4/4	35	3.7 (140 días)

intrusión salina		Segundo año	2013/12/4 ~ 2014/1/17	45	
			2014/6/8 ~ 2014/6/22	15	
		Tercer año	2015/4/12 ~ 2015/4/26	15	
		Cuarto año	(2016/5/22 ~ 2016/6/20)		
Plan de capacitación / Coordinación	Masaru Obara	Primer año	2013/2/2~2013/4/2	60	10.4 (313 días)
			2013/5/31 ~ 2013/7/27	58	
			Segundo año	2013/10/31 ~ 2013/11/29	
		2014/1/16 ~ 2014/2/14	30		
		2014/5/16 ~ 2014/6/29	45		
		Tercer año	2014/11/5 ~ 2014/12/4	30	
			2015/1/8~2015/2/6	30	
			2015/6/2~2015/7/1	30	
		Makoto Tokuda	Cuarto año	2016/1/7~2016/2/5	
	2016/5/27 ~ 2016/7/13			48	
	(2016/10/** ~ 2016/12/**)				

Total

86.9MM (2608

días) El periodo de estadía en Cuba() es lo programado.

(2) Recepción de Participantes Cubanos en la Capacitación en Japón

Tercer año	
Duración	2015/10/4~2015/10/18
Contenido de capacitación	<ul style="list-style-type: none"> -Última técnica relacionada con el estudio sobre la salinización y su medida -Observación del presa subteranean como medida contra la salinización y su manejo técnico -Tecnología sobre el manejo de agua subteranean, monitoreo y del recarga artificial de Japón -Tecnología de construcción de obras de subteranean -Caso real de los obstáculos en el agua subterránea
Participantes	Ana Lydia Hernández González Technical Director, GEIPI
	Ernesto Flores Valdés Superior Specialist, EIPH-Havana
	Adrián Abilio Lugo Barro Specialist, EIPH-Havana
	Martin Humberto García Acosta Specialist, EAH-Mayabeque
	Ernesto Morales Chirino Specialist, EAH-Artemisa

Cuarto año	
Duración	2016/2/28~2016/3/12
Contenido de capacitación	<ul style="list-style-type: none"> -Método del manejo de aguas subterráneas y monitoreo al nivel municipio -Método del manejo de aguas subterránea y monitoreo al nivel provincial -Método del manejo de aguas subterránea y monitoreo al nivel comunitario - Contaminación del suelo y agua -Instalaciones de recarga artificial y de aprovechamiento de agua pluvial infiltrada
Participantes	Sebastian Crespo Delgado System Management Director técnico, GEIPI
	Andrés Portal Casanova Especialista, EIPH-Havana
	Amadelis Quesada Torres Especialista, EIPH-Havana
	Ibrahim Plaza Peñalver Hidrogeologo principal, GEARH
	Dulce M. Rodríguez Lugo

	Especialista superior, EAH-Mayabeque
--	--------------------------------------

1)Comprender la técnica sobre las medidas contra la salinización y last técnicas relacionadas

2)Comprender el método de manejo de aguas subterráneas

(3) Resultado del Suministro de Equipos

°item	Cantidad	Precio (1,000yenes japoneses)	Lugar de Pertinencia
Bomba Sumergible	1	3,541	GEIPI (ENPC-Sede)
Generado reléctruco	1	5,419	GEIPI (ENPC-Sede)
Equipo de Exploración Geofísica	1	5,140	EIPH-Havana
Equipo de Resistividad Eléctrica	1	2,991	EIPH-Havana
Medidor Portátil del Nivel del Agua	3	414	EIPH-Havana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
Medidor del Nivel de Agua de Auto Registro/Lectura de Datos del Medidor del Nivel del Agua de Auto-Registro	6	1,106	EAH-Mayabeque
	4		EAH-Artemisa
Tomador de Muestras del Agua Subterránea, con Accesorios	1	420	EIPH-Havana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
Medidor de la Calidad del Agua para Pozos, con Accesorios	1	1,918	EIPH-Havana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Aremisa
Equipo Pórtatil para Análisis del Agua	1	683	EAH-Mayabeque
Software SIG	1	1,252	EIPH-Havana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
Programa de 3D Software para Análisis de Flujo del agua Subterránea / Transporte de Materiales (Método de Diferencia Finítas)	1	466	EIPH-Havana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
Programa de 3D Software para Análisis de Flujo del Agua Subterránea/Transporte de Materiales (FEM)	1	3,349	EIPH-Havana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
GPS	1	89	EIPH-Habvana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
UPS	1	102	EIPH-Havana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
Computadoras de Escritorio(Desktop) y sus accesorios	2	1,086	EIPH-Havana
	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
	2		Equipo de expertos japoneses
PC Laptop	1	348	EIPH-Havana

	1		EAH-Mayabeque
	1		EAH-Artemisa
Impresora de Color	1	61	Equipo de expertos japoneses
Impresora	1	98	EAH-Mayabeque
	1		Equipo de expertos japoneses
Fotocopiadora	1	132	Equipo de expertos japoneses
Vehículo/Repuestos	2	4,433	GEARH, EIPH-Havana, GEIPI/Equipo de expertos japoneses

Total 32,757 yenes japoneses (1US\$=¥111.0 a junio 1 2016)

(4) Aporte de Costo Local

(Unidad :
Yenes japonese)

Primer Año del Proyecto	
Gastos para trabajos generales	5,683,000
Gastos para transporte de equipos	629,000
Gastos para la elaboración de informes	264,000
Total del Primer Año	(6,576,000)
Segundo Año del Proyecto	
Gastos para trabajos generales	4,303,000
Gastos para la elaboración de productos finales	863,000
Total de Segundo Año	(5,166,000)
Tercer Año del Proyecto	
Gastos para trabajos generales	3,878,000
Gastos para la elaboración de productos finales	1,071,000
Gastos para la Capacitación Local *	575,000
Total del Tercer Año	(5,524,000)
Cuarto Año del Proyecto**	
Gastos para trabajos generales	7,775,000
Gastos para trabajos generales	3,631,000
Gastos para la capacitación local*	921,000
Total del Cuarto Año	(12,327,000)
Total Final*** (Previsión)	29,593,000

* No se incluye los gastos de viaje/estadía de los participantes a la capacitación.

** El gasto del cuarto año es el gasto presupuestado.

*** No se incluye el gasto para los equipos donados. ((3) Ver la Lista de Equipos Donados)

2. La Parte Cubana

(1) Asignación de C/P

Nombre	Institución	Cargo	Período
Aimeé Aquirre Hernández	INRH	Vicepresidenta (Director del Proyecto)	2013/1~2013/9
Abel Salas Garcia	INRH	Vicepresidenta (Director del Proyecto)	2013/10~
Vladimir Cabranes Alpizar	INRH	Director de Relaciones Internacionales y Colaboración (Director adjunto del Proyecto)	2013/1~2016/2
Rosemiare Ricardo Batista	INRH	Director de Relaciones Internacionales y Colaboración (Director adujunto del Proyecto)	2016/3~
Miriam Valdés Pérez	INRH	Jefa de Despacho (Gerente del Proyecto)	2015/12~ (2013/1~2015/11:GEIPI)
Ana Lydia Hernández González	INRH	Directora de Gestión, Innovación y Tecnología (Administrador Principal)	2015/10~ (2013/1~2015/9:GEIPI)
Yenisett Figueredo Chávez	INRH	Experto Coordinador en Cooperación	
Bernardo Rodríguez Fernández	GEIPI	Directora General	
Sebastian Crespo Delgado	GEIPI	Director de Gestión de Sistemas	
Arturo González Báez	GEIPI	Especialista Principal	
Ernesto Abreu Castillo	GEIPI	Director de Logística y Administración	
Hildelisa Jiménez Ponce	GEIPI	Especialista Superior Investigaciones y Proyectos	
Lemuel Ramos	GEIPI	CIH	
Odet C. Herrera Betancourt	GEIPI	Especialista	
José A. Dequero	EIPH-Havana	Director General)	2013/1~2013/9
Aímeé Aguirre Hernández	EIPH-Havana	Directora General	2013/10~
Neisy Sosa	EIPH-Havana	Director Técnico	
Annia Morales Hondal	EIPH-Havana	Directora de Investigaciones Aplicadas	
Rafael Feito Olivera	EIPH-Havana	Especialista Hidrogeólogo	
Néstor Piñero	EIPH-Havana	Especialista Geofísico	
Ernesto Flores Valdés	EIPH-Havana	Especialista Hidrogeólogo	

Docet

Andrés Portal Casanova	EIPH-Havana	Especialista Geológico	
Orlando R. Laiz Aberoff	EIPH-Havana	Especialista Superior, Medio Ambiente y Ecología Acuática	
Lourdes Valdés González	EIPH-Havana	Especialista Hidrogeólogo	2013/1~2015/12
Amadelis Quesada Torres	EIPH-Havana	Especialista	
Cesar Bujan Rubio	EIPH-Havana	Especialista	
Pedro Luis García	EIPH-Havana	Especialista	
Luis Ernesto Batista	EIPH-Havana	Especialista	
Adrián A. Lugo	EIPH-Havana	Especialista	
Laritz Socorro	EIPH-Havana	Especialista	
Isabel Pineiro Alfonso	EIPH-Havana	Especialista	
Juan Alberto Hernandez	EIPH-Havana	Especialista	
Fermín E. Sarduy	GEARH	Director General	2013/1~2014/5
Dixie Castillo Díaz	GEARH	Director General	2014/6~2015/12
Rigoberto Morales Palacios	GEARH	Director General	2016/1~
Lázaro González Martínez	GEARH	Director Técnico	
Ibrahim Plaza	GEARH	Especialista Hidrogeólogo	
Lázaro González Martínez	GEARH	Director de Ingeniería	
Luduy García Cartaya	GEARH	Especialista de Ingeniería	
Yanira González Cobas	GEARH	Especialista de Ingeniería	
Germán Melián García	GEARH	Especialista Principal Aprovechamiento Hidráulico	
Yanisy D'rouville	GEARH	Especialista Aprovechamiento Hidráulico	
Francis F. Rguez. Rguez	GEARH	Especialista	
Juan Hernández Sierra	GEARH	Especialista	
Osvaldo Martínez Torres	EAH-Mayabeque	Director General	2015/1~2016/2
Isvel Fernández	EAH-Mayabeque	Director General	2016/3~
Ana Lourdes Lopez Gasca	EAH-Mayabeque	Directora Técnica	2015/3~2016/1
Daniel Amaury Romero	EAH-Mayabeque	Directora Técnica	2016/2~
Dulce Mariá Rodriguez	EAH-Mayabeque	Especialista Superior	(~2015/3: Directora Técnica)
Jesús Mayoral García	EAH-Mayabeque	Director General	2013/1~2016/2
Ludvi García Cartaya	EAH-Mayabeque	Director General	2016/3~
Pedro García Rguez	EAH-Mayabeque	Director de Servicios	

		Técnicos	
Humberto García	EAH-Mayabeque	Especialista	
Nuvia Castro	EAH-Artemisa	Directora OEB	
Carlos Manuel Antela Acosta	EAH-Artemisa	Director Técnico	
Ernesto Morales Chirino	EAH-Artemisa	Especialista Hidrología	
Roberto Valdés Ulloa	EAH-Artemisa	Especialista	
Carlos M. Moro Chirino	EAH-Artemisa	Especialista	

ANEXO5: Resultado de los Seminarios y Capacitación Realizadas

1. Registro de la Capacitación

(1) Primer Año

Título de la Capacitación	Fecha		Número de Participante	Participantes Objeto
	Comienzo	Finalización		
Relacionada con el Resultado				
Capacitación sobre Monitoreo del Agua Subterránea ①	2013/4/30	2013/4/30	8	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del Agua Subterránea ②	2013/5/7	2013/5/7	8	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del Agua Subterránea ③	2013/5/9	2013/5/9	6	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del Agua Subterránea ④	2013/7/8	2013/7/8	9	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del Agua Subterránea ⑤	2014/4/30	2014/4/30	9	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación SIG/BD ①	2013/7/15	2013/7/23	4	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Relacionada con el Resultado 2				
Capacitación Básica del Modelo del Agua Subterránea	2013/2/26	2013/2/27	10	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación del Modelo del Agua Subterránea (Modelo Seccional en 2D)	2013/6/25	2013/6/25	5	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Relacionada con el Resultado				
Capacitación de Recarga de Acuífero ①	2013/3/12	2013/3/12	4	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga de Acuíferos/Intrusión
Capacitación de Obra para el Control de Intrusión Salina ①	2013/3/15	2013/3/15	13	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga de Acuíferos/Intrusión
Capacitación de Obra para el Control de Intrusión Salina ②	2013/4/1	2013/4/1	13	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga de Acuíferos/Intrusión
Capacitación de Recarga de Acuífero ②	2013/7/17	2013/7/17	4	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga de Acuíferos/Intrusión
Capacitación de Recarga de Acuífero ③	2013/7/24	2013/7/24	3	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga de Acuíferos/Intrusión

(2) Segundo Año

Título de la Capacitación	Fecha		Número de Participante 参加人数	Participantes Objeto
	Comienzo	Finalización		
Relacionada con el Resultado				
Capacitación sobre Monitoreo del agua Subterránea ⑥	2013/11/8	2013/11/8	6	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua Subterránea ⑦	2013/11/21	2013/11/21	7	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua Subterránea ⑧	2013/12/5	2013/12/5	10	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea 地
Capacitación sobre Monitoreo del Agua Subterránea ⑨	2013/12/11	2013/12/11	7	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea 地
Capacitación sobre Monitoreo del Agua Subterránea ⑩	2014/1/13	2014/1/13	9	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea 地
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea ⑪	2014/1/17	2014/1/17	9	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del Agua subterránea ⑫	2014/1/30	2014/1/30	11	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea ⑬	2014/2/4	2014/2/4	9	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea ⑭	2014/2/20	2014/2/20	14	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua Subterránea ⑮	2014/3/12	2014/3/12	7	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del Agua Subterránea ⑯	2014/3/14	2014/3/14	5	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación SIG/BD ②	2014/1/13	2014/2/27	10	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación de Exploración Geofísica ①	2014/6/9	2014/6/18	1	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación ②	2014/6/16	2014/6/18	1	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Relacionada con Resultado 2				
Capacitación de Modelo del Agua Subterránea ①	2014/6/10	2014/6/13		Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Relacionada con Resultado 3				

Capacitación de Recarga de Acuíferos ④	2013/12/9	2013/12/9	8	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial, INtrusión Salina
Capacitación de Obra para Control de Intrusión③	2013/12/26	2013/12/26	2	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea/Intrusión Salina
Capacitación de Obra para Control de Intrusión 修④	2014/1/6	2014/1/6	6	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea/Intrusión Salina
Capacitación de Obra para Contorolo de Instrusión Salin⑤	2014/1/10	2014/1/10	7	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea/Intrusión Salina

(3) Tercer Año

Título de la Capacitación	fecha		Número de Participante	Participantes Objeto
	Comienzo	Finalización		
Relacionada con Resultado 1				
Capacitación sobre Análisis de Aforo①	2015/6/6	2015/6/6	6	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Análisis de Aforo②	2015/6/26	2015/6/26	4	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea⑱	2014/12/11	2014/12/11	3	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea⑳	2014/12/12	2014/12/12	5	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea㉑	2015/3/2	2015/3/2	5	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea㉒	2015/3/4	2015/3/4	3	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea	2015/3/5	2015/3/5	17	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea㉔	2015/3/9	2015/3/9	5	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea㉕	2015/3/10	2015/3/10	11	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea㉖	2015/3/10	2015/3/10	11	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea

Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea ²⁷	2015/3/16	2015/3/16	5	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea ²⁸	2015/3/18	2015/3/18	11	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea ²⁹	2015/3/20	2015/3/20	8	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea ³⁰	2015/3/20	2015/3/20	8	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea ³¹	2015/3/23	2015/3/23	6	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea 地
Capacitación SIG/BD ³	2015/1/20	2015/1/26	9	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación SIG/BD ⁴	2015/1/27	2015/2/19	5	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Relacionada con Resultado 2				
Capacitación de Modelo del Agua Subterránea ²	2015/1/19	2015/2/10	5	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación de Modelo del Agua Subterránea ³	2015/1/20	2015/2/11	8	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación de Modelo del Agua Subterránea ⁴	2015/2/2	201/2/9	4	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación de Modelo del Agua Subterránea ⁵	2015/6/9	2015/6/16	11	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación de Modelo del Agua Subterránea ⁶	2015/6/10	2015/6/17	9	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea 地
Capacitación de Modelo del Agua Subterránea ⁷	2015/6/11	2015/6/18	18	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Relacionada con Resultado 3				
Capacitación de Recarga de Acuíferos ⁵	2015/6/26	2015/6/26	4	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial, /Intrusión Salina
Capacitación sobre Obra para Medidas de Intrusión Salin ⁶	2015/4/15	2015/4/24	5	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial, /Intrusión Salina
Relacionada con Resultado 4				
Capacitación sobre el Manejo del agua Subterránea ¹	2015/4/28	2015/5/26	8	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial, /Intrusión Salina
Capacitación sobre el	2015/4/29	2015/5/27	5	Grupo de Medidas

Jacet

Manejo del Agua Subterránea②				Técnicas de Recarga artificial,/Intrusión Salina
Capacitación sobre el Manejo del Agua③	2015/4/30	2015/5/29	4	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial,/Intrusión Salina

(4) Cuarto Año

Título de la capacitación	Fecha		Número de participantes	Participantes objeto
	Comienzo	Finalización		
Relacionada con Resultado 1				
Capacitación sobre Hidrogeología①	2015/11/18	2016/1/22	7	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación de Exploración Geofísica④	2016/1/19	2016/1/19	2	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea②	2015/11/25	2015/11/25	1	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea③	2015/12/3	2015/12/3	1	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea 地
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea④	2015/12/14	2015/12/14	1	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Relacionada con Resultado 2				
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea⑧	2015/11/16	2015/12/17	6	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea⑨	2015/11/25	2015/12/15	7	Grupo de Monitoreo del Agua Subterránea
Capacitación sobre Monitoreo del agua subterránea⑩	2015/11/27	201/12/16	8	Grupo de Modelo de agua Subterránea
Relacionada con Resultado 3				
Capacitación de Recarga de Acuíferos ⑥	2015/11/20	2015/12/22	3	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial,/Intrusión Salina
Capacitación de Recarga de Acuíferos ⑦	2016/1/5	2016/1/6	2	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial,/INtrusión Salina
Relacionada con Resultado				
Capacitación sobre el Manejo del Agua④	2015/10/20	2015/12/14	13	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial,/INtrusión Salina
Capacitación sobre el Manejo del Agua⑤	2015/10/21	2015/12/6	6	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial,/INtrusión Salina
Capacitación sobre el	2015/10/19	2015/12/17	5	Grupo de Medidas

Manejo del Agua⑥				Técnicas de Recarga artificial,/INtrusión Salina
Capacitación sobre el Manejo del Agua⑦	2016/1/20	2016/1/28	3	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial,/INtrusión Salina
Capacitación sobre el Manejo del Agua⑧	2016/1/20	2016/2/1	4	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial,/INtrusión Salina
Capacitación sobre el Manejo del Agua⑨	2016/1/21	2016/2/2	3	Grupo de Medidas Técnicas de Recarga artificial,/INtrusión Salina

2. Seminario Realizado

Título de Seminario	Fecha		Número de Participante de la parte Cubana	Participantes Objeto
	Comienzo	Finalización		
Primer año del Seminario Técnico	2013/6/20	2013/6/20	56	GEIPI, EIPH, GEARH, EAH, INRH, CITMA, CUJAE 等
Segundo año del Seminario Técnico	2014/6/20	2014/6/20	64	GEIPI, EIPH, GEARH, EAH, INRH, CITMA, CUJAE 等
Tercer año del Seminario Técnico	2015/6/24	2015/6/24	63	GEIPI, EIPH, GEARH, EAH, INRH, ENPC, CUJAE 等

添付資料 7 キューバ国地下水層への塩水侵入対策・地下水管理能力強化プロジェクト 終了時評価日程

	月日	曜日	JICAメンバー		評価コンサルタント	翻訳センターパイオニア	ソーワコンサルタント
			総括 宮崎 明博	協力企画 加治 貴	評価分析 田中恵理香	通訳 桜井左千代	技術アドバイザー 佐々木洋介
1	6月1日	水			ハバナ着		
2	6月2日	木			9:00: JICAキューバ 10:30: 主要PECメンバー（終了時評価の説明）【INRH】 14:00: 合同評価メンバーへの評価手法説明（打合せ）		
3	6月3日	金			9:00: GEIPI及びEIPH-ハバナ（聞き取り）【EIPH-ハバナ】 13:15: GEARH（聞き取り）【GEARH】 15:30: INRH（聞き取り）【INRH】		
4	6月4日	土			ハバナ着	データ整理	ハバナ着
5	6月5日	日			データ整理、団内打ち合わせ		
6	6月6日	月			9:30: EAH-アルテミサ（聞き取り）【EAH-アルテミサ】 14:00: EAH-マヤベケ（聞き取り）【EAH-マヤベケ】		
7	6月7日	火			9:00: JICAキューバ（打合せ）、JICA専門家（聞き取り） 14:00: INRH（追加聞き取り）【INRH】		
8	6月8日	水			9:00: GEIPI及びEIPH-ハバナ（追加聞き取り）【EIPH-ハバナ】 14:00: GEARH（追加聞き取り）【GEARH】		
9	6月9日	木			現地視察 【EAH-マヤベケ】		
10	6月10日	金			現地視察 【EAH-アルテミサ】		
11	6月11日	土	ハバナ着	データ整理、団内打合せ			
12	6月12日	日	データ整理 9:00: 現地視察（宮崎、加治）				
13	6月13日	月	9:00: JICAキューバ（打合せ） 14:00: INRH（表敬）【INRH】、15:30: UNDP				
14	6月14日	火	9:00: 現地視察（上水施設）、14:00: 農業省、15:30: MINCEX（表敬）				
15	6月15日	水	9:00: 合同評価メンバー（打合せ）【INRH】、評価報告書作成				
16	6月16日	木	13:00: 合同評価メンバー（打合せ）、評価報告書作成、JCCプレゼン作成、MM作成				
17	6月17日	金	9:30: JCC、M/M署名 15:30: 大使館（報告）、JICAキューバ（報告）				
21	6月18日	土	ハバナ発				
22	6月19日	日	日本着				

* INRH 水資源庁 (Humbolt No. 106 eq, a P, Vado, Ciudad de La Habana)
 GEIPI 土木コンサルティング公社 (Calle Virtudes No. 680 eq, Belascoain, Centro Habana, La Habana)
 EIPH-ハバナ ハバナ水利調査・プロジェクト公社 (Calle Virtudes No. 680 eq, Belascoain, Centro Habana, La Habana)
 GEARH 水利公社 (San Rafael no. 917 e/. Aramburu y Hospital, Centro Habana, Ciudad de La Habana)
 EAH-マヤベケ マヤベケ県水利公社
 EAH-アルテミサ アルテミサ県水利公社
 MINCEX 貿易・海外投資省 (Calle Infanta y 23, Vedado, Ciudad de La Habana)

添付資料 8 主要面談者リスト (敬称略)

INRH (水資源庁)

Rosemaire Recardo Batista	国際部部长 Directora de Relaciones Internacionales y Comercio Exterior
Yenisett Figueredo	国際部スペシャリスト Especialista Relaciones Internacionales
Anett Toriño	価格スペシャリスト Especialista Price
Ana Lydia Hernandez	技術革新ならびに管理部長 Directora Gestion e Innovación de la Tecnología
Iliana Dorticás	企画主任スペシャリスト Especialista Principal Planeamiento

GEIPI (土木コンサルティング公社)

Sebastián Crespo Delgado	システム管理部長 Director de Gestión de Sistemas
Hildelisa Jiménez Ponce de León	上級スペシャリスト Especialista Superior

EIPH-La Habana

Aymeé Aguirre Hernández	技術部長 Directora General
Orlando Laíz Averhott	上級スペシャリスト Especialista Superior
María Díaz Garcia	地球物理スペシャリスト Especialista Geofísica
Francis I. Guerra	UEB 調査部部长代理 Sustituta Directora UEB Investigación
Adrian A. Lugo	測量技師 Topógrafo
Ernesto Flores Valdés	水理地質スペシャリスト Especialista Hidrogeología
Amadelis Quesada	水理地質スペシャリスト Especialista Hidrogeología
Andrés A. Portal	上級スペシャリスト Especialista Superior

GEARH (水利公社)

Ibrahim Plaza	水理地質スペシャリスト Especialista Hidrogeologia
René Infante Maestre	イノベーション・開発部長 Director de Innovación y Desarrollo
Eloy Alonso	投資・維持部長 Director Inversión y Mantenimiento
Germán Melian Garcia	水利部長 Director Aprovechamiento Hidráulico

EAH Artemisa (アルテミサ県水利公社)

Luduy Garate Cartaya	長官
Carlos M. Antelo Acosta	技術部長
Daymi Pereda Cordero	水理技師
Carlos M. Moro Padilla	水理テクニシャン
Ernesto Chirino	技術部スペシャリスト

EAH Mayabeque (マヤベケ県水利公社)

Isbel Rodriguez Domínguez	長官
Danieli A. Román Avila	技術部長
Aida Reyes	基本技術サービス部長
Pedro García Rodríguez	基本サービス部長
Humberto García Acosta	水資源管理開発スペシャリスト
Dulce M. Rodríguez Lugo	管理スペシャリスト
Pedro Luis Hernández	水資源テクニシャン
Maidely Alvarez	水資源上級テクニシャン

MINCEX

Rigoberto Enoa Novo	通商政策部長、アジア大洋州担当 Director of the Department of Commercial Policy, in charge of Asian and Oceanian Affairs
---------------------	--

MINAGRI

Leonardo Pérez Mesa	国際局調整官 Coordinador Departamento de Relaciones Internacionales
---------------------	--

他 1 名

UNDP

Gricel Acosta Acosta	プログラムオフィサー 環境・エネルギー分野フォーカルパーソン Oficial de Programa Punto Focal Medio Ambiente y Energía
----------------------	--

日本大使館

山倉良輔	参事官
駒瀬順	三等書記官

プロジェクト専門家

木原茂樹	総括/地下水管理
雷沛豊	地下水モデル 1
柴崎直明	地下水モデル 2
藤田洋	塩水侵入対策
徳田誠	研修計画/業務調整

JICA キューバ事務所

小澤正司	所長
宮本義弘	次長 (ブラジル事務所次長)

