

コロンビア共和国
遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用
によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と
定着プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成 30 年 12 月
(2018 年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農村
J R
18-046

コロンビア共和国
遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用
によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と
定着プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成 30 年 12 月
(2018 年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

目 次

目次

プロジェクトサイト位置図

コロンビアの稲作地域図

写真

略語表

評価調査結果要約表

終了時評価結果要約表（英文） Summary of the Terminal Evaluation

第1章 調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-1-1 調査団派遣の経緯	1
1-1-2 調査団派遣の目的	1
1-2 団員構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	4

第2章 プロジェクトの概要

2-1 プロジェクトの背景	6
2-2 プロジェクトの概要	7
2-3 プロジェクトの実施体制	7
2-4 コロンビア側カウンターパート機関の概要	9

第3章 終了時評価調査の方法

3-1 評価手法と評価項目	11
3-1-1 評価手法	11
3-1-2 評価項目	11
3-1-3 データ収集方法	11

第4章 計画達成度

4-1 投入実績	13
4-1-1 日本側投入	13
4-1-2 コロンビア側投入	14
4-2 活動実績	15
4-3 成果の達成状況	25
4-3-1 成果1：QTL 遺伝子集積により水・養分利用効率の高いイネの新品種に に向けた育成系統が作出される。	25
4-3-2 成果2：効率的な施肥栽培管理のための技術が開発される。	27
4-3-3 成果3：流域スケールで効果のある節水栽培技術が確立される。	28

4-3-4	成果4：精密農業が施行され、技術の伝達と人材育成システムが構築される。	29
4-4	プロジェクト目標の達成見込み	31
4-5	実施プロセスにおける特記事項	33
第5章 評価5項目による評価結果		
5-1	妥当性	34
5-2	有効性	36
5-3	効率性	36
5-3-1	日本側の投入の適切さについて	36
5-3-2	コロンビア側の投入の適切さについて	37
5-3-3	プロジェクトマネジメントについて	37
5-3-4	プロジェクト活動の円滑な実施に影響を与えたその他の要因	38
5-4	インパクト	38
5-4-1	上位目標の達成見込み（将来）	38
5-4-2	その他のインパクト	40
5-5	持続性	43
5-6	結論	44
第6章 提言及び教訓		
6-1	提言	46
6-1-1	プロジェクトの残り期間（2019年5月まで）にプロジェクトチーム（コロンビア側及び日本側の研究者）が取るべき事項について	46
6-1-2	コロンビア側関係機関が長中期的に対応すべき事項について	48
6-2	教訓	49
付属資料		
1	ミニッツ及び終了時評価レポート（英語及びスペイン語）	
2	PDM Version 1（和文版）	
3	PDM Version 2（和文版）	
4	FLARの組織、予算、メンバー組織等について	
5	コロンビアの稲作農家数、AMTEC技術適用率、AMTEC 2.0に関して	



プロジェクトサイト位置図



コロンビアの稲作地域図（4 地域）

	地域名称	稲作面積(ha)	全体稲作面積に占める割合	灌漑稲作/ 天水稲作	平均収量
A	中央地帯	140,681	30%	灌漑	7 t/ha
B	カリブ湿潤地帯	55,549	12%	天水	4 t/ha
C	カリブ乾燥・サンタンデル地帯	58,693	14%	灌漑	6 t/ha
D	平原地帯	207,195	44%	天水	5 t/ha

出典： FEDEARROZ 資料に基づき作成

写



JCC 会議



パイロット農家の試験圃場（イバゲ市）



別のパイロット農家の圃場で、MIRI 灌漑施設が設置されている



FEDEARROZ のサルダーニャ試験場の試験圃場

真



JCC 会議参加者による集合写真



同左（流量計測施設）



FEDEARROZ イバゲ事務所における
成果発表会



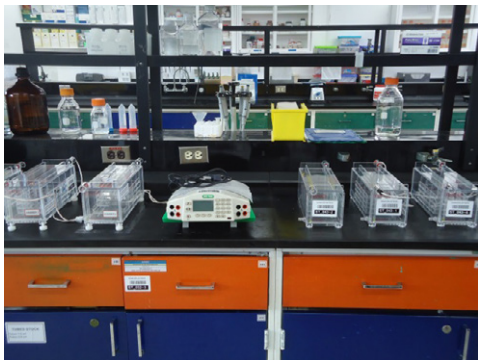
FEDEARROZ のサルダーニャ試験場のラボ視察



CIAT の試験圃場（雨除けシェルター）



試験圃場に設置した土壌水分計



CIAT で使用されている機材（ラボ内）



トリマ県内の小農の水田（苗移植方式）



プラド地区小農と調査団等との集合写真



プラド地区の水利組合事務所



籾数量計測器
(FEDEARROZ イバゲ事務所)



コンバイン搭載型収量センサー
(パイロット農家)

略 語 表

略語	英語表記あるいはスペイン語表記	日本語表記
AMTEC	(西) Adopcion Masiva de Tecnología	大規模技術適用プログラム
APC- Colombia	(西) Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia	コロンビア国際協力庁
CIAT	(英) International Center for Tropical Agriculture (西) Centro Internacional de Agricultura Tropical	国際熱帯農業センター
COP	(英) Colombian Peso	コロンビア・ペソ
COLCIENCIAS	(西) Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación	科学技術革新部（コロンビア政府機関）
FEDEARROZ	(西) Federación Nacional de Arroceros	稲生産者連合会
FLAR	(西) Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego	ラテンアメリカ水稻基金
FNA	(西) Fondo Nacional de Arroz	国家稲基金（稲生産者連合会の資金源の一つ）
FTA	(英) Free Trade Agreement	自由貿易協定
GIS	(英) Geographic Information System	地理情報システム
GOC	(英) Government of Colombia	コロンビア政府
GOJ	(英) Government of Japan	日本政府
IDEAM	(西) Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	水文気象環境研究所
IoT	(英) Internet of Things	モノのインターネット
JCC	(英) Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JST	(英) Japan Science and Technology Agency	国立研究開発法人科学技術振興機構
KP	(英) Kinandang Patong	イネの品種名
MADR	(西) Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	農業・農村開発省
MIRI	(英) Multiple Inlet Rice Irrigation	多入水点稲灌漑システム
M/M	(英) Minutes of Meeting	ミニッツ（協議議事録）
NARO	(英) National Agriculture and Food Research Organization	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
NGO	(英) Non-Governmental Organization	非政府組織

NIAS	(英) National Institute of Agrobiological Sciences	国立研究開発法人農業生物資源研究所
PDM	(英) Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
QTL	(英) Quantitative Trait Locus	量的形質遺伝子座
R/D	(英) Record of Discussions	討議議事録
SATREPS	(英) Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
TCC	(英) Technical Coordination Committee	技術委員会
TUAT	(英) Tokyo University of Agriculture and Technology	東京農工大学
UAV	(英) Unmanned Aerial Vehicle	無人航空機 (ドローン)
UNIVALLE	(西) Universidad del Valle	国立バジェ大学

評価調査結果要約表

1 案件の概要	
国名：コロンビア共和国	案件名：遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と定着プロジェクト
分野：農林水産 - 農業 - 農業一般	援助形態：技術協力プロジェクト - 科学技術協力
所轄部署：農村開発部	協力金額（終了時評価時）：3億9,000万円
協力期間 2014年5月5日～ 2019年5月4日 (5年間)	コロンビア側関係機関： (1) 主管官庁：農業・農村開発省 (2) 実施機関：CIAT（国際熱帯農業センター）、FEDEARROZ（稲生産者連合会）、FLAR（ラテンアメリカ水稲基金）、UNIVALLE（国立バジェ大学）
	日本側協力機関：東京大学、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構、東京農工大学、九州大学
	他の関連協力：なし
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>コロンビアにおいて農業は重要なセクターの一つであり、コメは主要作物の一つに位置づけられている。コメは、コーヒー、トウモロコシに次いで広く栽培されている主要作物であり、2007年以降、コメ生産量は250万トンを超え、アメリカ大陸では米国、ブラジル、ペルーに次ぐ第4位の生産国となっている。しかしながら、コメ消費量が生産量を超え、コロンビアは2011年に15万トンのコメを輸入した。2012年には、コロンビアと米国間で自由貿易協定（FTA）が締結され、近い将来、米国の安いコメが優位に立つ可能性がある。</p> <p>このような状況下、農業・農村開発省は、2011年以降、FEDEARROZ、CIAT、コロンビア農業・牧畜研究機構や民間精米業者と密接に協力しつつ、稲生産計画を提案した。コロンビア政府はまた、CIAT及びFEDEARROZと調整しつつ、わが国の技術協力事業の枠組み内のSATREPSプログラムにおける共同研究事業（本プロジェクトである、「遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と定着プロジェクト」）を要請した。2014年2月にR/Dに署名され、2014年5月から5年間のプロジェクトとして、本プロジェクトが開始された。</p>	
<p>1-2 協力内容</p> <p>本プロジェクトは、水、肥料を効率的に取り込める遺伝子を持ったイネ新系統の開発、施肥管理・節水栽培技術の確立、栽培技術の統合を通じて省資源稲作技術を開発し、もってコロンビア国内農家への省資源稲作技術の普及に資することをめざすものである。</p> <p>(1) 上位目標：プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアとラテンアメリカの農家に普及される。</p> <p>(2) プロジェクト目標：省資源稲作技術及びその実用化に資する技術を開発する。</p> <p>(3) 成果</p> <p>1) QTL 遺伝子集積により水・養分利用効率の高いイネの新品種に向けた育成系統が作出</p>	

<p>される。</p> <p>2) 効率的な施肥栽培管理のための技術が開発される。</p> <p>3) 流域スケールで効果のある節水栽培技術が確立される。</p> <p>4) 精密農業が試行され、技術の伝達と人材の育成システムが構築される。</p> <p>(4) 投入（終了時評価時）</p> <p>日本側：①専門家派遣：長期専門家（業務調整及び研究担当専門家）3名（延べ）及び短期派遣専門家（研究者等）17名、②研修員受入：本邦研修3名（延べ6名）、短期研究出張33名（延べ）、③機材供与：総額約9,500万円、④ローカルコスト負担：約8,700万円</p> <p>コロンビア側：①カウンターパート配置：25名（終了時評価時）、②機材調達：約2,800万円、③ローカルコスト負担：約9,700万円、④土地・施設提供：日本人研究者・専門家執務室、試験圃場、温室、ラボ等</p>		
<p>2 評価調査団の概要</p>		
日本側 評価メン バー	団長	伊藤 圭介 JICA 農村開発部農業・農村開発第二グループ課長
	協力企画	中条 真帆 JICA 農村開発部農業・農村開発第二グループ第三チーム調査役
	JST 団長	浅沼 修一 国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）国際部（SATREPS グループ）研究主幹
	協力企画	小平 憲祐 国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）国際部（SATREPS グループ）調査員
	評価分析	道順 勲 中央開発株式会社
コロンビア 側評価メン バー	リーダー	Ms. Sara Maria Campos Infante : Coordinator, Group of Innovation and Technological Development, Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR)
	メンバー	Ms. Catalina Quintero : Coordinator for Bilateral Affairs, Colombian Presidential Agency of International Cooperation (APC Colombia)
	メンバー	Ms. Alba Lucia Chavez : Research Associate, Agrobiodiversity Research Area, International Center for Tropical Agriculture (CIAT)
	メンバー	Mr. Ivan Camilo Avila Cortes : Assistant, Technical Sub-Management, National Federation of Rice Growers (FEDEARROZ-FNA)
調査期間	2018年10月22日～2018年11月11日	評価種類：終了時評価
<p>3 評価結果の概要</p>		
<p>3-1 実績の確認</p> <p>成果1</p> <p>QTL¹ 遺伝子集積により水・養分利用効率の高いイネの新品種に向けた育成システムが作出される：ほぼ達成</p> <p>実績</p> <p>プロジェクト終了時（2019年5月）までに、Fedearroz 60/KP 及び CT21375/KP の育成系統群</p>		

¹ 量的形質遺伝子座

の中から各3系統（計6系統）が、低投入条件において親品種（Fedearroz 60 及び CT21375）に比較して、5%以上収量が増加するポテンシャルを有する系統として開発される見込みである。目標である3つ以上の系統の作出の見込みがすでに立っていることと、コロンビア側カウンターパート機関における新品種育成系統開発関連技術の確立状況からみても、成果1は、終了時評価時点ではほぼ達成しており、プロジェクト終了時までに十分に達成される見込みである。

成果2

効率的な施肥栽培管理のための技術が開発される：**おおむね達成**

実績

現行施肥法（180kgN/ha）に比べ、初期の窒素施肥を重点的に低減することで、そして、水管理を工夫することで、収量に影響を与えず（同じ収量を維持して）、施肥量を約20%削減することが可能であることが明らかになった。合理的かつ省資源的な管理法に関する意思決定支援システムがプロジェクト終了時までに完成する予定である。したがって、成果2は、終了時評価時点でおおむね達成しており、プロジェクト終了時までに十分に達成される見込みである。

成果3

流域スケールで効果のある節水栽培技術が確立される：**おおむね達成**

実績

圃場レベルで水利用効率を20%改善できる水管理技術が開発された。流域スケールの節水に関しては、流域スケールの節水効果に関する評価システム開発を完成させ、そのシステムの運用マニュアルを作成することが必要である。成果3は、終了時評価時点でおおむね達成しており、プロジェクト終了時までに達成されることが期待される。

成果4

精密農業が試行され、技術の伝達と人材育成システムが構築される：**部分的に達成**

実績

プロジェクト終了時までに3種類の技術マニュアルが作成される見込みである〔土壌マッピングに関する技術マニュアル（精密農業技術の一つ）と2種類の技術移転マニュアル〕。本プロジェクトでは、トリマ県のプロジェクト参加農家に対する技術移転と営農能力強化が行われた。しかしながら、実践的な技術移転システムが十分に開発されたとはいえない。上記のマニュアルと技術移転システムが十分に開発されれば、成果4の目的が達成されたといえる（終了時評価時点で部分的に達成しており、プロジェクト終了時までにおおむね達成される見込みである）。

プロジェクト目標

省資源稲作技術及びその実用化に資する技術を開発する：**部分的に達成**

実績

終了時評価時点では、大半の技術が開発中あるいは改良中である（計14技術。今後、技術項目の分類が変わる可能性もある）。プロジェクト終了時までに、開発した技術を整理し、一つの「稲作のための技術ガイド」が作成される予定である。これら技術に関するマニュアルや機器利用マニュアルの作成が進展している。今後現在進行中の研究活動が順調に進み、試験結果が予定どおり分析され、マニュアル類が完成されることで、プロジェクト目標は達成可能である（終了時評価時点で部分的に達成しており、プロジェクト終了時までに、ほぼ達成する見込みである）。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

以下の観点から判断して、本プロジェクトの妥当性は高い。

- 1) コロンビアにおける稲作の生産性向上と省資源型稲作技術の開発の必要性
- 2) コロンビア政府の国家政策等との整合性
- 3) 日本の対コロンビア援助方針との整合性
- 4) プロジェクトアプローチの適切さ（プロジェクト目標を達成するうえで必要な成果が設定されていること）
- 5) プロジェクト対象地域及びターゲット・グループの選定の適切性（灌漑稲作の中心地域での技術開発であること、また、品種開発・技術開発の研究能力と普及実践能力を有するターゲット・グループを選定したこと）
- 6) 日本による技術協力の優位性（稲作に関する長い歴史・経験と世界的な研究実績）

(2) 有効性

有効性全般としては、比較的高いと判断する。

大半の技術の開発あるいは改良が進展している。開発された技術に関するマニュアル及び機器の利用に関するマニュアルの作成が進められている。今後プロジェクト終了時までに現在進行中の研究活動が順調に進み、試験結果が予定どおり分析され、マニュアル類の最終化が完了すれば、本プロジェクトの目的は十分な達成が見込まれる。本プロジェクトは4つの成果で構成されており、具体的には、①水・養分利用効率の高いイネの新品種に向けた育成システムの作出、②効率的な施肥栽培管理のための技術の開発、③節水栽培技術の確立、④技術の伝達と人材育成システムの構築、である。プロジェクト目標（省資源稲作技術の開発と実用化技術の開発）を達成するうえで、必要な成果が含まれており、論理性において適切であったといえる。なお、有効性は、比較的高くなるものと見込まれる。

(3) 効率性

以下の観点から判断して、本プロジェクトの効率性は、比較的高いと判断する。

- 1) 日本側の投入の適切さ（専門家・研究者の派遣、本邦研修、供与機材の種類は、おおむね適切。プロジェクト開始当初、機材の調達・運送に遅れが生じたが、その他の事業計画等は計画どおり実施された）
- 2) コロンビア側の投入の適切さ（カウンターパートの配置人数・定着性、活動資金支出、機材調達において適切）
- 3) プロジェクトマネジメント（定例会議実施、プロジェクト活動調整において適切）

(4) インパクト

本プロジェクトのインパクトは高い。

上位目標は、2024年（プロジェクト終了5年後）までに達成されることが期待される。また、本プロジェクトによる複数のインパクトがある。具体的には以下のとおり。

- 1) 上位目標「プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアとラテンアメリカの農家に普及される」については、①普及プログラム AMTEC を通じた、開発された技術の農家への適用、② FLAR を通じたラテンアメリカ諸国への技術普及、が見込まれるため、上位目標の2つの指標とともに、プロジェクト終了後5年以内に達成されること

が期待される。

2) その他インパクトとして発現したもの

- ① MIRI（多入水点稲灌漑システム）技術の周辺農家への波及
- ② コメに付加価値を付けることに対する関心の増加
- ③ 本プロジェクトから派生したプロジェクトの他機関による採択（4 案件）
- ④ 将来実現しそうなインパクト（育種期間の短縮化、有望系統の他国への提供）

3) 本プロジェクトの実施に起因する負のインパクトは、終了時評価時点において確認されていない。

(5) 持続性

以下に記載する点から判断して、プロジェクトによって発現した効果の持続性は高い。

1) 政策面

コロンビア政府の優先課題には、農村地域における農業・牧畜セクターの競争力強化、農村コミュニティの生産能力強化、土壌・水の効率的利用にかかわるインフラの近代化が含まれる。農業・農村開発省は、農村開発副大臣室を通じて、土壌及び水資源管理などの公共資産管理に関する公共政策を策定するが、2017年に制定された法律 1876号（農業・牧畜革新国家システムの設置に関する法律）に沿って、農業及び牧畜に関する適切な普及サービスの開発のための条件を提供していく。これらの政策等を通じて、本プロジェクトで開発された知識や技術の利用促進が技術適用面で進められるとともに、水資源の持続的管理のインセンティブ提供においても検討されることが期待される。コメは、食糧安全保障上重要な作物の一つであり、上記の点も合わせて、本プロジェクトの政策面での持続性が期待できる。

2) 制度面

FEDEARROZ 及び CIAT は、コメの新品種開発において豊富な経験を有することから、本プロジェクト終了から約2年後に、これまでに選抜されている有望系統の中から複数の新品種が登録されることが期待される。FEDEARROZ では、農家に販売するため、新品種の種子の証明種子を増殖する（育種家種子→原原種→原種→登録種子→証明種子という増殖プロセスを経て）。また FEDEARROZ は、AMTEC プログラムを通じて各種の稲作技術の普及を実施してきている。したがって、本プロジェクトで開発された技術は、AMTEC 2.0 プログラムを通じて普及され、また、新品種の種子も供給される。このほか、FLAR が実施している「農学プログラム」を通じて、本プロジェクトで開発された技術や有望系統が中南米諸国の FLAR のメンバー機関に普及される。したがって、本プロジェクトの成果は、コロンビア国内及び中南米諸国で確実に利用される見込みである。

3) 技術面

CIAT 及び FEDEARROZ のカウンターパート研究者は、本プロジェクトを通じて身につけた知識や技能を用いて、コメの育種と関連研究活動を継続するために必要な能力を強化した。本プロジェクトで開発された技術のいくつかについては、コロンビア国内の他の稲作地域に適用するためには、修正・調整が必要な技術もある。しかし、プロジェクト中の技術研修により、そのための技術の改良は、CIAT や FEDEARROZ の研究者で

できるものと見込まれる。本プロジェクト期間中のカウンターパートの交代は限定的であった。したがって、本プロジェクトにおいて移転された技術は、CIAT や FEDEARROZ に定着するものといえる。以上から判断して、本プロジェクトの技術面での持続性は十分に確保される見込みである。

4) 財政面

CIAT 及び FEDEARROZ は、本プロジェクトの活動実施のために資金面で大きく貢献してきた。これら機関は、自己資金で育種、コメ研究、技術普及を継続できる。FLAR はメンバー組織からの会費収入という安定的資金があり、本プロジェクトで開発された技術や新しい有望系統を中南米のメンバー機関に提供することが可能である。したがって、本プロジェクトの財政面での持続性は十分に確保できると見込まれる（本プロジェクトの成果を有効に活用できる資金があるという観点で）。

3-3 効果発現に貢献した要因

(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

1) 共同研究活動と技術移転の円滑な進捗について

プロジェクトの後半期における日本人研究者の派遣は、プロジェクト前半期と比較して、人数の点及びコロンビア滞在期間の点でも増加した。このようにアレンジしたことで、各成果(サブテーマ)の共同研究活動と技術移転がより円滑に実施された。また、プロジェクト後半に、研究者を長期専門家として派遣したことも、研究活動全般の調整や異なる成果を担当する研究メンバー間の連携を促進するうえで、有効であった。

2) コロンビアの先進農家がカウンターパートとして本プロジェクトに参画したこと

イバゲ市の4人の先進農家が研究カウンターパートとして、直接、プロジェクト活動に参加してきた。これは本プロジェクトの特徴的な点である。先進農家は他のコロンビア研究者とともに、日本を訪問し、日本の農業現況を視察し、特に精密農業の実践状況を視察した。その結果、コロンビアにおけるコメのバリューチェーンの改善に関する方向性のヒントを得るといった成果があった。

3) 各成果の活動進捗と活動成果に関する情報の共有について

JCC や TCC では、プロジェクト活動の進捗状況や課題についての情報共有が図られた。これら会議に加えて、4つのサブテーマ(成果)の研究の進捗と成果について研究者間相互で深く議論することは、サブテーマの成果を統合するうえで有効であった。

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

プロジェクト開始当初、機器の調達・運送に遅れが生じ、初年度のプロジェクト活動実施に若干の影響を与えたが、プロジェクト全体の成果への影響はなかった。

3-5 結論

プロジェクト目標、成果の指標は一部を除いて達成ないし達成見込みであることから、本プロジェクトは2019年5月の協力期限をもって予定どおり終了とする。5項目評価については、妥当性、有効性、効率性、について大きな課題はなく、また FEDEARROZ 及び FLAR のプログラムを通して開発された技術の普及・適用が見込まれることから、インパクト、持続性についても高くなると見込まれる。

なお、終了までの期間に成果物として作られる「稲作のための技術ガイド」や技術マニュアルの内容として、想定する利用者や各技術の適用可能条件を考慮した適切な説明が含まれることが肝要である。

3-6 提言

3-6-1 プロジェクトの残り期間（2019年5月まで）にプロジェクトチーム（コロンビア側及び日本側の研究者）が実施すべき事項について

- (1) プロジェクトで開発した技術を採用しやすい栽培環境や営農規模について、「稲作のための技術ガイド」へ説明を加えること。
- (2) 技術マニュアル類を最終化し、想定される利用者と問い合わせ先を記載すること。
- (3) 成果4のマニュアルについて、人材育成の観点及びコロンビアの事例を入れて編集しなおすこと。
- (4) AMTEC 2.0 プログラムへの本プロジェクトで開発された技術の取り込み方を検討すること。
- (5) 本プロジェクトで開発した技術の適用状況に関するアンケート調査の様式を検討すること。
- (6) 機材の供与手続きの完了と終了後の機材の所有者を明確にすること。
- (7) 意思決定支援システム（成果2）を中央地帯以外へ適用するためのセミナーを実施すること。
- (8) 流域レベルの水供給モデル（成果3）の利用目的や特徴の明確化及びモデルのマニュアルの作成を行うこと。
- (9) 新しい品種に SATREPS の協力成果であることが想起されるような名称をつけること。
- (10) 上位目標の指標1「プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアの農家のX%に適用される」を、「プロジェクトで開発された省資源稲作技術がトリマ県の稲作農家の30%に適用される」と規定すること。

3-6-2 コロンビア側関係機関が長中期的に対応すべき事項について

- (1) FEDEARROZ が土壌マッピングや収量センサーなどの機材貸出サービスを提供すること。
- (2) FEDEARROZ が有望系統の開発進捗及び品種登録状況を JICA コロンビア支所へ報告すること。
- (3) コロンビア政府及び関係機関が灌漑用水利用に関する価格インセンティブ導入の可能性を検討すること。

3-7 教訓

- (1) SATREPS プロジェクトの成果の社会実装を確実にするためには、プロジェクト対象国においてキーとなる農業普及サービス提供者である組織を特定し、技術開発段階から深く

参画させることが重要である。

- (2) 農業分野のプロジェクトにおいて、先進農家を研究メンバーとしてプロジェクトへ参画させることで、開発技術の社会実装が加速化できる。
- (3) SATREPS プロジェクトのような2カ国間技術協力では、国際研究機関の参画は、価値ある研究成果の算出、プロジェクト成果の外部への普及において、顕著に貢献する。
- (4) SATREPS プロジェクトの実施を有効に進めるうえでは、適切なタイミングで、JICA 及び JST がモニタリングミッションを派遣することが重要である。

終了時評価結果要約表（英文） Summary of the Terminal Evaluation

1. Outline of the Project		
Country: Republic of Colombia		Project title: Project for Development and Adoption of Latin American Low-input Rice Production System through Genetic Improvement and Advanced Field- Management Technologies
Issue/Sector: Agriculture/ Forestry/ Fisheries- Agriculture- Agriculture/ General		Cooperation scheme: Technical Cooperation Projects (SATREPS)
Division in charge: Rural Development Department		Total cost: JPY390,000,000
Period of Cooperation	From May 5, 2014 to May 4, 2019 (5 years)	Partner Country's Implementing Organization: (1) Responsible organization: Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR) (2) Implementing organization: MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR, and UNIVALLE
		Supporting Organization in Japan: None
1-1. Background of the Project		
<p>Agriculture is one of the crucial sectors for Colombia and rice is considered to be a major crop in Colombia. Rice occupies the third largest cultivated area after coffee and maize. The rice production has been exceeded 2.5 million tons since 2007, which was the forth in the American continent following the United States of America, Brazil and Peru. However, the rice consumption exceeded production and therefore Colombia imported 150,000 tons in 2011. The cheaper rice produced in the United States of America might surpass Colombian one in the near future, as the Government of Colombia has signed the Free Trade Agreement with the United States of America in 2012.</p> <p>In response to such situation, since 2011, Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR) has proposed Rice Producing Plan in close relation with National Federation of Rice Growers (FEDEARROZ), International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Colombian Research Corporation for Agriculture and Livestock and private rice millers.</p> <p>The Government of Colombia, in coordination with CIAT and FEDEARROZ, has requested a joint research project (the Project for Development and Adoption of Latin American Low-Input Rice Production System through Genetic Improvement and Advanced Field- Management Technologies, herein after referred to as “the Project”) under the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS) Program under the framework of Technical Cooperation of the Government of Japan.</p> <p>Record of Discussions (R/D) was signed in February 2014 and this Project started May 2014 as 5-year project.</p>		
1-2. Project Overview		
<p>This Project aims to develop resource-efficient rice production technics by developing new breeding lines with higher water and nitorogen use efficiencies, resouce-efficient crop management strategies, and water-efficient production system.</p>		

(1) Overall Goal

The resource-efficient rice production techniques developed in the project are disseminated to agricultural producers in Colombia and Latin American countries.

(2) Project Purpose

Resource-efficient rice production techniques and their implementation methods suitable for Colombian environment are developed.

(3) Outputs

- 1) The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed.
- 2) The resource-efficient crop management and fertilization strategies will be developed at the farm scale.
- 3) The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale.
- 4) The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.

(4) Inputs

Japanese side: Japanese Expert: Three long-term experts (2 project coordinators and one long-term research expert) and 17 short-term experts (researchers) in total. Trainees received in Japan: Three persons for training Japan (6 times in total) and 33 persons for short research visit in total. Provision of equipment: US\$851,124. Local cost expenditure: approx. US\$779,000.

Colombian side: Counterpart 25 persons (at the terminal evaluation). Equipment: US\$250,292. Local Cost: approx. US\$862,695. Provision of land and facilities: Office spaces for Japanese researchers/expert, experiment fields, green houses, and laboratories, etc.

2. Evaluation Team

Members of Evaluation Team	(1) Japanese side
	<ol style="list-style-type: none">1) Leader: Mr. Keisuke Ito, Director of Team 3, Agricultural and Rural Development Group 2, Rural Development Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)2) Cooperation Planning: Ms. Maho Chujo, Assistant Director, Agricultural and Rural Development Group 2, Rural Development Department, JICA3) JST Leader: Dr. Shuichi ASANUMA, Research Supervisor, Dept. of International Affairs (SATREPS Group) , Japan Science and Technology Agency (JST)4) Cooperation Planning: Dr. Kensuke KODAIRA, Associate Research Supervisor, Dept. of International Affairs (SATREPS Group) , JST5) Evaluation and Analysis: Mr. Isao Dojun, Consultant, Chuo Kaihatsu Corporation
	(2) Colombian side
	<ol style="list-style-type: none">1) Leader: Ms. Sara Maria Campos Infante, Coordinator, Group of Innovation and Technological Development, Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR)2) Member: Ms. Catalina Quintero, Coordinator for Bilateral Affairs, Colombian Presidential Agency of International Cooperation (APC Colombia)3) Member: Ms. Alba Lucia Chavez, Research Associate, Agrobiodiversity Research Area, International Center for Tropical Agriculture (CIAT)

	4) Member: Mr. Ivan Camilo Avila Cortes, Assistant, Technical Sub-Management, National Federation of Rice Growers (FEDEARROZ-FNA)	
Period of Evaluation	From October 22, 2018 to November 11, 2018	Type of Evaluation: Terminal
3. Results of Evaluation		
3-1. Project Performance		
<p>Output 1: The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed.</p> <p>Achievement: It is anticipated that 3 lines each of Fedearroz 60/KP and CT21375/KP lines which have 5% higher yield potential under low input conditions (in total 6 lines) will be developed by the end of the Project (May 2019) . Considering a reliable perspective on achievement of the indicator of this output (more than 3 promising lines will be developed) and the situation on establishment of technologies related new breeding lines at the Colombian counterpart organizations, objective of the Output 1 is achieved mostly at the time of the terminal evaluation and will be achieved sufficiently by the end of the Project.</p> <p>Output 2: The resource-efficient crop management and fertilization strategies will be developed at the farm scale.</p> <p>Achievement: It was revealed that it is possible to reduce the amount of fertilizer by about 20% without affecting the yield by focusing reduction of initial nitrogen fertilization compared with the conventional fertilization method (180kgN/ha) . Farm management decision-making support system related to rational and low resources use will be developed by the end of the Project. Therefore, the objective of Output 2 is achieved mostly at the time of the terminal evaluation and is expected to be achieved sufficiently by the end of the Project.</p> <p>Output 3: The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale.</p> <p>Achievement: Water management techniques that improve water use efficiency by 20% at field level are developed. For watershed level, it is necessary to accomplish development of the evaluation system on water saving effect at basin level and its operational manual. It is expected that objective of the Output 3 is achieved mostly at the time of the terminal evaluation and will be achieved by the end of the Project.</p> <p>Output 4: The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.</p> <p>Achievement: Three (3) technical manuals (one technical manual on soil mapping as one of techniques for precision agriculture and two technical transfer manuals) will be prepared by the end of the Project. Technology transfer and farming management capacity of the project participated farmers in Tolima department were enhanced by the Project. Practical technology transfer system is not well developed yet. When the above manuals and a technology transfer system are developed well, it can be said that objective of the Output 4 is achieved. Thus, the objective of the Output 4 is achieved partially at the time of the terminal evaluation and will be achieved mostly by the end of the Project.</p> <p>Project Purpose: Resource-efficient rice production techniques and their implementation methods suitable for Colombian environment are developed.</p> <p>Achievement: At the time of the terminal evaluation, most of technologies (ca. 14 technologies in total) have</p>		

been under development or improvement. A technical guide for rice production will be prepared by organizing the listed technologies by the end of the Project. Preparation of related manuals on the listed technologies and usage of equipment is also progressing. When the ongoing research activities are progressed well, results of experiments are analyzed as scheduled, and finalization of the manuals is completed, it can be said that the objective of the Project Purpose is achieved. Thus, the objective of **the Project Purpose is achieved partially** at the time of the terminal evaluation and will be achieved mostly by the end of the Project.

3-2. Summary of Evaluation Results

(1) Relevance

The relevance of the Project is considered to be high based on the facts described below.

1) Needs of increase of productivity of rice and development of resource-efficient rice production techniques in Colombia, 2) Relevance to the national policies of Colombia, 3) Conformity to the assistance policy of Japan to Colombia, 4) Appropriateness of the approaches taken by the Project (necessary outputs are setup for attaining the Project Purpose), 5) Appropriateness of selection of target area and target groups (technology development at the main irrigated rice cultivation area, and target groups (institutions) which have research capacity for new variety and technology development, and ability to practice technology dissemination), and 6) Comparative advantage of technical cooperation by Japan (long history and experience of rice cultivation and research experience in the developing countries in the world) .

(2) Effectiveness

The overall effectiveness of the Project is considered to be moderately high.

Development and/or improvement of most of technologies have been made or progressing. Preparation of manuals on developed technologies or usage of equipment is also progressing. When the ongoing research activities are progressed well, results of experiments are analyzed as scheduled, and finalization of the manuals are completed, the objective of the Project Purpose is achieved well by the end of the Project.

There are four components in this project, i.e. 1) development of new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies, 2) development of resource-efficient crop management and fertilization strategies, 3) establishment of water-efficient rice production system, 4) establishment of integrated and practical system for technology transfer and capacity building. There are necessary components (outputs) for attaining the Project Purpose, therefore, logic of the Project is appropriate. Evaluation of effectiveness is assumed to be expected to be moderately high.

(3) Efficiency

The efficiency of the Project is considered to be moderately high from the viewpoints of 1) appropriateness of inputs provided by Japan (dispatches of experts and researchers, trainings in Japan, and provision of equipment were appropriate. There was a delay of procurement and delivery of some equipment in the early stage of the project period but it did not affect the Project Outputs.), 2) inputs provided by Colombian side (number of C/Ps and their continuity and financial contribution were appropriate), and 3) project management (periodical meetings and coordination of the project activities were appropriate), etc.

(4) Impact

It is expected that the Overall Goal will be achieved by the year 2024 (5 years after the completion of the Project) . Several impacts of the Project are observed. Therefore, it can be prospect that **the overall impact**

of the Project will become high. Specifically, it is as described below.

1) Prospect of achieving the Overall Goal “The resource-efficient rice production techniques developed in the project are disseminated to agricultural producers in Colombia and Latin American countries.” Through i) AMTEC Program of FEDEARROZ, and ii) dissemination of developed technologies by FLAR, it is expected that both two of indicators for the Overall Goal will be achieved within 5 years after the completion of the Project.

2) Other Impact Observed

i) Spread of MIRI (Multi Inlet Rice Irrigation) method to other rice farmers, ii) Increased interest to high value addition in rice, iii) Spinoff projects (4 projects derived from this Project were approved by other organizations.), iv) Impacts which will likely be realized in future (Shorter breeding period and transfer of promising lines to other Latin American countries)

3) None of negative impact was observed.

(5) Sustainability

Sustainability of the Project is likely to be high based on the facts described below.

1) Policy aspect

Strengthening competitiveness of agriculture and livestock sector in rural areas, increase of production capability in rural communities, modernization of related infrastructures related with efficient use of soil and water are priority issues of the Government of Colombia. MADR, through the vice-minister office of rural development, works for formulating public policy related to public assets management such as soil and water resources management. The vice-minister office of agriculture and livestock affairs works, in accordance with Law 1876 of 2017, which creates National System on Agricultural and Livestock Innovation, provide conditions for appropriate development of extension service on agriculture and livestock. It is expected through these policies, technologies and generated knowledge of the Project will be promoted in order to increase technology adoption as well as to develop incentives for sustainable management of water resources. Considering that rice is regarded as an important crop for food security, it is expected that these policies guarantee the sustainability of the Project.

2) Institutional aspect

FEDEARROZ and CIAT have extensive experiences in new rice variety development, therefore, it is expected that several new varieties from promising lines will be registered about two (2) years after the completion of the Project. FEDEARROZ multiplies certified rice seeds of new varieties for sell to farmers. FEDEARROZ is also conducting dissemination of various rice technologies as AMTEC program. Therefore, developed technologies of the Project will be disseminated through AMTEC 2.0 program and seeds of new varieties will be distributed. Through the Agronomic Program of FLAR, developed technologies of the Project and promising lines will be disseminated to FLAR’s member countries in Latin America. Therefore, it is sure that the outcomes of the Project will be utilized in Colombia and Latin America.

3) Technical aspect

Counterpart researchers of CIAT and FEDEARROZ have enhanced capability to continue rice breeding

and other rice related research activities using acquired knowledge and skills. For applying some technologies of the Project into other rice regions, modification or adjustment of technologies will be required. Because of the technical trainings implemented by the Project, it is probable that they can do such improvement of technology. During the project period, personnel turnover was quite few. Therefore, transferred technologies under the Project will be established at their organizations. It is highly expected that technical sustainability of the Project is secured.

4) Financial aspect

CIAT and FEDEARROZ have made significant financial contributions for implementing the Project activities. These organizations can continue breeding, rice research, and technology transfer activities with their own fund. FLAR has stable financial status by obtaining member fee and FLAR can disseminate developed technologies by the Project and new promising lines to member organizations in Latin America. Therefore, it is considered that the financial sustainability of the Project (in terms of availability of fund for effective use of outcomes of the project) will be secured well.

3-3. Factors that promoted realization of effects

(1) Factors concerning to planning

None

(2) Factors concerning to the implementation process

1) Effective progress of the joint research activities and technical transfer

Dispatch of Japanese researchers was increased in the second half of the project period in terms of number of persons and duration of stay in Colombia comparing to the dispatch in the first half of the project period. This arrangement made effective progress of the joint research activities and technical transfer at each sub-theme. Dispatch of a Japanese long-term expert is also effective for coordinating overall research activities and linkage among members of different sub-themes.

2) Colombian leading farmers' participation into the project activities as counterpart

Four (4) leading farmers in Ibague have participated in the project activities directly as research counterpart. This is a unique effort of the Project. They visited Japan with other Colombian researchers for observing situation of agriculture in Japan, especially practices of precise agriculture. As a result, useful viewpoints such as direction of improvement of rice value chain in Colombia were obtained.

3) Sharing information on the progress and results of activities of each sub-themes

Information sharing about progress of the project activities and problems facing has been done at the Joint Coordinating Committee Meetings and the Technical Coordinating Committee Meetings. In addition to these meetings, discussions on the progress and results of researches on 4 sub-themes, which were made deeply among researchers, were effective for integrating the results of sub-themes.

3-4. Factors that impeded realization of effects

(1) Factors concerning to planning

None

(2) Factors concerning to the implementation process

Initial stage of the Project, there was a delay in procurement and delivery of equipment but it did not affect Output as a Project whole.

3-5. Conclusion

Since most of the indicators for Project Purpose and Outputs will be achieved or mostly achieved, the Project will be completed on May 2019 as it is planned. There are not a large issue in the evaluation of relevance, effectiveness and efficiency. Thanks to programs of AMTEC and FLAR, Impact and sustainability of this Project will be expected to be high.

The Project Purpose (development of a Technical Guide) is expected to be achieved by the end of the Project with effective progress of activities in the remaining project period. It is expected that the contents of the Technical Guide and technical manuals have suitable explanations considering target users and applicable conditions of each technology.

3-6. Recommendations

3-6-1. Recommended Actions to be taken by the Project Team (Colombian researchers and Japanese researchers) in the Remaining Cooperation Period (up to May 2019)

- (1) Inclusion of explanations on applicable cultivation conditions and suitable farming size for technology adoption in the Technical Guide for Rice Production
- (2) Finalization of technical manuals and explanation about target users and contact address
- (3) Modification of the manuals of the Output 4 incorporating human resource development aspects and case study in Colombia
- (4) Discussions on how to incorporate the developed technologies into AMTEC 2.0 program
- (5) Discussion on format for the AMTEC 2.0 questionnaire survey on adoption of technologies developed by the Project
- (6) Completion of necessary procedures for donation of equipment and clarification of owner of equipment after the completion of the Project
- (7) Implementation of the seminar (s) for the decision making support system (Output 2) in order to apply other rice cultivation areas other than the central area
- (8) Clarification of the objective of use and characteristics of the water-distribution model for water-shed scale (Output 3) and preparation of a manual on the model
- (9) Naming of new varieties which can imagine that the variety is derived from this SATREPS projects
- (10) Determination of the first indicator of the Overall Goal from “The resource-efficient rice production techniques developed in the project adopted to X% of the Colombian agricultural producers” to “The resource-efficient rice production techniques developed in the Project adopted to 30% of the rice producers in Tolima department.”

3-6-2. Recommended Actions to be taken in the medium to long term by the Institutions Concerned in Colombia

- (1) Fedearroz’s service provision to farmers using soil mapping and yield sensor technologies
- (2) Fedearroz should report on the progress in breeding activity including variety registration to JICA Colombia Office.
- (3) Government of Colombia and other relevant institutions should discuss on probability of introduction of incentive on lower irrigation water use.

3-7. Lessons Learned

- (1) In order to ensure the social application of the results of SATREPS Project, it is important to identify which institution is a key service provider for agricultural extension in target countries and make it deeply involved from the technological development stage.
- (2) In agricultural project, social implementation of the developed technologies can be accelerated when leading farmers participate to the Project as research members.
- (3) In bilateral technical cooperation like SATREPS, the involvement of international research institutions contributes considerably to the production of valuable research results and the external dissemination of the project outputs.
- (4) Dispatching monitoring missions from JICA and JST at an appropriate timing is important for implementation of the SATPRES Project in an organized way.

第1章 調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

1-1-1 調査団派遣の経緯

コロンビア共和国（以下、「コロンビア」と記す）における「遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と定着プロジェクト」は、2014年5月から5年間の予定で開始され、プロジェクトの残り期間が約半年となったことから、本終了時評価調査を実施することになった。

1-1-2 調査団派遣の目的

本終了時評価では、コロンビア側実施機関と合同で、本プロジェクトの目標や成果の達成状況を検証し、評価5項目を用いて評価を行う。また、評価結果に基づき、プロジェクトの残り期間の活動における重点事項を検討し、成果の発現を高めるための提言や類似プロジェクトに対する教訓を抽出し、合同レビュー報告書にまとめる。

具体的な調査内容は、以下のとおり。

- (1) プロジェクトの実績の確認（投入実績や活動の進捗と成果）、実施プロセスの検証
- (2) プロジェクト目標と成果の達成状況、貢献・阻害要因の分析
- (3) 評価5項目の観点からの総合的な評価
- (4) 効果発現のために取るべき改善策の提言及び類似プロジェクトのための教訓抽出
- (5) 上記(1)～(4)を合同評価報告書に取りまとめ、合意する

1-2 団員構成

日本側評価団とコロンビア側評価団のメンバーを下表に示す。本終了時評価は合同評価として実施された。

(1) 日本側評価メンバー

	氏名	担当	所属・役職	調査期間
1	伊藤 圭介	団長	JICA 農村開発部農業・農村開発第二グループ課長	2018年11月2日～11月11日
2	中条 真帆	協力企画	JICA 農村開発部農業・農村開発第二グループ第三チーム調査役	2018年10月28日～11月11日
3	浅沼 修一	JST 団長	国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）国際部（SATREPS グループ）研究主幹	2018年10月28日～11月12日
4	小平 憲祐	協力企画	国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）国際部（SATREPS グループ）調査員	2018年10月28日～11月12日
5	道順 勲	評価分析	中央開発株式会社 海外事業部	2018年10月22日～11月10日

(2) コロンビア側評価メンバー

	氏名	担当	所属
1	Ms. Sara Maria Campos Infante	リーダー	Coordinator, Group of Innovation and Technological Development, Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR)
2	Ms. Catalina Quintero	メンバー	Coordinator for Bilateral Affairs, Colombian Presidential Agency of International Cooperation (APC Colombia)
3	Ms. Alba Lucia Chavez	メンバー	Research Associate, Agrobiodiversity Research Area, International Center for Tropical Agriculture (CIAT)
4	Mr. Ivan Camilo Avila Cortes	メンバー	Assistant, Technical Sub-Management, National Federation of Rice Growers (FEDEARROZ-FNA)

1-3 調査日程

2018年10月22日（月）から11月11日（日）までの21日間。概略の日程は、下表のとおり。

	月日	曜日	行程
1	10月22日	月	コンサルタント団員日本発、コロンビア（ボゴタ市）着
2	10月23日	火	① JICA コロンビア支所打ち合わせ ② 農業・農村開発省表敬訪問・インタビュー ③ FEDEARROZ 本部訪問・インタビュー 移動：ボゴタ市→イバゲ市
3	10月24日	水	① FEDEARROZ イバゲ事務所で供与機材のチェック ② 同事務所でカウンターパート及びプロジェクト参加農家にインタビュー ③ 同事務所前に設置されている「私のコメ店（Mi Tienda de Arroz）」の視察 ④ プロジェクト参加2農家の試験圃場の視察
4	10月25日	木	① サルダーニャ市にある FEDEARROZ の試験場訪問（インタビューと圃場視察） 移動：サルダーニャ市→ボゴタ市
5	10月26日	金	移動：ボゴタ市→カリ市 ① CIAT で供与機材のチェック ② UNIVALLE の Dr. Rubiano（カウンターパート）へのインタビュー（CIAT で） ③ CIAT のカウンターパート及び日本人研究者へのインタビュー ④ FLAR のカウンターパートへのインタビュー 移動：カリ市→ボゴタ市
6	10月27日	土	資料整理
7	10月28日	日	官団員（3名）ボゴタ市着（コンサルタント団員は資料整理）

8	10月29日	月	① JICA コロンビア支所打ち合わせ ② 農業・農村開発省表敬訪問・インタビュー ③ コロンビア国際協力庁 (APC) 表敬 ④ FEDEARROZ 本部訪問・インタビュー 移動：ボゴタ市→イバゲ市
9	10月30日	火	① FEDEARROZ のカウンターパートによるプロジェクト成果発表 (FEDEARROZ イバゲ事務所において) ② 同事務所前に設置されている「私のコメ店 (Mi Tienda de Arroz)」の視察 ③ プロジェクト参加 2 農家の試験圃場の視察
10	10月31日	水	移動：イバゲ市→サルダーニャ市 ① サルダーニャ市にある FEDEARROZ の試験場訪問 (プロジェクト成果の発表、質疑応答とラボ及び圃場視察) ② プラド地区の小規模稲作農家訪問・インタビュー ③ プラド地区の水利区訪問、稲作農家の経験を聞き、質疑応答 移動：プラド地区→イバゲ市
11	11月1日	木	移動：イバゲ市→ボゴタ市→カリ市 ① UNIVALLE の Dr. Rubiano へのインタビュー (UNIVALLE で) ② CIAT 及び UNIVALLE の関係者との会食 (コンサルト団員はボゴタ市に残りレポート作成)
12	11月2日	金	① CIAT におけるプロジェクト成果の発表と試験圃場の視察 ② FLAR のカウンターパートへのインタビュー ③ 会議総括 移動：カリ市→ボゴタ市 (コンサルト団員はボゴタ市に残りレポート作成、団長ボゴタ市着)
13	11月3日	土	終了時評価レポートの検討 (日本側)
14	11月4日	日	終了時評価レポート案の検討 (日本側と CIAT、FEDEARROZ)
15	11月5日	月	コロンビア祭日。英文ドラフトレポートのスペイン語翻訳
16	11月6日	火	終了時評価レポートの検討 (合同評価チーム)
17	11月7日	水	終了時評価レポートの最終化 (合同評価チーム)
18	11月8日	木	JCC 会議開催・評価結果説明、PDM 改訂案の承認 (これ以降の日程は、団員によって異なる。コンサルト団員は日本へ帰国、JST 団員はカリ市へ移動、JICA 団員は他案件協議。)
19	11月9日	金	JST 団員は本プロジェクトにかかわるシンポジウム出席 (カリ市の CIAT において)
20	11月10日	土	コンサルタンต์団員日本着
21	11月11日	日	JICA 団員日本着
22	11月12日	月	JST 団員日本着

1-4 主要面談者

(1) 農業・農村開発省 (MADR)

Dr. Cesar Augusto Corredor Velandia	Director of Innovation, Technological Development, and Sanitary Protection (本プロジェクトのプロジェクト・ダイレクター)
Mr. Nelson Lozano Castro	Coordinator, Environmental Sustainability and Climate Change
Dr. Sara María Campos	Coordinator, Group of Innovation and Technological Development (合同評価メンバー)

(2) コロンビア国際協力庁 (APC)

Ms. Karen Elena Mendoza	Director, International Cooperation Demand Management Office
Ms. Catalina Quintero	Coordinator for Bilateral Affairs (合同評価メンバー)

(3) 稲生産者連合会 (FEDEARROZ)

① 本部 (ボゴタ市)

Mr. Rafael Hernández Lozano	General Manager
Ms. Mayriam Patricia Guzmán García	Technical Sub-Manager
Mr. Iván Camilo Ávila Cortés	Assistant, Technical Sub-Management (合同評価メンバー)

② イバゲ事務所

Mr. Luis Armando Castilla	Professional Staff
Mr. Nilson Alfonso Ibarra	Professional Staff
Mr. Dario Fernando Pineda	Professional Staff

③ Las Lagunas 試験場 (サルダーニャ市)

Dr. Nelson F. Amézquita Varón	Professional Staff
Mr. Gabriel Garcés Varón	Professional Staff

(4) 国際熱帯農業センター (CIAT)

Dr. Joe Tohme	Director of Agrobiodiversity Research Area/ Project Manager
Dr. Fernando J. Correa Victoria	Program Leader (Rice)
Dr. Michael Gómez Selvaraj	Researcher
Dr. 石谷 学	Senior Researcher
Mr. Milton Ortiz	Research Assistant
Ms. Alba Lucia Chavez Ortega	Research Associate, Agrobiodiversity Research Area (合同評価メンバー)

(5) ラテンアメリカ水稻基金 (FLAR)

Dr. Eduardo Graterol	Executive Director
Mr. Santiago Jaramillo	Research Assistant

(6) 国立バジェ大学 (UNIVALLE)

Dr. Jorge E. Rubiano M.	Professor, Department of Geography, Universidad del Valle
-------------------------	---

(7) プロジェクト参加農家 (パイロット農家)

Dr. Félix Andrés Arango Gastro	農場主 (ペラレス)
Mr. Alberto Mejía Fortich	農場主 (ピエドラス)
Mr. Juan Gambina M.	農場主 (ラ・ピラール)

(8) JICA コロンビア支所

室澤 智史	支所長
砂田 雅道	企画調査員
生田 暢美	現地職員

(9) 日本人専門家等

岡田 謙介	東京大学教授 (本プロジェクトの代表研究者)
小川 諭志	JICA 長期専門家 (東京大学)
北 仁志	業務調整 (臨時派遣)
福田 信二	東京農工大学助教授
中川 透	三祐コンサルタント

第2章 プロジェクトの概要

2-1 プロジェクトの背景

コロンビアにおいては、コメは全農地面積（340万ha）の13%である約45万haを占めており²、コーヒー、トウモロコシに次いで広く栽培されている主要作物である。コロンビアのコメ生産量は254万トン（籾付、2011年FAO）にのぼり、ラテンアメリカではブラジル連邦共和国（以下、「ブラジル」と記す）、ペルー共和国（以下、「ペルー」と記す）に次ぐ主要な生産国の一つとなっている。

コメの栽培においては、全作付面積の約57%にあたる24万haで灌漑が行われている〔2011年、稲生産者連合会（FEDEARROZ：Federación Nacional de Arroceros）〕が、かけ流しの田越し灌漑が主流となっており、水の利用効率は低い。また近年は、これまで作付けが行われてこなかった乾季作の要望が高くなってきている一方で、旱魃等の影響による生産の減少が問題となっており、限られた水資源を効率的に利用するニーズが高くなっている。

さらに、水稲作の生産コストは近隣諸国に比べて相対的に高く、不適切な水管理、施肥管理技術の不足等が原因となり、アメリカ合衆国（以下、「米国」と記す）と比べて約20%、ペルーと比べて約15%高いと推定されている〔農業・農村開発省（Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural：MADR）〕。そのため、今後、米国との間で交わされた自由貿易協定（FTA：2012年5月発効）のスケジュール³に従って、安価なコメの輸入量が増加すれば、コロンビアの稲作農家に大きな影響が出ることが予想されている。

こうした状況下で、稲作の競争力を強化するために、水資源・施肥成分の利用効率を高める省資源型稲作技術の開発に資する研究の実施が求められている。同国では、稲作研究は主にFEDEARROZとコロンビアに拠点を置く国際熱帯農業センター（Centro Internacional de Agricultura Tropical：CIAT）が、研究成果の普及はFEDEARROZとラテンアメリカ水稲基金（Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego：FLAR）が担っており、CIATを含めたこれらの機関が本件実施の中心となる。

なお、コロンビアでは2006年以降、治安の回復により、武装勢力からの国内避難民の農村地域への帰還が行われており、政府はこれら国内避難民を中心とした小規模農家への農業技術支援を行うことを重要政策として進めている。その対象作物の一つとして、主要作物であるコメが想定されており、省資源型稲作技術を開発することによって国内避難民支援に貢献することも期待されている。

こうした背景のもと、農業・農村開発省、CIAT、FEDEARROZ、FLAR等を先方実施機関（カウンターパート機関）として、2014年5月から2019年4月までの5年間の予定で地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development：SATREPS）案件として、「遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と定着プロジェクト」（以下、本プロジェクト）が実施されることとなった。

本プロジェクトは遺伝・育種、栽培・土壌、水管理、普及の4つの分野から構成されており、

² 2014年詳細計画策定調査時データ

³ 輸入割当制度は19年間にわたり適用される。初年度の割り当て輸入量は、79,000t、関税率は60%となっている。当初5年間は関税率の引き下げは行われず、割り当て輸入量は毎年5%ずつ拡大される。

現在、それぞれにおいて、研究活動が進められている。

今般 2019 年 5 月のプロジェクト終了を控え、プロジェクト活動の実績、成果を評価、確認するとともに、今後のプロジェクト活動に対する提言及び今後の類似事業の実施にあたっての教訓を導くことを目的として終了時評価調査が実施された。

2-2 プロジェクトの概要

プロジェクト開始前の 2014 年 2 月 14 日に署名された討議議事録 (Record of Discussions : R/D) 記載のプロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM) に沿って本プロジェクトの活動が実施され、中間レビュー時に PDM の改訂に関する提案が行われた。提案内容を考慮しつつ、PDM 改訂が 2018 年 6 月 8 日に正式に実施された (ミニッツ署名)。本終了時評価調査では、改訂された PDM Version 1 に基づき評価を実施した。PDM Version 1 (付属資料 2 PDM Version 1 和文版参照) の概要を以下に記載する。

(1) 上位目標

プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアとラテンアメリカの農家に普及される。

(2) プロジェクト目標

省資源稲作技術及びその実用化に資する技術を開発する。

(3) 成果

- 1) QTL⁴ 遺伝子集積により水・養分利用効率の高いイネの新品種に向けた育成系統⁵ が作出される。
- 2) 効率的な施肥栽培管理のための技術が開発される。
- 3) 流域スケールで効果のある節水栽培技術が確立される。
- 4) 精密農業⁶ が試行され、技術の伝達と人材の育成システム⁷ が構築される。

(4) プロジェクト期間 : 5 年間 (2014 年 5 月 5 日 ~ 2019 年 5 月 4 日)

2-3 プロジェクトの実施体制

プロジェクト活動は、コロンビア側では、CIAT、FEDEARROZ、FLAR、UNIVALLE の研究者等によって、日本側は、東京大学、東京農工大学、九州大学、農業・食品産業技術総合研究機構 (National Agriculture and Food Research Organization : NARO) の研究者によって進められた。また、コロンビア側及び日本側の研究代表者の調整の下、さらに、農業・農村開発省と協力しつつ、進

⁴ QTL (Quantitative Trait Locus : 量的形質遺伝子座) は、複数の遺伝子の効果の組み合わせによって決定される農業上有用な形質を指す。

⁵ 品種登録前の品種候補。

⁶ 精密農業とは、「複雑で多様なばらつきのある農場に対し、事実を記録し、その記録に基づくきめ細やかなばらつき管理を行い、収量、品質の向上及び環境負荷低減を総合的に達成しようという農場管理手法」(東京農工大学、澁澤教授) を指す。

⁷ 先進農家の経験・農業技術をデータ化し、新規参入への伝達を可能とする仕組み。

められてきた。プロジェクト・ダイレクターとして、農業・農村開発省の革新・技術開発・衛生保全部長が参加し、CIATの農業生態学研究分野の部長がプロジェクト・マネージャーとして参加した。図2-1に、プロジェクト実施体制図を示す。

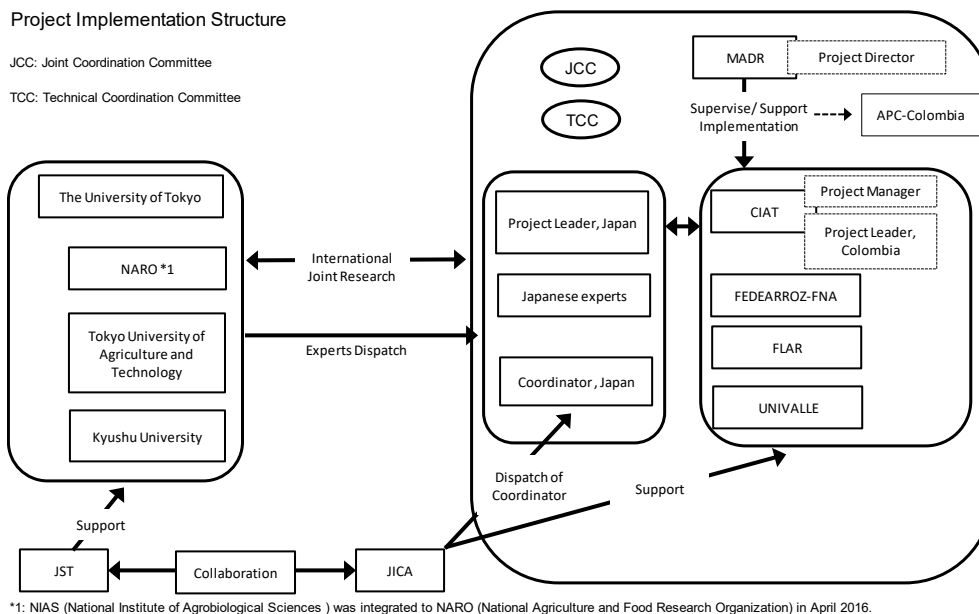


図2-1 プロジェクト実施体制

プロジェクト活動の円滑な進捗を確保するために、表2-1に示す2種類の会議が定期的に実施された。

表2-1 会議の種類、機能、出席者、実施回数

種類	開催頻度	主たる機能	メンバー
JCC (合同調整委員会)	年1回 (JCCは、2018年10月末までに6回開催された)	<ul style="list-style-type: none"> ・R/Dに記載された条件下における全体研究計画と年間計画の承認。 ・プロジェクト活動全体の進捗状況と年間計画の達成度のレビュー。 ・プロジェクトを円滑に進めるうえで課題になっている事項についての議論。 	プロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネージャー、以下の機関の代表：農業・農村開発省、CIAT、FEDEARROZ、FLAR、UNIVALLE、APC-Colombia、本プロジェクトの専門家、JICA代表
TCC (技術調整委員会)	2か月ごと (TCCは、TV会議システムを用いて、計26回開催された)	<ul style="list-style-type: none"> ・各研究課題の詳細活動計画の審査。 ・プロジェクト活動の進捗状況のモニタリング。 ・JCCメンバー、JICA及びJSTへの半期進捗報告書の提出(6か月ごと)。 ・プロジェクトを円滑に進めるうえで課題になっている事項についての議論。 	プロジェクト・マネージャー、コロンビア側研究代表者、以下の機関の代表：農業・農村開発省、CIAT、FEDEARROZ、FLAR、UNIVALLE、その他協力機関、本プロジェクトの専門家、JICA代表

2-4 コロンビア側カウンターパート機関の概要

(1) 農業・農村開発省 (MADR)

農業・農村開発省のミッションは、「コロンビア国民の生活のレベル・質の向上に貢献するため、地方分権化、協調、参加型の基準に基づき、競争力があり、公平で持続可能な開発を促進するための政策の作成、調整、評価を行う」である。

本プロジェクトにおいては、農業・農村開発省を責任機関として位置づけているが、同省傘下の農業研究所は稲作に関する研究を担当しておらず、普及担当機関を傘下に持っていないため、同省の関与は限定的であり、以下の機能を本プロジェクトで担ってきた。

- ① プロジェクト・ダイレクター〔合同調整委員会 (Joint Coordination Committee : JCC) の議長〕
- ② 供与機材の供与先 (同省から CIAT、FEDEARROZ へ貸与する方式を取っている)
- ③ 供与機材輸入時の免税、引き取り手続き

(2) 国際熱帯農業センター (CIAT)

CIAT は 1967 年にコロンビア政府、ロックフェラー財団、フォード財団、ケロッグ財団によって設立された、熱帯農業にかかわる研究・調査を実施する非営利組織であり、国際農業研究協議グループ (CGIAR) の傘下にある。CGIAR は、世界的規模での活動を行う 15 の研究機関から成り、農家、科学者、政策立案者と協力して活動している。CIAT の運営資金は、民間基金、国際機関、各国政府から供給されている。CIAT は農業の環境効率を増大させることを目的とした研究を通じて、熱帯地域の飢餓、貧困、栄養状態を改善することを目的としている。現時点まで、CIAT は公的・民間セクターの研究所及び農家組合との協力による学術研究を行うことができるという強みを生かすとともに、革新的な問題解決法によって世界レベルの研究成果を上げてきた。本部はコロンビアのカリ市にあり、968 人のスタッフを抱えている。主な研究分野は、キャッサバ、インゲンマメ、牧草、イネなどである。

(3) 稲生産者連合会 (FEDEARROZ)

FEDEARROZ は稲作農家がメンバーとなって 1947 年に設立された、稲生産者の協同組合組織であり、現在の組合員数は約 15,000 人と推計されている⁸。もともと民間組織ではあるが、1963 年には政令 101 号によって、コメの売上げの 0.5% が組合費として農家から FEDEARROZ に徴収されることになった。また、1983 年には政令 67 号により、FEDEARROZ に国家稲基金 (Fondo Nacional de Arroz : FNA) としての機能が付加され、研究開発、技術移転、種子生産、商業化などの公的な活動を行う役割を担うこととなった。このことから、FEDEARROZ は半官半民的組織の性質を持っている。ちなみに、稲研究の役割を FEDEARROZ が担っていることから、農業・農村開発省傘下の農牧研究公社では、稲研究を実施していない。FEDEARROZ は稲作にかかわる研究、技術移転などとともに、コロンビアの稲作農家を代表する組織として、また国の政策実施を支援する母体として大きな影響力を

⁸ コロンビアの稲作農家の総数は 33,352 戸で、このうち機械化稲作農家数は 16,378 戸である (第 4 回国家稲生産者センサス 2016 年)。16,974 戸は非機械化稲作農家であるが、これら農家は、河川の水位の変動を利用した伝統的かつ自給的稲栽培を行っている (河川水位の変動・氾濫を利用した地域であり機械化に適さない) ため、FEDEARROZ は新品種の利用や生産向上の意思のある機械化稲作農家 (小規模農家から大規模農家まで多様な経営規模の農家が存在する) を主なサービスの対象としている。

持ち活動している。

(4) ラテンアメリカ水稲基金 (FLAR)

FLAR は、ラテンアメリカ諸国の稲作生産者団体及び研究機関からの出資によって 1995 年に設立された組織である。現在のメンバー組織は、17 カ国の 25 組織及び CIAT となっている (FLAR のメンバー国やメンバー組織については、付属資料 4 を参照のこと)。設立目的は、参加機関、参加国における水稲にかかわる新技術をラテンアメリカに移転し、稲作の推進を図ることにある。現在までに参加国において多くの実績を上げているが、特にブラジル、ウルグアイ東方共和国 (以下、「ウルグアイ」と記す) などで水稲技術の普及、水管理技術の導入を農家レベルで実施した経験、実績が高く評価されている。コロンビアでは FLAR は、FEDEARROZ 同様に CIAT 敷地内にオフィスをもっており、CIAT 及び FEDEARROZ と連携して業務を行っている。

(5) 国立バジェ大学 (UNIVALLE)

UNIVALLE は、1945 年に設立された総合大学である。バジェデルカウカ県に設置されているが、キャンパスは、カリ市のほか、10 箇所に分かれている。芸術学、自然科学、経済・社会科学、人文学、工学、医学、経営学を含む 7 つの学部がある。本プロジェクトにおいては、人文学部の傘下にある地理・水文学科から研究者が参加している。

第3章 終了時評価調査の方法

3-1 評価手法と評価項目

3-1-1 評価手法

本終了時評価調査は、「新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版 (2010 年)」に沿って、日本側及びコロンビア側メンバーで構成される合同評価チームを結成し、プロジェクト関連資料のレビュー、プロジェクト関係者へのヒアリング、CIAT 及び FEDEARROZ の試験圃場の視察・インタビュー、パイロット農家の試験圃場の視察と農家インタビューを実施し、PDM に基づき合同評価を行ったものである。評価においては、プロジェクトの実施プロセス、プロジェクト活動の進捗状況、プロジェクトの実績・成果の把握と分析を行い、また、5 項目評価（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点からの評価も行った。コロンビア現地においては、評価結果を英語とスペイン語の報告書に取りまとめ、評価結果概要を、JCC 会議開催時に JCC メンバーに説明した。

3-1-2 評価項目

本プロジェクトに関する各種資料（詳細計画策定調査報告書、年次実施報告書、中間レビュー調査報告書、コロンビア側事前作成資料など）を参考にしつつ、また、PDM Version 1 に基づき、プロジェクトの成果・実績、5 項目評価、実施プロセスに関する評価設問と収集に必要な情報を設定した。

3-1-3 データ収集方法

情報・データ収集は以下の方法により実施した。

情報・データ収集方法	目的	主な情報源
①文献調査	プロジェクトに関連する政策との整合性の把握並びに、プロジェクトの実績に関連する情報把握	<ul style="list-style-type: none"> ◆ コロンビアの国家開発計画 2014-2018 ◆ 国家食料栄養安全保障計画 (National Plan for Food and Nutrition Security 2012-2019) ◆ 対コロンビア 国別援助方針(外務省、2013 年 3 月) ◆ 対コロンビア 事業展開計画(外務省、2017 年 4 月) ◆ 詳細計画策定調査報告書 (JICA、2014 年 4 月) ◆ 中間レビュー調査報告書 (JICA、2017 年 5 月) ◆ 実施報告書 (各年度) 及びコロンビア側作成資料等
②インタビュー	プロジェクトの実績・進捗状況及び実施プロセスに関するヒアリング・確認	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 日本人研究者・専門家、プロジェクト雇用スタッフ ◆ CIAT、FEDEARROZ、FLAR、UNIVALLE のカウンターパート ◆ プロジェクト参加農家など

③質問票	プロジェクトの実績、成果の発現状況、効率性、インパクト、持続性に関連する事項の把握	◆ コロンビア側カウンターパート
------	---	------------------

第4章 計画達成度

4-1 投入実績

4-1-1 日本側投入

(1) 日本人専門家派遣

長期専門家としては、業務調整が延べ2名、研究分野担当の長期専門家が1名、短期専門家としては、研究者17名（短期の臨時業務調整1名を含む）がコロンビアに派遣された。短期専門家の専門分野は、作物養分管理・作物モデル、植物分子育種、節水栽培技術開発、コミュニティ・ベース精密農業、技術の水平伝達等である。日本人専門家の派遣実績詳細については、英文終了時評価レポートの Annex 4 を参照のこと。また、終了時評価時に配置されている研究者（日本側及びコロンビア側）のリストについては、英文終了時評価レポートの Annex 5 を参照のこと。

(2) 本邦研修

FEDEARROZ の研究者3名が本邦研修に参加した（1人が複数回参加している場合があり、延べ参加者数は、6名である）。研修テーマは、① DNA マーカー選抜育種法の習得、② 地域レベルでの精密農業の導入、の2種類である。短期研究出張として、延べ33名の研究者が日本を訪問した。このほか、1名の研究者が東京大学で長期留学中である。カウンターパートの本邦研修実績の詳細については、英文終了時評価レポートの Annex 6 を参照のこと。

(3) 機材供与

研究活動のために、日本側が各種の研究機器、農業機械、事務用機器等を供与した。機器の中には、雨除けシェルター⁹、TV 会議システム、葉面積計、葉緑素計、分光光度計、精米機器、脱穀機、電子天秤、ブーム灌漑システム¹⁰、土壌サンプリング・キットなどが含まれる。調達機器の総額は約 US\$851,124 である。調達した供与機器の詳細情報については、英文終了時評価レポートの Annex 7 を参照のこと。なお、最近調達した機材の一部については、コロンビア側への正式な供与手続きが終わっていないものもあるので、機材リストを整理し、正式な供与手続きを進める必要がある。

(4) 日本側負担の現地活動経費

日本側が現地での活動経費として負担した金額は、2018年6月時点で約24億1,540万コロンビア・ペソ（約 US\$779,160¹¹）である。経費の中には、一時的雇用にかかる人件費、雨避けシェルターの建設費、物品調達、プロジェクト活動に関する交通・通信費などが含まれる。活動経費の詳細データについては、英文終了時評価レポートの Annex 8 を参照のこと。

⁹ 作物栽培試験のために利用する施設で、作物に雨がつかないように制御する移動可能な屋根付きの施設。

¹⁰ スプリンクラー灌漑システムの一つで、温室内につり下げた水平方向のパイプ（移動式）から灌漑用水を散水する方式。

¹¹ 1 US\$ = 3,100 コロンビア・ペソで換算。

4-1-2 コロンビア側投入

(1) カウンターパートの配置

終了時評価調査時点でプロジェクト活動に参加しているカウンターパートの人数は、25名である（中間レビュー時の20名から5名増加した。この人数は延べ人数ではない）。この人数には、プロジェクト・ダイレクターとプロジェクト・マネージャーを含む。機関別のカウンターパート数を表4-1に示す。プロジェクト開始時からのカウンターパート配置実績詳細については、英文終了時評価レポートのAnnex 9を参照のこと。

表4-1 カウンターパート配置人数

	機関	カウンターパート数（終了時評価時）
1	農業・農村開発省	2
2	CIAT	6
3	FEDEARROZ	14
4	FLAR	2
5	UNIVALLE	1
	計	25

(2) コロンビア側による機材調達

CIATは、遺伝子分析のために大容量遠心分離機、遺伝子分析用粉碎器、マルチスペクトルカメラ、マルチバンドカメラを購入した。これら機器の総額は、US\$38,714である。FEDEARROZは、照明支持三脚、プラスチック管、太陽光パネルなどを購入した。これら機器の総額は、US\$61,578である。さらに、FLARは、近赤外反射分光計を購入し、その金額は、US\$150,000である。これら機器の総額は、US\$250,292である。コロンビア側調達機器の詳細情報については、英文終了時評価レポートのAnnex 10を参照のこと。

(3) コロンビア側負担経費

プロジェクト活動実施のため、CIAT、FEDEARROZ、FLAR、UNIVALLEは、主として交通費、人件費、消耗品費などを負担した。これら4機関が2014年から2018年にかけて負担した経費の総額は、US\$807,037であった。表4-2に4機関の経費負担額総額を示す。負担経費の詳細データについては、英文終了時評価レポートのAnnex 11を参照のこと¹²。

¹² Annex 11のコロンビア側負担経費に合計US\$862,695とあるが、US\$807,037が正しい数字である。

表 4-2 コロンビア側が支出した経費

機関名	通貨単位	計 (2014 年～ 2018 年)
CIAT	US ドル	325,521
FEDEARROZ	コロンビア・ペソ	1,456,499,254
FLAR	コロンビア・ペソ	17,600,000
UNIVALLE	コロンビア・ペソ	18,601,711
計(US ドル換算)(1US ドル=3,100 コロンビア・ペソ)		807,037

(4) オフィススペース、試験圃場等の施設の提供

CIAT (カリ市) は、日本人研究者及び業務調整員用の事務スペース、試験圃場、実験室 (ラボ)、温室などを提供している。FEDEARROZ は、トリマ県イバゲ市にある FEDEARROZ 事務所において事務スペース、実験室 (ラボ)、作業場所等を提供し、また、同県サルダーニャ市にある FEDEARROZ の試験圃場も提供している。

4-2 活動実績

プロジェクト活動は、プロジェクト開始以降、PDM 及び PO に記載された活動項目に沿って実施されてきた。活動項目ごとの活動の進捗状況及び主な成果並びにプロジェクト残り期間の活動等について、プロジェクトチーム (日本人専門家及びコロンビア側カウンターパート) から得た情報に沿って、次ページ以降の表 4-3 に示す。

表 4-3 活動の進捗状況と主な成果

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%~100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活動計画あるいは将来計画
1 QTL 遺伝子集積により水・養分利用効率の高いイネ新品種に向けた育成系統が作出される。	進捗状況と実績 本プロジェクトの初年度に、コロンビア側で5つの対象遺伝子を選抜するマーカーを選抜、開発した。	達成見込 初年度に達成済み。	100%	---	活動1-2の活動に活用されている。
1-1 根系を中心とした高水・窒素利用効率に関連する遺伝子の検出と育種選抜のためのマーカーを開発する。	本プロジェクトの初年度に、コロンビア側で5つの対象遺伝子を選抜するマーカーを選抜、開発した。	先行して選抜を進めていた2品種を母本とする系統群については、有望系統候補の選抜が達成できた。他の品種分のうち1品種分についてはプロジェクト期間内に達成予定。残り1品種分は終了後半年遅れの達成となる予定。	100%	最中で、3年半で有望系統を選抜することを期待していたが、現地の選抜対象品種の変更があったため、予定が半年遅れた。	他の2品種を母本とする系統群についてマーカー選抜を実施する。
1-2 マーカー選抜育種法による準同質遺伝子系統及びその集積系統を作成する。	選抜マーカーを使い、対象遺伝子を含むゲノム領域がホモになった有望系統を選抜した。終了時評価時までに、2品種を母本とする系統群でBC3F5系統の選抜が完了した。残り2品種を母本とする系統群については、選抜を半年から1年ずらして進めている。	先行して選抜を進めていた2品種を母本とする系統群については、有望系統候補の選抜が達成できた。他の品種分のうち1品種分についてはプロジェクト期間内に達成予定。残り1品種分は終了後半年遅れの達成となる予定。	100%	最中で、3年半で有望系統を選抜することを期待していたが、現地の選抜対象品種の変更があったため、予定が半年遅れた。	他の2品種を母本とする系統群についてマーカー選抜を実施する。
1-3 実験圃場において形質評価を行う。	形質の迅速評価とその精度向上のために、フェノタワームやUAV、IoTセンサープラットフォームなどを用いた迅速表現型評価システムを構築し、また、建設した雨避け付灌漑施設などを用いて、形質評価を行うとともに、さまざまな画像等のデータ取得と解析を行った。また、迅速表現型調査システムの利用のための人材育成を行った。さらに、CIATやNAROで保有する育種材料を用いた解析により、形質評価に有用な植生指数やカラー指数を複数特定しており、新系統選抜や生育診断への活用が期待される。現在、2栽培圃場(CIAT及びサルダターニャ市)で、2品種のBC3F5系統の収量調査並びに根系調査を進めている。	収量並びに形質調査を複数回実施しており、期間内にはすべてのデータが得られる見込みである。	90%	新育成系統作出の遅れ。	本年度中にBC3F5世代における収量並びに形質調査を完了する。取得したデータはFEDEARROZ及びFLARの品種登録に必要な形質データとして提供する。

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%～100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活動計画あるいは将来計画
1-4 多環境下の系統評価	プロジェクト期間内に結果をまとめる予定である。 FEDEARROZ 60 を遺伝的背景とした新規9系統の BC3F4 世代について、サルダーニャ市の試験圃場で、3つの水環境で2作期(合計6環境)にわたり、根系の改良程度と収量性について評価をしている。現在、1作期の根のデータと収量構成要素を解析中であり、2作期の試験を実施中である。	作業員の現地雇用が認められた(2018年8月)ことにより、プロジェクト終了時までに達成可能である。(1人目の常勤作業員の雇用が9月から2019年3月31日まで、2人目の臨時作業員が10月から2019年1月31日まで雇用できることとなった。)	70% (もともと最後の2年間で行う予定の活動)	雨天続きのため第1作期の播種が遅れ、さらに作業に必要な人員(作業員)の確保が遅れた。	3作期の試験計画を2作期に変更して、最終年度内に2作期の根、収量、窒素・炭素同位体比データの解析を実施する。
1-5 育成系統を大量増殖する。	大規模圃場試験のための BC3F4 種子の大量増殖を CIAT 及びサルダーニャ市の試験圃場で実施した。大規模圃場試験のための BC3F5 種子の大量増殖を CIAT 及びサルダーニャ市で実施する計画を取りまとめている。	プロジェクト終了までに達成見込みである。	80% ---		1-3で有望系統が選抜された後、すぐに種子の増殖を行い、コロンビア国内の各地試験場(サルダーニャ、アイペ、モンテリア、サンタ・ロサ、サン・マルコス、イバゲ、パルミラ)で収量試験を行う予定である。また将来、FLARを通じて、ペルーやボリビアの FLAR メンバー機関でも選抜された種子増殖が行われ、収量試験が行われる可能性がある。

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%～100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活動計画あるいは将来計画
2 効率的な施肥栽培管理のための技術が開発される。					
2-1 稲生育モデルを選定する。	日本及びコロンビアにおける圃場試験とそこから得られたデータによるモデルの試行、また現地研究者による評価も踏まえて検討し、結果として APSIM-ORYZA2000 ¹³ を使い、暫時 ORYZA3 に移行することとした。	すでに達成した。	100%	---	選定された稲生育モデルが、活動 2-2 の活動に利用されている。
2-2 湛水状態と畑状態を繰り返す現地のようにモデルのモジュールを改良する。	イバゲ市のパイロット圃場（農家圃場）で大規模な圃場試験を実施し、当初予定とは異なるが、水の収支について詳細に分析した 2017 年の 2 回の農家圃場試験の結果を用い、収量や水分分布が傾斜圃場の上部と下部で実質違いがないことが確認できた。その結果に基づいて、作物モデルのパラメーター決定を実施した。	すでに達成した。	100%	---	---
2-3 パイロット圃場において既存品種を用いて圃場試験を行い、モデルの適合度検査を行う。	イバゲ市のパイロット圃場で大規模な圃場試験を実施し、そのうちの 2015 年（小雨年）及び 2016 年（普通降水年）の収量他のデータを取得し、それを用いて、モデルの適合度検査を実施した。	すでに達成した。	100%	---	さらに他の圃場 (FEDEARROZ のサルダニャ市やアイペの試験場) のデータも入手し、検査の確実性を広く検証する。
2-4 プロジェクトで開発される新育成系統を用いて、水と土壌のモジュールのパラメーターを再設定する。	新育成系統のパラメーター再設定はやや遅れがみであるが、根形態関係 QTL が導入済みの系統（まだ完全には固定されていない）を用いた圃場試験を、イバゲ市周辺の 1 農家で 2018 年 6 月に開始し、現在調査中である。	プロジェクト終了までに達成見込みである。	80%	新育成系統作製の遅れ。	新育成系統を用いたパイロットスケールの圃場試験ののち、そのデータを用いて、パラメーターの修正を行う。

¹³ 作物生育シミュレーションモデルで、農家の意思決定支援、作物のストレス予測の解析、施肥等の管理の収量や品質に対する感度分析などに用いられる。

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%～100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活動計画あるいは将来計画
2-5 新育成システムを用いて施肥と水に対する反応を調べ、モデルの適合度検定を行う。	新育成システムを用いた場合のモデルの適合度検定についてはやや遅れぎみであるが、根形態関係 QTL が導入済みの系統（まだ完全には固定されていない）を用いた圃場試験（パラメータ再設定用の上記とは別）を、イバゲ市周辺の2農家で2018年9月に開始し、そのデータをを用いてモデル適合度の検定を行う予定である。	プロジェクト終了までに達成見込みである。	30%（もともと最終年度に行う予定であり、現在準備を進めており、30%の達成状況とする。圃場試験そのものはこれから開始）	新育成システムの出遅れ。	プロジェクト残り期間の活動計画あるいは将来計画 新システムを用いた試験のデータが出揃った時点で、そのデータを用いてモデルの適合度検定を実施する。
2-6 生育モデルを援用したイネ栄養診断アルゴリズムを開発する。	イバゲ市の農家圃場における生育モデル適応の準備ができ、施肥についてのシナリオ分析が可能となった。	プロジェクト終了までに達成見込みである。	80%	---	施肥のタイミング及び量を变えたシナリオ分析をイバゲ市の協力農家について行い、結果をまとめる予定である。
2-7 生産者の土壌養分管理に関する意思決定支援システムを開発する。	2017年度の農家圃場試験を用いて行ったモデルのパラメータ修正と妥当性検証によって、現在イネ栽培意思決定支援システムを開発中である。これは施肥量ほかを選択した場合の収量の推定が可能となり、農家はそれを用いて最適な施肥を決定できるPC上のシステム（スタンドアロンベース）の開発プログラムあるいはWebベース）である。	プロジェクト終了までに達成見込みである。	80%	---	終了時評価までにプロジェクト終了までにマニユアルを作成する予定である。

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%~100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活動計画あるいは将来計画
3 流域スケールで効果のある節水栽培技術が確立される。					
3-1 節水栽培適応性遺伝子を導入したイネの、異なる土壌栽培環境での形質発現と遺伝・環境相互作用を評価し、節水効果を向上させる環境条件や栽培方法を明らかにする。	広域適応性を持つ代替品種を異なる灌漑条件で比較試験し、水生産性の向上を示した。灌漑頻度の高い条件のみで多収を維持できる品種もあった。慣行の灌漑水量は比較的低いレベルであることが分かったが、これまでの試験ではさなる節水（灌漑間隔を長くする）で減収し、節水が水生産性の大きな向上には貢献しなかった。一方、窒素施肥に関して、220kgN/ha ¹⁴ から140kgN/haに削減し5回施肥から緩効性肥料と組み合わせた3回施肥に下げても収量の有意な低下を起さなかった。	日本における1作期とサルダニーニヤ市における2作期の圃場試験において達成し、新規課題である活動1-4に引き継いだ。	95%	---	成果とりまとめと農家圃場への展開に向けた情報整理。
3-2 土壌プロファイル別の水分吸収と水利用効率を明らかにする。	DROIの畑条件（日本；IR64背景）での異なる土壌強度での深根性については確認をしたが、コロンビアの水田での収量への効果は明瞭ではない。また、イバゲ市、サルダニーニヤ市で、根域が比較的浅い結果であった。	日本における1作期とサルダニーニヤ市における2作期の圃場試験において達成し、新規課題（活動）1-4に引き継いだ。	95%	---	成果とりまとめと農家圃場への展開に向けた情報整理。
3-3 水田地帯でのモタリングにより、水利用効率の低い要因を明らかにする。	節水栽培条件で、畝と畝間での収量の差異について農家圃場試験で測定を行い報告した。水利用効率が低い要因として、傾斜地水田であるがゆえの土壌水分の空間分布の不均一性や、灌漑に使用できる水資源量の季節的变化が重要であることが明らかとなった。	水資源量の季節変化については、気象観測及び灌漑水量（頭首工における取水量）の計測を実施中であるが、結果のまとめをプロジェクト終了時までに達成見込みである。	90%	本プロジェクトの1~2年度における機材到着の遅れ。	最終年度中にMIRI (Multiple Inlet Rice Irrigation) による圃場内土壌水分の不均一性の解消に関する試験を実施し、水資源量の季節性の把握とそれに基づく水資源管理・用水計画に関する人材育成を行う。

¹⁴ 1ha当たりの窒素換算施肥量

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%～100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活 動計画あるいは将来計画
3-4 新しい節水型稲作の比較試験を行い、圃場レベルでの節水効果を定量化する。	MIRIにより、農家慣行の灌漑法より収量が増加することが確認できた。また、Early stopping法により、収量を維持しつつ、ある程度の節水が可能であることを示した。	最終年度に複数圃場での試験を実施中であり、得られた結果から最終年度中に左記の成果の一般性が確認できる見込みである。	85%	機材到着（水位ロガーや土壌水分センサー類）の遅れとセンサーの不備に起因する観測システムの確立の遅れ。	最終年度内に複数圃場での試験を実施し、その結果をまとめる。
3-5 プロジェクト対象地における基本情報を地理情報システム(GIS)で統合し、分布型流出モデルを構築する。	コロンビア全体をカバーする数値地図情報(標高及び土地利用)を入手し、水文気象環境研究所(IDEAM)から入手したトリマ県における観測水文データ(降水量及び河川流量)を整理した。また、土地利用別タンクモデルを基本とする準分布型水文モデルを構築し、節水効果の評価体制を確立した。	プロジェクト終了までに、水文モデルの改良とシナリオ分析による節水効果評価システムの構築を達成する見込みである。	95%	水文データの取得に予想以上に時間がかかったうえ、欠損値が多く、精緻な水文解析に供するのが困難であったため。	追加データ(複数地点での降水量及び取水量等)の取得による水文モデルの改良。モデルの利用者として想定しているのは、水稲栽培全般に関係するFEDEARROZ職員及び基幹水利施設管理者であるASOCOMBEIMA職員。
3-6 圃場レベルでの節水効果を面的に評価する。	試験圃場において、水口と水尻に流量観測機器を設置し、栽培期間中の流量を観測した。水位データの挙動にばらつきが大きく、正確な灌漑量と流出量の測定は困難であったが、灌漑と流出の特徴について概略的に把握できた。そのほか、下方浸透量の測定に加え、土壌水分量の空間分布及び時空間変動の測定と解析のために、3週間の集中観測を実施した。土壌表面がすぐに乾燥するのに対し、12cm以深では比較的湿潤な状態が保たれていることが明らかになった。また、MIRI及びEarly stopping法によって灌水量を減少させることが可能であることを示した。	プロジェクト終了までに、圃場レベルでの節水効果の算定と活動3-5で構築した水文モデルによる面的評価を達成できる見込みである。	90%	圃場レベルでの水位観測が予想以上に困難であったため。	年度内(2019年3月まで)に圃場データの精査と灌水量の定量評価により、水文モデルによるシナリオ分析の信頼性を向上させる。

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%～100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活 動計画あるいは将来計画
3-7 構築したモデルを対象地域に適用し、新規イネ育成系統と節水栽培導入の効果を評価する。	構築した水文モデルを用いたシナリオ分析により、流域レベルでの節水効果に関する評価システムを構築した。同システムにより Early stopping 法をイバダ市流域に適用した場合の節水量を試算した。現段階では、圃場レベルでのデータが不十分であるため、精査後のデータによるシナリオ分析が必要不可欠である。	プロジェクト終了までに、新規イネ系統の節水効果に関する実験データをを用いた流域レベルでの節水効果の評価を完了予定である。	95%	水文データの取得に予想以上に時間がかかったため。	年度内に新規イネ系統に関する実験データが得られ次第、流域レベルでの節水効果を計算し評価する。
4 精密農業が試行され、技術の伝達と人材育成システムが構築される。					
4-1 トラクター搭載型センサー搭載型土壌センサを適用して土壌センシングと検量線作成・更新圃場マップを作成する。	メーカーセンサー拠点と価格の問題から、トラクター搭載型土壌分析システムの導入は中断し、携帯型土壌分析システムの導入に切り替えた。DGPS 位置測定、土壌サンプリング、土壌分析、土壌スペクトル測定、検量線作成、土壌マップ作成手法を移転し、さまざまな圃場で検量線作成・更新圃場マップを作成している。修正された計画について、コロンビアの共同研究者による所定の技術が習得され、操作・技術マニュアルが作成された。	すでに達成した。	100%	---	操作・技術 Q&A マニュアルの作成及び更新中。さらなる技術の洗練は土壌条件に応じて適宜必要である。
4-2 圃場マップに基づき精密農業マネジメントを行う。	マップ作成、マップ理解、意思決定、作業評価の4つのレベルのパートナーが国内研修によって修得した。また、マップ理解が農家の経験知とデータマッシュアップ ¹⁵ による圃場理解であることについても国内研修で理解を進めた。コロンビア研究チームの同僚や対象農業者に土壌マップ理解のためのワークショップを開催し、精密農業マネジ	プロジェクト終了までにさらなる思考訓練が実施され、達成される見込みである。	100%	---	土壌マップの活用とサービスは、日本でも達成されていない最先端の課題であり、プロジェクト終了後もカウンセラーと機械関係により精密農業の試行とデータの蓄積が継続される計画である。

¹⁵ 複数のデータセットを、分析しやすく、視覚的にわかりやすい表現に一体化して統合すること。

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%～100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活 動計画あるいは将来計画
	メントシナリオを理解するところまで進んだ。土壌マップの生産への活用方法と土壌マップサービスの提供方法について検討する段階に至った。				
4-3 精密農業技術のデモンストラレーションを行う。	日本の圃場で、リアルタイム土壌センサー及び収量メーター付きコシバの実演を実施した。土壌マップの作成方法を研修した。精密農業技術の導入農家と交流した。最終年度に、精密農業に関わるセミナーとフィールドデモを開催し、農家や普及員に対し精密農業技術のデモンストラーションを行う予定である。	ほぼ達成したが、2019年3月までに完了見込み。	95%	---	FEDEARROZによって、コロンビアにおける精密農業技術のデモンストラーションが継続的に実施される。
4-4 農匠ナビシステムを援用し、新規技術を先進農家から新規参入農家に伝達するシステムを構築する。	コロンビア共同研究者(稲作経営含む)が日本の農匠ナビシステム導入農家と交流し、技術伝達方式及びビジネスモデルを研修し、新たな技術開発伝達のアイデアの契機となった。これらの成果を踏まえたに、AMTECの新バージョン作成にICT活用などの農匠ナビシステムの経験が活用され、日本に招聘した農家(先進農家)から新規参入農家に対する技術の伝達ための報告会や勉強会が農家主導で行われている。	小規模では達成済み。技術移転マニユアルの活用及びAMTECの改善・連携によってプロジェクト内で大規模に達成する見込み。	95%	---	コロンビアの農業事情にあった技術普及活動(AMTEC)及び技術移転システムスキームによる大規模普及を検討する。技術移転の担い手は誰か、推進組織は何か、などを検討する。
4-5 構築したシステムを用いて土壌マップの作成、作物、土壌、水管理課題などの個別技術を伝達し、必要な改良を加える。	コロンビア水田にてGPS位置測定、土壌サンプルリング、土壌分析、土壌スペクトル測定、検量線作成、土壌マップ作成を実施した。精密農業技術の伝達スキームは伝達できた。MIRIの導入に関しては、先進農家から新規参入農家に伝達するシステムを用いた技術伝達が行われ、他の活動成果のUAVや水の定量技術を活用し、必要な改良を加えられた。	精密農業マネジメントを活用したMIRIの導入など成功例があり、一部達成済み。	100%	---	現地の栽培技術体系を熟知して、新技術導入・伝達の仕組みを検討する。AMTECとの連携を図る。

活動項目	進捗状況と実績	達成見込	進捗率 (%) (0%～100%)	活動遅延理由 (あれば)	プロジェクト残り期間の活動計画あるいは将来計画
4-6 プロジェクトで開発された各種技術を「ラテンアメリカ型省資源稲作技術」として展開する。	当初予定を前倒ししてプロジェクトで開発された各種技術（活動 1-2 新系統、活動 2-4 MIRI、活動 4-1 土壌マップ、活動 4-2 収量マップなど）が、パイロット圃場（協力農家 3 圃場）で展開されている。技術移転スキームを検討現場の技術システムにいかにもマッチする形で普及させるのか、検討を始めた。また FLAR のワークショップや圃場デモにより、ラテンアメリカの他国へも技術情報の提供がなされた。	協力農家のデモ圃場内では達成済み、プロジェクト外の農家では MIRI の導入など成功例もあり、プロジェクト期間内にさらに圃場デモ等を通じて展開される見込みである。	95%	---	プロジェクト残り期間の活動計画あるいは将来計画 コロンビアの稲作栽培体系に適した各種技術の統合を行い、デモ圃場として展開する（2019 年 3 月）。 農家主導で各種技術を導入したパイロット圃場（協力農家 3 圃場及びその他数農家の圃場）を展開する。

4-3 成果の達成状況

4-3-1 成果1：QTL 遺伝子集積により水・養分利用効率の高いイネの新品種に向けた育成系統が作出される。

プロジェクト終了時（2019年5月）までに、Fedearroz60/KP 及び CT21375/KP の育成系統群の中から各3系統（計6系統）が、低投入条件において親品種（Fedearroz60 及び CT21375）に比較して、5%以上収量が増加するポテンシャルを有する系統として開発される見込みである。コロンビア側カウンターパート機関における新品種育成系統開発関連技術の確立状況からみても、成果1は、終了時評価時点でほぼ達成しており、プロジェクト終了時まで十分に達成される見込みである。

指標1：省資源の条件下でコロンビアの品種より少なくとも5%以上の収量ポテンシャルを有する3つの有望系統が作出される。

フィリピン共和国（以下、「フィリピン」と記す）原産の陸稲品種 Kinandang Patong（KP）（根が垂直下方向に伸びやすく、根長が長く、根が太いという特徴を持った品種）とコロンビアで栽培されている4品種（Fedearroz60、Fedearroz174、Fedearroz473、CT21375）を掛け合わせて、水・養分効率の高い新品種の作出が進められてきた。そのうち、Fedearroz60/KP と CT21375/KP の系統選抜が優先的に進められ、予備試験の結果から計9つの有望系統が見つけられた（9つの有望系統のうち、予備試験では、3系統が5%以上の収量増加を示した）。Fedearroz60/KP と CT21375/KP については、BC3F5 世代までの系統選抜が実施され、現在、収量及び根系形質の調査を実施中である。プロジェクト終了時（2019年5月）までに、5%以上の収量増加ポテンシャルを有する系統がそれぞれ3系統、2品種（Fedearroz60/KP と CT21375/KP）で計6系統が育成できると見込まれている。すなわち、収量調査の結果を待つ必要があるが、プロジェクト終了時（2019年5月）までに、指標である5%以上の収量増加ポテンシャルを有する系統が3つ以上選抜される見込みは十分にある。

なお、Fedearroz174/KP と Fedearroz473/KP の系統選抜は、1世代あるいは2世代遅れで進んでいる。この2品種のうち、Fedearroz174/KP については、2019年3月末までに複数の有望系統が選抜される見込みである（最大5系統）。それらの有望系統の中には、5%以上の収量増加を示す系統が出てくる可能性がある。表4-4に系統選抜段階を示す。なお別途、5種類すべての QTL¹⁶ を持つ育成系統を将来用いる育種材料として開発中である。

¹⁶ 深根性に関連する遺伝子が所在する場所が、5箇所あることが分かっているが、交配過程によっては、5箇所すべての QTL が次の世代に遺伝するとは限らない。また、5箇所すべてに深根性 QTL があることが、収量増加効果を生じさせるとは必ずしもいえないとされている。しかし、5箇所すべてに QTL を持つ系統を維持しておくことは、QTL の箇所数が減少した系統を用いるよりも将来的には有効な場合もあり得るので、育種材料として保持する方針となっている。

表 4-4 交配プロセス

交配品種	F ₁	BC ₁ F ₁	BC ₂ F ₁	BC ₃ F ₁	BC ₃ F ₂	BC ₃ F ₃	BC ₃ F ₄	BC ₃ F ₅
	交配	交配	交配	交配	自家受粉	自家受粉	自家受粉	自家受粉
Fedearroz 60/KP	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み
CT21375/KP	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み
Fedearroz 174/KP	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み		
Fedearroz 473/KP	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み	選抜済み			

注：F₁とは、雑種第一代〔異なる性質を持つ品種を交配したできた第一世代（の系統）〕、BC₁F₁とは、F₁に元の片親とを交配させた系統〔例えば、Fedearroz60/KPの場合、F₁は、Fedearroz60とKPとの交配で、BC₁F₁は、Fedearroz60とKPを交配させた世代（子供）にFedearroz60を再度交配させたもの〕。

有望系統選抜に関する圃場試験は、CIATの試験圃場及びFEDEARROZの2箇所の試験場（サルダーニャ市とサンタ・ロサ）で実施された。なお、Fedearroz60/KPとCT21375/KPの選抜系統については、コロンビアでの品種登録申請のため、収量調査等の事前登録プロセスが進められている（選抜系統の栽培試験がコロンビア国内の環境が異なる6箇所の試験場で進められている。これは、カウンターパート主導による品種登録に向けた取り組みである）。Fedearroz174/KPとFedearroz473/KPの選抜系統の品種登録申請に向けても、同様のプロセスをコロンビア側カウンターパートが進める予定である。

成果1に関するその他の成果

(1) コロンビア側カウンターパート機関（CIAT及びFEDEARROZ）において稲育種に関わる技術が確立されたこと。

水及び窒素の利用効率の高いイネの新有望系統作出に関するプロジェクト活動を実施した結果、コロンビア側カウンターパート機関（CIAT及びFEDEARROZ）は、次の能力を向上させた。

- 1) 根系を中心とした水・窒素利用効率の向上に資するQTL遺伝子の同定
- 2) マーカー選抜育種法を用いた系統の作出
- 3) 迅速フェノタイピングシステム

試験圃場において、イネの形態的・生理的な特徴を把握するため（フェノタイピング）、迅速フェノタイピングシステムをCIATの試験圃場に構築したこと。このシステムは、インターネットを通じて東京大学とつながっている。このシステムで用いている機器は、フェノタワー（タワー型リモートセンシング）、無人航空機（ドローン、Unmanned Aerial Vehicle : UAV）、マルチバンドカメラ、データ共有・解析システムなどである。この迅速フェノタイピングシステムを用いて、収量関連形質（穂数、粒重、地上部乾物重、不稔歩合、草丈、穂長）の推定が試みられた。

(2) フェノタイピングに関連する共著論文がCIATの賞を獲得した。

本プロジェクトの共同研究の成果の一つとして取りまとめられた研究論文の一つが、2018年5月に「2017年の顕著な研究出版物賞（Outstanding Research Publication Award 2017）」を受賞した（CIATの最優秀論文賞）。論文タイトルは、「Estimating rice yield related

traits and quantitative trait loci analysis under different nitrogen treatments using a simple tower-based field phenotyping system with modified single-lens reflex cameras」であり、科学雑誌『ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing』に掲載された。

4-3-2 成果2：効率的な施肥栽培管理のための技術が開発される。

現行施肥法（180kgN/ha）に比べ、初期の窒素施肥を重点的に低減することで、また、水管理を工夫することで、収量に影響を与えず（同じ収量を維持して）、施肥量を約20%削減することが可能であることが明らかになった。終了時評価時点では、施肥に関する技術開発については目標値を達成しており、合理的かつ省資源的な管理法に関する意思決定支援システムがプロジェクト終了時までに完成する予定である。したがって、成果2は、終了時評価時点でおおむね達成しており、プロジェクト終了時までに十分に達成する見込みである。

指標2：栽培管理技術により肥料効率が20%向上する。意思決定システムに関する指針が用意される。

(1) 肥料利用効率について

2014年から2018年までの6作期、コロンビアの中部水田地帯であるイバゲ市のプロジェクト参加3農家の試験圃場（ラ・ピラール、ペラレス及びポトレリートス）において、それぞれ約2haの実証規模の試験が実施された（6作期目の試験を実施中）。この試験の目的は、等高線畦間欠灌漑における肥料節減栽培法の収量への影響を明らかにすることである。この圃場試験では、コロンビアの主要品種である Fedearroz60、Fedearroz174、Fedearroz473、CT21375 が利用され、6作期目（2018年）には、本プロジェクトで開発された根の深根性等の QTL を導入した有望系統群も用いられた。

これまでの試験結果から、現行施肥法（180kgN/ha）に比べ、初期の窒素施肥を重点的に低減することで、そして水管理を工夫することで、収量に影響を与えず（同じ収量を維持して）、施肥量を約20%削減することが可能であることが明らかになった。試験結果に関する具体的な数値データは、今後投稿・発表予定の論文で公表される予定である。なお、新規開発システムを用いることで、さらに施肥量を削減できる可能性があるが、これについては、現在実施中の試験結果の分析を待つ必要がある（2019年3月までには結果が出る見込みである）。

慣行栽培における施肥量と比較して20%削減できるということは、施肥コストを15%削減できることを意味し、総栽培経費を約3.0%削減することが可能と試算できる。

(2) 意思決定支援システムに関する指針

効率的な作物・施肥管理を行うため、さまざまな作物管理方法を選択した場合のイネの収量、資材使用量、収益性などを予測・比較して、最も合理的かつ省資源的な管理法（作物管理意思決定支援システム）の開発が進められてきた。意思決定システムとして、APSIM-ORYZA2000 を用い、圃場試験結果に基づき、パラメーターの改良が進められている。コロンビアの中央稲作地帯（特にトリマ県及びウィラ県）の農家で用いることが可能な地域限定版モデルを開発中であり、プロジェクト終了時までに利用可能なものとなる予

定である（このモデルを FEDEARROZ のウェブサイトで公表する予定である）。なお、この意思決定支援システムモデルの運用マニュアルもプロジェクト終了時までには作成する予定である。したがって、この指標は、プロジェクト終了時までには達成される見込みである。

なお、コロンビアには、4つの稲作地帯がある。本プロジェクトで開発中のモデルを他の稲作地帯で用いるためには、モデルの調整が必要となる。これまで、コロンビア側カウンターパートに対して、モデルに関する研修を実施してきているが、モデルの調整能力強化に関する研修をさらに実施する必要がある。プロジェクト終了時までにはこの点に関する能力強化を実施する予定である。

(3) その他の重要な発見

アンモニア揮散による窒素損失は施用量の6～11%になることが明らかになった。また、深層下方浸透や圃場下端の排水による硝酸態窒素の損失が各々30%～40%にのぼることも明らかになった。さらに、肥料の種類や水管理を工夫することで、その損失を低減することも明らかとなった。

4-3-3 成果3：流域スケールで効果のある節水栽培技術が確立される。

圃場レベルで水利用効率を20%改善できる水管理技術が開発されたので、数値目標としては、達成された。なお、流域スケールの節水に関しては、流域スケールの節水効果に関する評価システム開発を完成させ、そのシステムの運用マニュアルを作成することが必要である。成果3は、終了時評価時点でおおむね達成しており、プロジェクト終了時までには達成する見込みである。

指標3：水管理技術により水利用効率が20%向上する。

(1) 圃場レベルの節水

農家圃場レベルでの水収支観測のための計測方法を確立し、実際の農家圃場での水利用効率の評価が可能になった。具体的には、簡易パーシャルフリューム¹⁷と水位流量曲線が確立され、水位と土壌水分の準リアルタイム観測システムがプロジェクト終了までに構築される見込みである。また、土壌水分の時空間変動と空間的不均一性を評価するための集中観測（乾季）を実施し、データ駆動モデルを用いた時空間的な土壌水分変動データの補間法が構築された。圃場内の土壌水分の動態が表面とその下層では異なることが示され、土壌水分量に応じた節水灌漑が可能であることが明らかになった。

さらに、多入水点稲灌漑システム（Multiple Inlet Rice Irrigation：MIRI）や Early stopping 法¹⁸等の灌漑手法を用いることで、圃場レベルでの灌漑水量を20%以上節減することができた。灌漑節水量の詳細については、プロジェクト期間中に定量化できると見込まれている。また、この技術を農家に普及できるよう、水位計や土壌水分計、データ転送システム

¹⁷ 開水路の流量観測に用いる機器。

¹⁸ 最下部の圃場まで十分な水の量が行き渡ってから灌漑を止めると上流からの水が溢れて無駄が生じるため、あらかじめ圃場全体に必要な水量と時間を把握しておき、必要な水が入った時点で早めに上部の灌漑を止めることで、無駄になる灌漑量を削減する方法。

を含む各種計測手法について技術マニュアルを作成中である（ドラフト段階）。以上から、圃場レベルの水管理技術改善によって、水利用率が20%以上向上する技術が開発されたといえる。

(2) 流域レベルの節水効果評価システムの開発

流域レベルの電子地図データ（標高、土地利用等）と水文データ（降水量、気温、河川流量）を用いて、土地利用別タンクモデルによる準分布型水文モデルを構築し、シナリオ分析による節水効果評価システムの開発が進められた。同システムを使用することにより、品種改良や灌漑手法改良等による圃場レベルでの節水量を、流域レベルでの節水効果を定量的に評価することが可能となる。なお、流域レベルでの節水効果評価については、品種改良等による節水量が定量化されてから行われる予定で、その作業は、2019年3月までに完了予定である。

この評価システムを適用できるのは、本プロジェクトの活動地域（トリマ県）である。なお、節水効果評価システムの運用のためのマニュアルを作成する必要があり、また、同システムを運用できるよう FEDEARROZ のカウンターパートの能力向上も必要とされている。

(3) 流域内の貯水池建設候補地の選定手順の作成

既存の水文モデル（Water World：水資源の利用可能性評価が可能な水収支モデルプログラム）を用いて、また、社会条件（土地分配、教育レベル、貯蓄率、貧困度など）、環境的要素（水、土壌、気候変動予測）、農家調査結果、地形調査結果を用いた（多角的評価に基づく）、トリマ県内での貯水池建設ポテンシャルサイト選定手法が開発された。現在、貯水池建設サイトの選定に関する方法の指針を作成中である。この指針のドラフトができしており、2019年1月頃に完成する見込みである。

4-3-4 成果4：精密農業が施行され、技術の伝達と人材育成システムが構築される。

プロジェクト終了時までには3種類の技術マニュアルが作成される見込みである。具体的には、土壌マッピングに関する技術マニュアル（精密農業技術の一つ）と2種類の技術移転マニュアルである。本プロジェクトでは、トリマ県のプロジェクト参加農家に対する技術移転と営農能力強化が行われた。しかしながら、実践的な技術移転システムが十分に開発されたとはいえない。プロジェクト終了時までには上記のマニュアルと技術移転システムが十分に開発されれば、成果4の目的が達成されたといえる（終了時評価時点で部分的に達成しており、プロジェクト終了時までにおおむね達成される見込みである）。

指標4：2種類の技術マニュアル（スペイン語）が作成される。

(1) 精密農業の一つの技術としての土壌マッピング技術

コロンビア及び日本での技術移転・研修等を通じて、コロンビア側カウンターパートは、可搬型分光放射計を用いた迅速土壌分析による土壌マップの作成及び収量メーター付

きコンバインによる収量マップの作成が実施できる能力を身につけた。そして、コミュニティ・ベース精密農業マネジメントの基本も習得した。土壌マッピングに関する操作・技術マニュアルのコンテンツを整理し、マニュアル（ドラフト）が作成されている。作成されている複数のマニュアルを、一つに統合する必要がある。最終的に、スペイン語と英語のマニュアルが作成される見込みである。この技術マニュアルは、プロジェクト終了時まで、FEDEARROZ のウェブサイト上に公開される見込みである。

(2) 技術移転関連の成果

プロジェクト参加農家を対象に、農匠ナビ¹⁹の社会実験成果（農匠経営技術パッケージ移転及び日本型稲作経営ビジネスモデル）の研修・技術移転が実施されてきた。プロジェクト開始当初はコロンビアにおける新たな農業普及方法（例えばIT活用などを含む）の開発が計画されていたが、日本の農業との状況の違いへの気づきや既に存在するFEDEARROZによる普及プログラム・大規模技術適用プログラム（Adopcion Masiva de Tecnología : AMTEC）の内容理解が進むなかで、農匠ナビをベースにコロンビアの先進農家やFEDEARROZの技術者が、日本の先進農家からコロンビアの実情に適した営農技術を学びとり適応するという形がとられるようになった。FEDEARROZは自ら営農技術のためのマニュアルをスペイン語で作成したり、また先進農家は学んだ技術をコロンビア国内の別の農家に教えるという取り組みを進めており、自律的な普及が実践されている。なお、日本の先進農家→コロンビアの先進農家→コロンビアの一般的な農家という流れのそれぞれはFarmer to farmerの普及モデルであり、FEDEARROZによるAMTECでも同じようなコンセプトは使われている。すなわち、本プロジェクトによる技術普及形態は、個別の新しいシステムが作られるのではなく、AMTECの中のコンセプトとして吸収されていくことになる。

「農匠ナビ」に関する既存の資料やプロジェクト活動結果を用いて、日本における農匠ナビ関連技術を紹介する文書のドラフトが作成された（以下の1）の文書）。また、コロンビアで実施した農家対象アンケート調査結果に基づく農家の技術面のニーズに関連する文書のドラフトも作成された（以下の2）の文書）。これらドラフト段階の文書の名称は、以下のとおりである。

- 1) New area of research and development and transfer of rice cultivation diffusion technology “Notakumi project” as a case study（稲作技術の研究開発・移転普及に関する新アプローチ「農匠プロジェクト」を事例として）
- 2) Farmers’ Demand and Evaluation of Rice Technology Transfer and Adoption in Colombia（コロンビアにおける農家のニーズと稲作技術移転・適用評価）

¹⁹ 高齢化により急速に失われていく可能性のある篤農家の有する「匠の技」（暗黙知）を可視化し、他の農業者や新規参入者等に継承する仕組み確立するため、「農家の作業技術の数値化及びデータマイニング手法の研究開発」を行う手法及びシステムを総称して「農匠ナビ」（のうしょうナビ）と呼ぶ。これは、「篤農家の匠の技を抽出・可視化し、次世代への技術継承・人材育成をナビゲート」という意味をこめたものである。「農匠ナビ」は、単一の手法・技術及び情報システムではなく、それらの活用方法・応用手順まで含め体系化した総体である。

成果4は、「精密農業が施行され、技術の伝達と人材育成システムが構築される」であることから、マニュアルは、試行結果に基づき作成すべきである。すなわち、技術移転と能力強化のための実践的システムに関するマニュアルは、既存の文書とコロンビアで実施した本プロジェクトの成果を活用して作成すべきである。1) については日本の事例であるため、コロンビアの事例を含めてマニュアルを作成する必要がある。2) についてはまだ農家対象アンケート調査結果となっているため、そこから技術移転のためのマニュアルとして整理する必要がある。さらに、マニュアルには、想定される利用者とマニュアルの内容の問い合わせ先を記載することが望ましい。

4-4 プロジェクト目標の達成見込み

省資源稲作技術及びその実用化に資する技術が開発される。

終了時評価時には、表4-5に示す大半の技術が開発中あるいは改良中である（計14技術。ただし、今後、技術項目の分類が変わる可能性もある）。プロジェクト終了時までには、表4-5にリスト化した技術を整理し、プロジェクトの成果物である省資源稲作生産と普及の手段に関する技術指針として「稲作のための技術ガイド」が作成される予定である。また、これらの技術に関するマニュアルや機器利用マニュアルの作成が進展している。現在進行中の研究活動が順調に進み、試験結果が予定どおり分析され、マニュアル作成が完了すれば、プロジェクト目標が達成されたと判断することが可能となる（終了時評価時で部分的に達成しており、プロジェクト終了時までには、ほぼ達成する見込みである）。

指標：省資源稲作生産と普及の手段に関する技術指針が作成される²⁰。

本プロジェクトでは、省資源稲作生産として、施肥量と灌漑水量の削減が可能な有望系統開発と施肥及び灌漑関連技術の開発あるいは改良が進められてきた。有望系統開発については、低投入条件下で、既存親品種の収量に比較して5%以上の増加が期待できる有望系統が6系統以上選抜される見込みである。これら有望系統の中から、プロジェクト終了後2年～3年以内に新品種の登録及び農家への種子配布が可能となる見込みである。また、水と窒素の効率的利用のための圃場レベル及び流域レベルでの管理技術がおおむね開発された。

²⁰ 英語の標記は” The technical guides for rice production and the system for technology transfer that are to be developed.” であるが、事前評価表では間違った和訳がされているため、今回正しい訳としたうえで終了時評価を行った。

表 4-5 稲作のための技術ガイドの内容（仮案）

No	サブ課題	技術項目	技術利用者	
			稲作農家	研究者、普及員、政策作成担当者
1	ST1	低投入型稲作向けコロンビア品種の開発における根系遺伝子を活用したマーカー選抜育種とその成果	○ (新品種)	○
2	ST1	イネの生育モニタリングのための低コストハイスループット圃場表現型プラットフォームの開発	---	○
3	ST1	農業 IoT プラットフォームを用いた圃場環境データによるリアルタイム生育予測	○	---
4	ST1	水利用性の異なる多環境でのイネ遺伝子型の根と収量の評価	---	○
5	ST1	試験場の実験条件での省窒素・節水	---	○
6	ST2	等高線畝灌漑システム稲作における作物生育モデルの適用とシナリオ分析並びに水・窒素節減管理への提言	○	○
7	ST2	コロンビア中部稲作地帯のための等高線畝灌漑システムにおけるイネ作物管理のための意思決定システム（作物生育モデルの適用）	○	---
8	ST2	イネ作付けにおけるアンモニア揮散による窒素損失を軽減するための施肥管理法	○	---
9	ST3	圃場レベルでの節水灌漑管理法（多入水点稲灌漑システム MIRI の導入法）	○	---
10	ST3	灌漑水量低減のための圃場レベルの水測定手法	○	○
11	ST3	データに基づいた灌漑用貯水地の造成地選定手法	○	---
12	ST3	社会状況、環境に配慮した総合的な灌漑用貯水池の造成地点選定手法	○	○
13	ST4	稲作生産者のためのコミュニティ・ベース精密農業の普及と技術移転	○	---
14	ST4	コロンビア稲作の技術ニーズ、移転及び導入：現地調査及びセンサスからの証拠	---	○

この稲作のための技術ガイドは、印刷物として、また、FEDEARROZ のウェブサイトでも利用可能となる予定である。なお、上記の個々の技術について、技術を採用しやすい栽培環境や営農規模について説明を加えることが望ましい。さらに、開発された技術を稲作農家に普及させるためには、AMTEC 2.0 プログラムへの技術の取り込み方を検討することが必要である。

4-5 実施プロセスにおける特記事項

(1) 共同研究活動と技術移転の円滑な進捗について

プロジェクトの後半期における日本人研究者の派遣は、プロジェクト前半期と比較して、人数の点及びコロンビア滞在期間の点でも増加した。このようなアレンジにより、各成果の共同研究活動と技術移転がより円滑に実施された。また、プロジェクト後半に、研究者（1名）を長期専門家として派遣したことも、研究活動全般の調整や異なる研究テーマを担当する研究メンバー間の連携を促進するうえで、有効であった。

(2) 各成果の活動進捗と活動成果に関する情報の共有について

JCC や技術委員会（Technical Coordination Committee : TCC）では、プロジェクト活動の進捗状況や課題についての情報共有が図られるが、これら会議に加えて、4つのサブテーマ（成果）の研究の進捗と成果について研究者間相互で深く議論することは、サブテーマの各成果を統合する上で有効に機能した。

(3) 本プロジェクトで作成されたデータの管理

プロジェクト参画機関全体としての合意の下、CIATのウェブサイトにて特別のサイトを設け、基データ、作成した論文、マニュアル、写真、ビデオ等の成果物が蓄積されている。合意された規定に基づき、これらデータをプロジェクト参画研究者が共有している。この特別サイトの利用は、プロジェクト終了後も継続する予定である。

(4) プロジェクト対象地域の変更

本プロジェクトの承認時、プロジェクト対象地域としてメタ県が含まれ、メタ県内でのプロジェクト活動も計画されていた。しかしながら、安全管理面の観点から、日本人のメタ県への渡航が禁止とされたため、中間レビュー時には、メタ県をプロジェクト対象地域から外した。2018年に入って同県への渡航が可能となり、メタ県では日本大使館の草の根無償資金協力による精米施設関連プロジェクトが実施され、この無償資金協力プロジェクトの中で、本プロジェクトの研究成果紹介を含むセミナーが実施されている。さらに FEDEARROZ が独自に、メタ県にあるサンタ・ロサ試験場で栽培試験を実施している。

(5) 先進農家のカウンターパートとしてのプロジェクトへの参画

トリマ県イバゲ市の4人の先進農家が研究カウンターパートとして、直接プロジェクト活動に参加してきたことは、本プロジェクトの特徴的な点である。先進農家は他のコロンビア研究者とともに、日本を訪問し、日本の農業現況を視察し、特に精密農業の実践状況を視察した。その結果、コロンビアにおけるコメのバリューチェーンの改善に関する方向性のヒントを得るといった成果があった。

第5章 評価5項目による評価結果

5-1 妥当性

以下に述べる事項から判断して、本プロジェクトの妥当性は高い。

(1) コロンビアにおける稲作の生産性向上と省資源型稲作技術の開発の必要性

コロンビアの稲作面積（播種面積）は、全農作物栽培面積（546万ha）の12.1%に相当する66.1万haを占めており（2016年²¹）、コメは、コーヒー、トウモロコシに次いで広く栽培されている主要作物の一つである。また、コロンビアは、ラテンアメリカ諸国では、ブラジル、ペルーに次ぐ第3位のコメの生産国である。コロンビアでは、稲作面積のうち、灌漑稲作が約42%を占め、天水稲作が約58%を占める。稲作農家の総数は33,352戸で、このうち機械化稲作農家数は、16,378戸である（第4回国家稲生産者センサス2016年²²）。米国との間で交わされた自由貿易協定（FTA：2012年5月発効）に伴い、安価なコメの輸入が将来増加する可能性がある。コロンビアのイネ生産コストは、他のラテンアメリカ諸国の生産コストより高いといわれており、したがって、コロンビアの稲作農家には、生産性向上と栽培コストの低減が求められている。特に、生産コストに占める割合では、肥料（約20%）、圃場準備（約20%）、灌漑経費（約8%）などが大きな割合を占める。また近年は、気候変動の影響を受け、灌漑用水が不足する事態も多く生じており、水利用の効率化が必要になっている。さらに、2016年及び2017年のコメ生産量は、国内需要量を上回り、コメ価格の低下をもたらしたとされている。このような状況下、コメセクターの競争力強化及び生産性強化のため、水資源・施肥成分の利用効率を高める省資源型稲作技術の開発と普及が求められている。したがって、本プロジェクトは、コロンビアにおけるコメの生産性向上・省資源稲作技術開発の必要性に沿ったものと言える。

(2) コロンビア政府の国家政策等との整合性

国家開発計画2014-2018の「農村地域の変換」の項では、農村地域の農牧業の競争力向上、農村コミュニティの生産能力向上、土壌・水の効率的利用関連インフラの近代化などが示されている。コロンビア政府の食料栄養安全保障のための国家計画2012-2019では、優先穀物の一つとしてコメが上げられており、コメの価格低下防止やコメセクターの競争力強化などが目標に掲げられている。さらに、農業・農村開発省は、「研究・開発・革新のための動的アジェンダ2012」に沿って、37農産品のための「研究・開発・革新（I+D+i）」の協働メカニズムを構築した。その中で、コメは、重要な産品として位置づけられている。また、コメは、食糧安全保障上、重要作物の一つとしてコロンビア政府が位置づけている。本プロジェクトの目的は、省資源型稲作技術を開発し、コロンビアの環境に適した実用化手法を開発することであり、コロンビア政府の関連政策との整合性がある。

²¹ 出展：Anuario Estadístico del Sector Agropecuario 2016, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

²² 16,974戸は非機械化稲作農家であるが、これら農家は、河川の水位の変動を利用した伝統的かつ自給的稲栽培を行っており、コメ生産に占める重要性は小さい（FEDEARROZへのインタビューによる）。

(3) 日本の対コロンビア援助方針との整合性

日本の「対コロンビア共和国 国別援助方針」では、「より均衡のとれた持続的社會經濟發展を実現するためのコロンビア政府の取り組みを支援していく」ことを基本方針としている。重点分野の一つは、「均衡のとれた經濟成長」であり、産業の競争力強化や貧富の格差是正、国内避難民の經濟社会的統合などへの支援が重視されている。また、環境問題への取り組みも重視されている。

また、本プロジェクトは、外務省の事業展開計画の中で、地域開発プログラムの中の一つのプロジェクトとして位置づけられている。本プロジェクトは、小規模農家でも適用可能な省資源型稲作技術の開発・導入も考慮に入れており、コメの生産性向上を通じて、コメ生産における競争力強化、貧富の格差低減に寄与することが期待されている。さらに、省資源型稲作技術を導入することは、化学肥料の流出を抑え、水資源の有効活用につながることから、自然環境保全にも寄与する。以上から、本プロジェクトは、日本の援助政策との整合性が高いと言える。

(4) プロジェクトアプローチの適切さ

本プロジェクトは、①水と肥料の利用効率を高める品種と技術を開発し、②開発した技術の適用方法を確立し、③節水栽培技術を流域スケールに広げる方法を確立し、さらに、④開発された技術を農家に伝達するシステムを構築することで、プロジェクト目標である「省資源稲作技術及びその実用化に資する技術を開発する」を達成しようとするものである。コロンビアの稲作環境には多様性があるものの、本プロジェクトにおける技術開発は、稲作の盛んな地域で実施されており（コロンビア中部地域にあるトリマ県）、コロンビアの代表的な稲作環境に適用可能な、あるいは調整を加えて適用可能な技術が開発されることが期待される。したがって、本プロジェクトのアプローチは、適切であると考えられる。

(5) プロジェクト対象地域及びターゲット・グループの選定の適切性

本プロジェクトの対象地域は、バジェデルカウカ県及びトリマ県である。バジェデルカウカ県には、CIAT、FLAR、UNIVALLE 大学があり、トリマ県には、FEDEARROZ の試験圃場があり、農家圃場内にパイロット圃場が設置された。コロンビアに存在する4つの稲作地帯のなかで、両県は中央稲作地帯に属する県である。特に、農家圃場レベルにおける稲作技術開発が実施されたトリマ県は、コロンビア全体の稲作農家の44%が集中する県であることから灌漑稲作の中心地域と呼べる地域であり、プロジェクト対象地域の選定は適切であった。

本プロジェクトのターゲット・グループは、CIAT、FEDEARROZ、FLAR 等である。CIAT については、国際研究機関であり、イネの研究部門を持ち、イネの品種開発も実施している機関であり、イネの新品種開発において適したカウンターパート機関である。FEDEARROZ は、イネの品種開発と稲作技術の農家への普及において優れた実績を有し、独自の財政基盤を持つ半官半民的な稲作農家の団体である。稲作研究と稲作技術普及を担当する政府組織がコロンビアにはなく、FEDEARROZ が担当することとなっている点から見て、カウンターパート機関として非常に適している。FLAR は、中南米17カ国にメンバー組織（政府機関及び民間企業など）を持ち、稲作技術の普及も役割の一つであり、本プロジェクトで開発された技術や有望系統（新品種）を中南米諸国に普及させるうえで、的確なカウンター

パート機関である。このように、カウンターパート機関の選定は、非常に適切であったといえる。

(6) 日本による技術協力の優位性

日本は稲作において長い歴史と多くの経験を有している。また日本は、国内やアジア諸国だけでなく、ラテンアメリカ諸国やアフリカでも、多くの研究成果を有する。さらに、イネの育種や節水灌漑栽培の開発において長い歴史を有する。したがって、日本には、新しい稲作技術を開発し、それを導入するという点で技術的優位性がある。

5-2 有効性

本プロジェクトの有効性全般としては、以下の分析に基づき、比較的高いと判断する。

「4-4 プロジェクト目標の達成見込み」の項で述べたように、大半の技術の開発あるいは改良が進展している。開発された技術に関するマニュアル及び機器の利用方法に関するマニュアルの作成が進められている。現在進行中の研究活動が順調に進み、試験結果が予定どおり分析され、マニュアル類の最終化が完了すれば、本プロジェクトの目的が達成されたといえることができる。

なお、プロジェクト目標で示されている「省資源稲作技術及びその実用化に資する技術を開発」とは、本プロジェクトでは、収量を維持しつつ、施肥量と灌漑用水量の節減を図る技術の開発であり、また、施肥量や灌漑用水量が少なくても収量を維持できる新規品種の開発等が主たる内容である。さらに、開発された技術を水平展開する方法の確立も含まれている。本プロジェクトは4つの成果で構成されており、具体的には、①水・養分利用効率の高いイネの新品種に向けた育成システムが作出、②効率的な施肥栽培管理のための技術が開発、③節水栽培技術が確立、④技術の伝達と人材育成システムが構築、である。したがって、プロジェクト目標を達成するうえで、必要な成果・活動が含まれており、論理性において適切であったといえる。

なお、終了時評価時点で、4つの成果の達成状況及びプロジェクト終了時までに達成見込み、プロジェクト目標の達成見込みから判断して、本プロジェクトの有効性は、比較的高くなるものと見込まれる。

5-3 効率性

以下に述べる点から判断して、本プロジェクトの効率性は、比較的高いと判断する。

5-3-1 日本側の投入の適切さについて

複数の大学及び公立の研究機関の日本人研究者（3つの大学及び一つの研究機関に所属）が、短期専門家（多くの場合、派遣期間は8日～15日間）として定期的にコロンビアを訪問している。また、1名の業務調整員が長期派遣されている。さらに、2017年5月からは、植物分子育種及び水平技術移転担当の1名の研究者が長期専門家として派遣されている。このほか、東

京大学の博士研究員²³（1名）や大学院生（計7名）が長期間コロンビアに滞在した（滞在期間は、8日程度から1年以上まで、多様である）。日本人専門家・研究者の派遣は、その人数、専門性、研究能力においておおむね適切であった。

研究活動のために、各種の計測機器（土壌水分計、葉面積計、光合成測定器、気象観測器など）、圃場用機器（雨除けシェルター、ブーム式灌漑システムなど）、ラボ用分析機器等が供与された。プロジェクト開始当初、機器の調達・運送に遅れが生じ、プロジェクト活動実施に若干の影響を与えた。その後は、供与機材や施設は良く利用され、維持管理も良く行われている。

本邦研修及び研究訪問については、多くの場合、コロンビア人研究者の研究能力強化の点で、また、プロジェクト活動を円滑に進めるという点で有効であった（カウンターパート対象の質問票回答に基づく）。ただし、研修参加者の中には、研修テーマを十分に取得・理解するうえでは、日本滞在期間がもう少し長い方が良いとする意見を持つ者もいた。多くの場合、本邦研修等参加後、日本で学んだ知識を他のカウンターパートや同僚と共有し、また、プロジェクト活動のために有効活用している。

5-3-2 コロンビア側の投入の適切さについて

(1) カウンターパートの配置について

「4-1-2 コロンビア側投入」の項で述べたように、終了時評価調査時点におけるカウンターパートの配置人数は、25名である。これには、プロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネージャーが含まれ、農業・農村開発省、CIAT、FEDEARROZ、FLAR、UNIVALLEからのカウンターパートで構成される。CIAT、FEDEARROZ、FLAR、UNIVALLEからのカウンターパートの大半は、プロジェクト活動に継続的に参加している。カウンターパートの交代は限定的であった。

(2) 資金面

プロジェクト活動に対するコロンビア側の資金的貢献については、CIATとFEDEARROZが大きく貢献している。FLARとUNIVALLEについては、ある程度の貢献度がある。CIAT、FEDEARROZ、FLARは、プロジェクト活動に用いる機器を購入している。このようなことから考えて、コロンビア側の本プロジェクトに対する予算措置は、プロジェクト活動の円滑な実施に十分に貢献していると言える。

5-3-3 プロジェクトマネジメントについて

第2章で既述のとおり、本プロジェクトでは2種類の定例会議を実施している。一つは、年1回開催する合同調整委員会（JCC）で、もう一つは、2カ月に1回の頻度で開催する技術委員会（TCC）である。コロンビア側カウンターパートに対する質問票回答によると、これら会議は、問題解決や意思決定に有効に機能している。このほか、本プロジェクトの事務的な問題を調整するための週例会議があり、これも良く機能している。さらに、サブテーマ別（成果別）の会議も実施され、良く機能している。このほか、本プロジェクトの第4年次から1名の研究者が長期派遣されているが、この派遣により、プロジェクト活動全体の調整が円滑に進められ

²³ 博士号（ドクター）取得後に任期制の職に就いている研究者。

るようになった。

5-3-4 プロジェクト活動の円滑な実施に影響を与えたその他の要因

気象条件の影響を受けて、栽培試験の開始時期が遅れたり、試験圃場のイネの生育に影響が生じたりするといった事例が発生した。

5-4 インパクト

上位目標は、2024年（プロジェクト終了5年後）までに達成することが期待される。また、本プロジェクトによる複数のインパクトがある。したがって、本プロジェクトのインパクトは高くなると見込まれる。

5-4-1 上位目標の達成見込み（将来）

上位目標：プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアとラテンアメリカの農家に普及される。

以下に示す上位目標の2つの指標とともに、プロジェクト終了5年後までに達成することが期待される。

指標1：プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアの農家のX%に適用される。

合同評価団として、未設定である数値指標を30%とすること、また上位目標のターゲット年をプロジェクト終了5年後である2024年に設定することを提案した²⁴。なお、新品種登録までに必要な期間とトリマ県内の農家に新品種の種子が供給される時期、AMTEC2.0プログラムによる技術普及と実際に農家による適用にかかる時間（一般の農家の適用は、先進農家による適用事例を見たあとの次回以降の作期になると考えられる）を考慮すると、この数値目標が達成可能となるのは2023年から2024年頃と想定されるため、本プロジェクトの上位目標指標をプロジェクト終了5年後までに達成されるべきものとして設定する（表5-7を参照）。また、本プロジェクトで開発した技術のうち、2つ以上の技術（新品種の採用を含む）を農家が採用した場合に、技術が適用されたと判断する。指標では「コロンビアの農家」とされているが、より正確には、「トリマ県内の稲作農家」と変更することが望ましい。その理由は、本プロジェクトが実施された地域での技術適用状況を評価することが適切であるため（開発された技術の多くは、この地域に適用しやすい技術であるため）である。なお、土壌マッピングや収量メーターに関する技術適用については、必要な機器を個々の農家が購入することは難しいので、FEDEARROZによる農家への貸出サービスを行うなど、これら技術の普及方法を検討する

²⁴ PDM Ver.0では上位目標の数値指標X%については、「FEDEARROZ-FNAが普及実施計画を発表する2018年初期に、数値目標(X%)を決定する」とされており、2016年6月の時点で仮の数値として30%がプロジェクトから提案されていた。しかしながら、プロジェクト終了後の実施体制・持続性に関するモニタリングの場である終了時評価にて合同評価チームによる議論をすべきとの判断から、最終決定は終了時評価に持ち越され、PDM Ver.1では「終了時評価時に議論し、決定される」と記載されていたため、今回提案を行ったもの。

必要がある

本プロジェクトで開発された技術は、FEDEARROZ が実施している AMTEC 2.0 プログラムという技術普及プログラムを通じて農家に普及される²⁵。また、FEDEARROZ は毎年、AMTEC 技術の適用状況に関する稲作農家へのアンケート調査を実施しており、本 SATREPS プロジェクトで開発された技術の適用状況もこのアンケート調査の中で把握されることになる予定である。本プロジェクト実施の結果、複数の有望系統が選抜されているが、FEDEARROZ がさらに栽培試験を継続し、品種登録と種子増殖を経て、新品種の証明種子が農家に供給される時期は、2022 年の前半になると見込まれる〔プロジェクト終了から約 3 年後。したがって、新品種が稲作農家で用いられているかどうかを調査できるのは、プロジェクト終了から少なくとも、3 年半経過した時期以降となる（2022 年後半以降）〕。本プロジェクトで開発・改良された技術については、プロジェクトが実施されたトリマ県内で、大半の技術の適用が可能と考える。

現時点で上位目標の達成状況を正確に予測することは難しいが、新品種登録及び種子供給までに必要な時間や本プロジェクトで開発した技術の AMTEC 2.0 プログラムへの統合といった点から考えて、プロジェクト終了後 5 年以内には、30%という技術適用率を達成できると期待できる。（なお、本プロジェクトで開発した技術の普及を図るためには、AMTEC2.0 プログラムに本プロジェクトの技術の統合化にかかわる作業が必要であり、また、FEDEARROZ が実施しているアンケート調査で、本プロジェクトの技術の適用状況が把握できるようなアンケート様式にする必要がある。）

また、コロンビア全体の機械化稲作農家数とトリマ県内の機械化稲作農家数等は表 5－6 のとおりである。

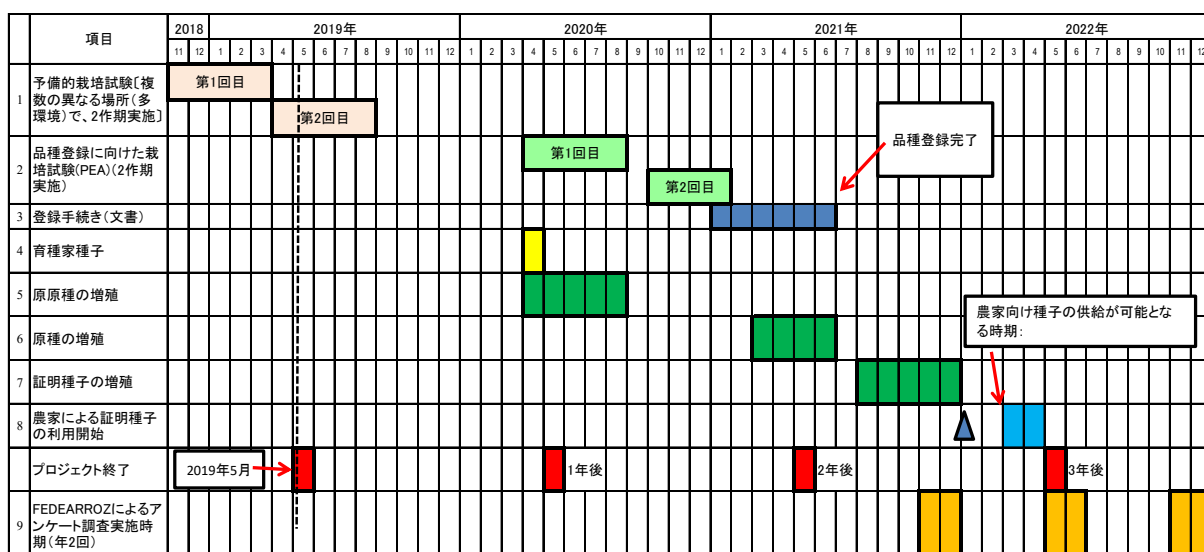
表 5－6 機械化稲作農家数と技術支援スタッフ

	コロンビア全体	トリマ県	コロンビア全体に占めるトリマ県の割合 (%)
機械化稲作農家数 (戸)	16,378 戸	7,235 戸	44.2%
FEDEARROZ の技術支援スタッフ(人)	56 人	11 人	19.6%

参考までに、新品種登録までに必要な栽培試験や、農家向け種子増殖までのプロセスを表 5－7 に示す。

²⁵ AMTEC とは、大規模な技術普及 (Adopción Masiva de Tecnología (Massive Adoption of Technology)) を意味しており、数パーセントの先進農業者の経験を急いで普及する FEDEARROZ の取り組みであり、AMTEC2.0 の前身となる AMTEC1.0 は、2012 年から開始されている。現在実施中の AMTEC 2.0 の場合、大きく 10 の技術分類があり、その中に複数の技術要素がある。技術分類には、①診断、②計画、③環境による農学的管理、④コメ品種選定、⑤播種時期、⑥土壌準備と適応、⑦水管理、⑧施肥、⑨植物衛生管理、⑩収穫及び収穫後処理がある。技術要素には、振動式チゼルプラウによる耕起、整形均平作業、等高線上の畝造成、適切な時期での播種、土壌分析結果に基づく施肥管理、認証種子の使用、機能的な掛け流し灌漑の実施、収穫適期の判定などである。これらの技術は農業者であれば誰でも実践できるものであるが、基本技術の確実な実行や技術革新に対する農業者の意識改革を目的にしている。なお、AMTEC2.0 は 2018 年に開始された『農業および園芸』第 93 巻第 4 号、2018 年、pp.353-355 より及び FEDEARROZ 提供資料)。

表5-7 品種登録及び種子増殖のプロセスと農家に新品種の種子が届く時期



注：FEDEARROZ によるアンケート調査は、年2回実施される。実施時期は、① 5月～6月（調査結果8月）、② 11月～12月（調査結果1月～2月）。

指標2：少なくともラテンアメリカの2カ国で普及活動が実施される。

FLAR は、ラテンアメリカ諸国 17カ国に 25 のメンバー組織を有し、稲作に関する研究（遺伝的改良、コメ生産管理改善、ウォーターハーベスティング、ハイブリッド米開発等）や技術移転を行っている（付属資料4を参照のこと）。17カ国のうち、11カ国では、「農学プログラム」と呼ばれる技術移転活動を実施し、毎年最低1回は、「農学プログラム」対象国を訪問し、技術移転・研修に関する活動を実施している。したがって、本プロジェクトで開発した技術は、少なくともこれら中南米 11カ国の稲作農家等に普及可能である。プロジェクト実施中に既に FLAR による国際稲会議、技術会議、国際セミナー等複数の国でプロジェクト成果の発表・普及が行われている。また、ボリビア多民族国（以下、「ボリビア」と記す）とペルーのメンバー組織は、新規開発有望系統のうち、CT21375/KP の系統に関心を持っており、2019 年後半には、この系統の種子をこれら 2カ国に提供できる可能性がある。

本プロジェクトでは、本指標のレベル感を「普及のための活動の実施」ととらえている。よって、必ずしも開発された技術の他国での実施（適用）や他国への種子の提供がされないと指標達成とみなさないというわけではない。

以上から判断して、この指標は、プロジェクト期間中にも達成されており、引き続きプロジェクト終了後3年以内に十分に達成可能である。

5-4-2 その他のインパクト

下記のプラスのインパクトが見られた。

(1) MIRI 技術の周辺農家への波及

プロジェクト参加農家の水田に MIRI 灌漑施設が設置された。周辺農家は、この水田

圃場を視察し、この灌漑方法を用いることが節水及び効率的灌漑につながることを理解し、周辺農家でもこの灌漑方法を取り入れ始めた。この灌漑方法を用いている稲作面積は100ha以上に広がっているといわれている（採用農家人数は、10～15人）。

(2) コメに付加価値を付けることに対する関心の増加

カウンターパート機関スタッフに対して実施した人材育成効果として、FEDEARROZのスタッフ及びプロジェクト参加農家の本邦訪問後、コメに付加価値を付けることへの関心が増加した。波及効果として、以下のことにつながった。

1) 日本大使館による草の根無償資金協力プロジェクトの実施

FEDEARROZは、日本大使館による草の根無償資金協力プロジェクトに応募して採択され、「プエルト・ロペス市ントリーエレベーター精米機整備計画（平成29年度）」が実施された。ントリーエレベーターは、収穫後の稲穀を乾燥し、貯蔵し、精米する機能を持つ施設である。日本政府は、日本製の精密な選別能力を持つ精米施設を供与した（品質の高い精米が生産されることに寄与する）。また、このプロジェクトの中で、本プロジェクトの成果を用いた稲作栽培管理や高付加価値化（バリューチェーン構築）のための技術移転研修が農家等を対象に実施されている。

2) コメのバリューチェーンの強化

FEDEARROZのイニシアティブである「前に向かっての統合（Integración hacia Adelante）」という方針があり、コメのバリューチェーン強化の必要性が認識されていたが、FEDEARROZのスタッフが日本を訪問し、日本のコメ市場やコメを用いた製品についてのビジネスを知ったことが誘因となって、ブランド米の創出「農地から食卓へ（Del Campo a la Mesa）」や「私のコメ店（Mi Tienda del Arroz）」という、FEDEARROZによるコメに付加価値を与える活動が具体化した。

コロンビアの精米企業は、いろいろな品種のコメが混ざった状態の精米を販売しているが、FEDEARROZでは、コメに付加価値を付けるという観点から、品種別に精米したものを袋詰めして、FEDEARROZの事務所前の販売所（Mi Tienda del Arroz）で販売している。販売価格は、品種が混ざったコメよりも高く設定している。こうすることで、コメの付加価値を高めようとしている。またコロンビアのコメの加工は大規模精米会社4社による寡占となっているが、この取り組みによって、農家がFEDEARROZを通してより消費者に近い距離でコメを販売できる。

(3) 本プロジェクトから派生したプロジェクト

以下のプロジェクトが本プロジェクトから派生した。

1) 日本の総務省とコロンビア政府の2カ国間協力「コロンビア農業情報基盤構築に向けた農業IoTプラットフォーム実証調査」（2018年度から複数年予定）

このプロジェクトはコロンビア政府と日本の総務省との間の2カ国間協力事業で、2018年に開始され、数年継続する予定である。E-Kakashiと呼ばれる、圃場から環境情

報や作物の生育情報を収集し、クラウドで分析・可視化して農業の意思決定やリスクヘッジなどに利用できる日本製の機器が導入された。分析結果は、農業における意思決定と作物栽培リスク管理に用いることができる。

(この事業の関係機関は、CIAT、FEDEARROZ、農業・農村開発省などである。)

2) IDB 多数国投資基金事業による “Application of Internet of Things (IoT) with Artificial Intelligence (AI) for agriculture”

このプロジェクトは、米州開発銀行 (IDB) の多数国間投資基金 (MIF) が支援する事業で、2018 年 10 月に採択された。2019 年から実施予定である。

(この事業の関係機関は、CIAT などである。)

3) コロンビア政府機関である科学技術革新部 (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación : COLCIENCIAS) の、「食用及び非食用製品の育種最適化のための多規模作物特徴調査 (Multiscale Crop ‘Omics’ Characterization for Optimized Breeding of Food and Non-Food Products.)」

この研究事業は、COLCIENCIAS が 2018 年に承認した事業で、CIAT、FEDEARROZ、東京大学の研究者が参加する。作物に関わる意思決定システムと IoT 技術が用いられる予定である。

(この事業の関係機関は、CIAT、FEDEARROZ、東京大学などである。)

4) 本プロジェクトで開発されたリモートセンシング技術を含む CIAT の迅速表現型調査の研究成果と育成された人材を活用する以下の 2 つのプロジェクト

① 米国科学財団 (NSF) 事業に以下の研究提案が採択され、現在実施中である。

課題名 : BREAD PHENO : High Throughput Phenotyping Early Stage Root Bulking in Cassava using Ground Penetrating Radar (2016 年 -2019 年)

② 英国宇宙局事業に以下の研究提案が採択され、現在実施中である。

課題名 : Ecological Productivity Management Information System (EcoProMis) for oil palm and rice in Colombia (2018 年 -2021 年)

将来実現しそうなインパクトを以下に示す。

(1) 育種期間の短縮化

本プロジェクトで迅速フェノタイピング技術を用いた結果、開花期において、収穫時の収量を予測可能なことが分かった。イネの収穫を待たずに (開花前に) 収量を予測できれば、高い収量ポテンシャルを持つイネを選抜し、交配させることが可能となる。すなわち、育種期間を短縮化できる可能性がある。

(2) 有望系統の他国への提供

FLAR に属する数カ国のメンバー機関から、新育種系統利用について問い合わせがあり、まずは、2019年にペルーとボリビアに有望系統が提供される見込みである。

5-5 持続性

本プロジェクトの持続性は、以下に記載する点から判断して、比較的高くなるであろうと見込まれる。

(1) 政策面

妥当性の項で述べたように、コロンビア政府の優先課題には、農村地域における農業・牧畜セクターの競争力強化、農村コミュニティの生産能力強化、土壌・水の効率的利用にかかわるインフラの近代化が含まれる。農業・農村開発省は、農村開発副大臣室を通じて、土壌及び水資源管理などの公共資産管理に関する公共政策を策定するが、2017年に制定された法律 1876号（農業・牧畜革新国家システムの設置に関する法律）に沿って、農業及び牧畜に関する適切な普及サービスの開発のための条件を提供していく。これらの政策等を通じて本プロジェクトで開発された知識や技術の利用促進が、技術適用面で進められるとともに、水資源の持続的管理のインセンティブ提供においても検討されることが期待される。コメは、食糧安全保障上重要な作物の一つでもあり、上記の点も合わせて、本プロジェクトの政策面での持続性が期待できる。

(2) 制度面

本プロジェクトでは、水及び窒素の利用効率が高く、より高い収量性を持つ有望系統が複数選抜されており、選抜された有望系統を用いて、2018年11月から複数の栽培環境（複数の地域）で栽培試験が開始される予定である。有望系統の選抜から新品種登録までに至るプロセスに関しては、FEDEARROZが、コロンビアの登録手順に沿ってトリマ県内の水田圃場等で追加の試験栽培を実施する予定である。FEDEARROZ及びCIATは、コメの新品種開発において豊富な経験を有することから、本プロジェクト終了から約2年後に、これまでに選抜されている有望系統の中から複数の新品種が登録されることが期待される。FEDEARROZでは、農家への販売のため、新品種の種子の証明種子を増殖する（育種家種子→原原種→原種→登録種子→証明種子という増殖プロセスを経て）。またFEDEARROZは、AMTECプログラム（2012年～）を通じて各種の稲作技術の普及を実施してきている。したがって、本プロジェクトで開発された技術は、AMTEC 2.0プログラム（2018年～）を通じて普及され、また、新品種の種子も供給される。このほか、FLARが実施している「農学プログラム」を通じて本プロジェクトで開発された技術や有望系統が中南米諸国のFLARのメンバー機関に普及される。したがって、本プロジェクトの成果は、コロンビア国内及び中南米諸国で確実に利用される見込みである。

(3) 技術面

CIAT及びFEDEARROZのカウンターパート研究者は、本プロジェクトを通じて身につけた知識や技能を用いてコメの育種と関連研究活動を継続するために必要な能力を強化し

た。本プロジェクトで開発された技術のいくつかについては、コロンビア国内の他の稲作地域に適用するためには、技術の修正・調整が必要なものもある。技術の改良は、CIATやFEDEARROZの研究者で実施できるものと見込まれる。本プロジェクト期間中のカウンターパートの交代は限定的であった。したがって、本プロジェクトにおいて移転された技術は、CIATやFEDEARROZに定着するものといえる。以上から判断して、本プロジェクトの技術面での持続性は十分に確保される見込みである。

(4) 財政面

CIAT及びFEDEARROZは、本プロジェクトの活動実施のために資金面で大きく貢献してきた。これら機関は、自己資金で育種、コメ研究、技術普及を継続できる。FLARはメンバー組織からの会費収入という安定的資金があり、本プロジェクトで開発された技術や新しい有望システムを中南米のメンバー機関に提供することが可能である。したがって、本プロジェクトの成果を有効に活用できる資金があるという観点で、本プロジェクトの財政面での持続性は十分に確保できると見込まれる。

(5) 供与機材の継続活用について

本プロジェクトでは、機材はコロンビア政府機関である農業・農村開発省に供与され、農業・農村開発省からCIAT及びFEDEARROZに貸し出す方式が取られている。プロジェクト終了後も供与機材がCIAT及びFEDEARROZにおいて継続活用されることが望ましく、プロジェクト終了後も継続使用できるよう農業・農村開発省、CIAT、FEDEARROZ間で合意することが必要である。このことにより、本プロジェクトの成果が有効活用され、技術の持続性の確保及びさらなる発展につながる。

5-6 結論

プロジェクト目標、成果の指標は一部を除いて達成ないし達成見込みであることから、本プロジェクトは2019年5月の協力期限をもって予定どおり終了とする。5項目評価については、妥当性、有効性、効率性、について大きな課題はなく、またFEDEARROZ及びFLARのプログラムを通して開発された技術の普及・適用が見込まれることから、インパクト、持続性についても高くなると見込まれる。今後プロジェクト終了後に成果の活用が円滑に進むよう、成果の取りまとめ・統合化がプロジェクト終了時までに進められる。

5項目評価の要約は下表のとおりである。

5項目	評価
妥当性	高い。
有効性	比較的高い。
効率性	比較的高い。
インパクト	高い。
持続性	比較的高い。

プロジェクトの成果に関する情報のレビューやプロジェクト関係者へのヒアリング等を通じて、合同終了時評価調査団は、より良いプロジェクト成果を得るために、2019年5月までのプロジェクトの残り期間及びプロジェクト終了後に、実施すべき点を認識した。それらの点については、次章の提言の項で説明する。

第6章 提言及び教訓

6-1 提言

6-1-1 プロジェクトの残り期間（2019年5月まで）にプロジェクトチーム（コロンビア側及び日本側の研究者）が取るべき事項について

(1) 稲作のための技術ガイドについて

本プロジェクトの成果物として作成される「稲作のための技術ガイド」には、プロジェクトで開発された技術それぞれの概要について取りまとめられ、各技術の概要が数ページで説明される予定である。本プロジェクトにおける技術開発には、中央稲作地帯の傾斜地等高線畝掛流し灌漑圃場（農家圃場）での栽培試験を通じて開発した技術も含まれる。コロンビアには、4つの稲作地域があり、栽培環境、営農規模、社会経済条件などがそれぞれ異なる。したがって、本プロジェクトで開発した技術を採用しやすい栽培環境や営農規模について、本ガイドへ説明を加えることが望ましい。

(2) 技術マニュアル類の最終化について

技術マニュアルの作成状況は、それぞれ異なる（ドラフト段階のマニュアルもあれば、これから作成が開始されるものもある）。プロジェクトの成果として作成するマニュアル類を整理・リスト化し、英語とスペイン語のタイトルを決めていただきたい。また、各マニュアルの最初の部分で、マニュアルの利用者として誰を想定しているか、明記してほしい。また、マニュアル利用者が内容について質問したい場合も生じると思うので、問い合わせ先も記載することが望ましい。「稲作のための技術ガイド」には、付属資料として技術マニュアルのリストを添付することが必要である。

(3) 成果4のマニュアルについて

1) アンケート調査関連のマニュアル (Farmers' Demand and Evaluation of Rice Technology Transfer and Adoption in Colombia) について

内容が農家対象アンケート調査結果となっているため、成果4にかかわる研究者は、これを技術移転のためのマニュアルとして整理する必要がある。

2) 農匠ナビの事例研究に関するマニュアル [New area of research and development and transfer of rice cultivation diffusion technology "Notakumi project" as a case study (稲作技術普及「農匠ナビプロジェクト」の研究開発と技術移転に関する新分野の事例研究)] について

本マニュアルで取り上げられているのは日本の事例であるため、成果4にかかわる研究者は、コロンビアにおける事例研究を組み入れつつ、よりコロンビアの農家が適用しやすいように、ドラフト版のマニュアルを再編集することが求められる。

(4) 本プロジェクトで開発された技術の AMTEC 2.0 プログラムへの取り込み

本プロジェクトで開発した技術を AMTEC 2.0 プログラムにどう取り入れていくかについて、コロンビア側及び日本側研究者間で議論する必要がある。

(5) 本プロジェクトで開発した技術（SATREPS 技術）の適用状況に関するアンケート調査の様式について

上位目標の一つ目の指標に関するデータ収集のためには、FEDEARROZ が行っている AMTEC 技術適用に関する農家向けアンケート調査の中に、本プロジェクトで開発した技術についての質問を含める必要がある。なお、本プロジェクトで開発した技術の採用割合に関する情報が適切に収集できるよう（採用農家数及び採用面積の両方での割合が集計できるよう）、アンケート調査項目について、本プロジェクトのメンバーと FEDEARROZ のアンケート調査担当部署の職員と議論する必要がある。

(6) 供与機材について

JICA 予算で調達した機材の一部については、まだコロンビア側への供与手続きが完了していないものがあり、英文終了時評価レポートの Annex 7（日本側が供与した機材）を完成させる必要がある。正式な引き渡しが無実施の機材については、正式にコロンビア側（農業・農村開発省）へ供与する必要がある。

農業・農村開発省、CIAT、FEDEARROZ 間で取り交わした合意書（No. 20150286）によれば、すべての供与機材はプロジェクト期間中は農業・農村開発省が所有しているが、プロジェクト終了時にはこれらの機材の所有の移転または譲渡の必要がある²⁶。プロジェクトの持続性のためには、供与された機材は引き続き CIAT、FEDEARROZ で使用されるべきであるため、プロジェクト終了前までにコロンビア側で機材の取り扱い・移転手続きについて議論する必要がある。コロンビア側は、手続きを完了する前にその方法を JICA へ報告することが必要である。なお、合意書は 2015 年 5 月 27 日付けで作成されており、その後供与された機材もあるため、今後農業・農村開発省、CIAT、FEDEARROZ 間で取り交わす合意書では、更新した機材リストを添付する必要がある。

(7) 意思決定支援システム（成果 2）に関するセミナーの実施について

意思決定支援システムを最終化し、コロンビア国内の稲作農家が利用可能となるよう、また研究者がコロンビアの中央地帯以外の地域へシステムを適用できるよう、東京大学と協働しつつ FEDEARROZ が、プロジェクトの残り期間内に、作物モデルに関連する研究者や普及員のためのワークショップを開催することが望ましい。本プロジェクトで開発した意思決定支援システムは、主として、コロンビアの中央稲作地域での利用に適しているが、プロジェクト終了後には、コロンビア側で必要な改良を進め、プロジェクト終了 1～2 年後にはコロンビアの他の 3 稲作地域でも利用可能なシステムが作られていることを期待する。

(8) 流域レベルの水文モデル（成果 3）について

流域レベルの準分布型水文モデルの目的、特徴、利用法を明確化する必要がある。また、

²⁶ CIAT、FEDEARROZ へ機材が貸与されており、CIAT、FEDEARROZ が使用にあたり毎年（破損などに備えた）保険料を払っている。合意書 1.5.2 項によればプロジェクト終了後は“cesión o transferencia a título gratuito”が必要とされており、これらが具体的に何を指すのか等についても確認が必要である。

成果3に関わっている UNIVALLE と九州大学の研究者は、このモデルの利用に関するマニュアルを作成する必要がある。

(9) 新しい品種の名称について

新品種開発に関わってきた日本側及びコロンビア側研究者の議論により新品種の名前を付けること。その際には、この新品種がコロンビア側と日本側が協力して開発した品種であることが、一般大衆に分かるような名称が望ましい。

(10) PDM の修正について

上位目標の項で述べたように、合同終了時評価調査団は以下の指標を設定することを提案する。PDM Version 2 (案) について JCC 会議において議論し、承認するよう提案する²⁷。

項目	現行の PDM (Version 1) の内容	修正提言
上位目標の第1番目の指標	プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアの農家の X% ^{*1} に適用される。 ^{*1} この上位目標の指標は、終了時評価時に議論し、決定される。	本プロジェクトの上位目標指標は、プロジェクト終了5年後までに達成されるべきものとして設定されている。 プロジェクトで開発された省資源稲作技術がトリマ県の稲作農家の 30% ^{*2} に適用される。 ^{*2} 本プロジェクトによって開発された技術を2つ以上適用している稲作農家の割合。

6-1-2 コロンビア側関係機関が長中期的に対応すべき事項について

(1) 開発技術を用いたサービス提供 (FEDEARROZ に対する提言)

土壌マッピング及び収穫機搭載収量メーターは、省資源稲作のための技術として非常に有用ではあるものの、土壌マッピング用機器は高額であり、収量メーター用機器は収穫機に取り付けておく必要があるため、個々の農家が機械を購入して、これら技術を用いることは難しい。したがって、FEDEARROZ が農家のニーズに応じて、これら技術に関するサービスを提供することが望まれる。

(2) 有望系統の開発進捗状況の JICA コロンビア支所への報告 (FEDEARROZ に対する提言)

プロジェクト終了後も、FEDEARROZ は、育種活動と品種登録に向けた栽培試験を継続する。FEDEARROZ には、育種と品種登録に関する活動の進展状況について、定期的に JICA コロンビア支所へ報告していただきたい。

²⁷ 2018年11月8日のJCCにて承認された。なお、本プロジェクトについては上位目標のターゲット年をプロジェクト終了5年後の2024年に設定しているため、事後評価も2024年5月以降に実施されることが望ましい。評価が4年以内に実施された場合には、5年後の達成見込み(予測)にて評価を行う必要がある。

- (3) 灌漑用水利用における価格インセンティブについて（コロンビア政府・関係機関に対する提言）

灌漑用水の節水について、どのように農家にインセンティブを与えることができるのか、関係機関で慎重に分析することが望ましい。現行の灌漑用水価格メカニズムは、土地の面積に基づくものであり、農家が灌漑用水量を節約しても、水利費は安くならない。したがって、本プロジェクトで開発した節水技術の導入について農家にインセンティブを与えるためには、実際に使用した灌漑用水量に応じた水利費決定メカニズムが必要であり、そのようなメカニズムを導入できないかどうかその可能性を検討することを提案する。

6-2 教訓

- (1) SATREPS プロジェクトの成果の社会実装を確実にするためには、プロジェクト対象国においてキーとなる農業普及サービス提供者である組織を特定し、技術開発段階から深く参画させることが重要である。なお、農業技術普及は、公的機関のみが実施するわけではないことに留意すべきである。

コロンビアでは、農業・農村開発省の支援のもと、主要農産品（例：コーヒー、コメ、トウモロコシ）に関する新しい技術の普及は、農家国家連合が担っている。本プロジェクトでは、コロンビア側のカウンターパート機関の一つとして、FEDEARROZ を位置づけたことで、開発された技術の将来的な普及の道筋が明らかになり、プロジェクトの持続性が確保された。FEDEARROZ は、CIAT 及び FLAR と密接に協力しており、FEDEARROZ は、FEDEARROZ の普及プログラム（AMTEC 2.0）を通じて、本プロジェクトの成果を統合・普及することを約束している。

- (2) 農業分野のプロジェクトにおいて、先進農家を研究メンバーとしてプロジェクトへ参画させることで、開発技術の社会実装が加速化できる。

本プロジェクトでは、先進農家に単なる裨益者としてプロジェクト活動に参加してもらうのではなく、研究メンバーとして農家間技術移転を促進する役割も担ってもらった。また、プロジェクト参画先進農家は、日本の先進農家が実践している営農管理技術のいくつかを適用した。このような先進農家のプロジェクトへの積極的な関わりが、農家の実際のニーズに見合った技術の開発につながり、ひいては、技術の適用率を高めた。

- (3) SATREPS プロジェクトのような2カ国間技術協力では、国際研究機関の参画は、価値ある研究成果の算出、プロジェクト成果の外部への普及において、顕著に貢献する。

本プロジェクトの成果1の活動実施においては、プロジェクト参加研究機関が、CIAT の有する人材、研究環境（研究施設や研究経験などを含む）を有効に活用し、密接に協働することで達成された。また、FLAR の参画は、プロジェクト成果の普及をコロンビア国内だけでなく、中南米のメンバー国に普及することを可能としている。

- (4) SATREPS プロジェクトの実施を有効に進めるうえでは、適切なタイミングで、JICA 及び JST がモニタリングミッションを派遣することが重要である。

プロジェクト活動の進捗がいつも円滑であるとは限らない。本プロジェクトの中間レビュー

調査では、合同調査団により多くの提言がなされた。日本側研究者及びコロンビア側研究者が、これらの提言事項を真摯にとらえ、課題解決に向けてまじめに取り組んできたことが、プロジェクト成果の発現に大きく貢献している（いくつかの事例を「4-5 実施プロセスにおける特記事項」に記載してある）。特にそれぞれの研究者の研究テーマに沿って内容が拡散しやすい SATREPS プロジェクトにおいては、このような適時適切なモニタリングミッションは、PDM に沿ったプロジェクト成果を達成するうえで重要である。

以上

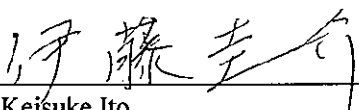
付 属 資 料

- 1 ミニッツ及び終了時評価レポート（英語及びスペイン語）
- 2 PDM Version 1（和文版）
- 3 PDM Version 2（和文版）
- 4 FLAR の組織、予算、メンバー組織等について
- 5 コロンビアの稲作農家数、AMTEC 技術適用率、AMTEC 2.0 に関して

THE TERMINAL EVALUATION REPORT ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION (SATREPS)
ON THE PROJECT FOR DEVELOPMENT AND ADOPTION OF LATIN
AMERICAN LOW-INPUT RICE PRODUCTION SYSTEM THROUGH
GENETIC IMPROVEMENT AND ADVANCED FIELD-MANAGEMENT
TECHNOLOGIES
IN THE REPUBLIC OF COLOMBIA

Bogota, November 8, 2018

JOINT TERMINAL EVALUATION TEAM


M. Keisuke Ito
Leader
Japanese Terminal Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

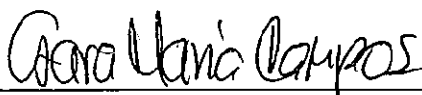

Dr. Sara Maria Campos Infante
Leader
Colombian Terminal Evaluation Team
Ministry of Agriculture and Rural
Development
The Republic of Colombia

Table of Contents

1. Introduction-----	1
1-1 Background of the Project-----	1
1-2 Background of the Terminal Evaluation-----	1
1-3 Objectives of the Terminal Evaluation-----	1
1-4 Members of the Joint Terminal Evaluation Team-----	2
1-5 Schedule of the Terminal Evaluation-----	2
1-6 Methodology of the Terminal Evaluation-----	2
2. Outline of the Project-----	3
2-1 Summary of the Project-----	3
2-2 Implementation Structure of the Project-----	5
3. Achievement and Implementation Process of the Project-----	6
3-1 Inputs-----	6
3-2 Progress and Main Achievements of the Planned Activities-----	7
3-3 Achievement of Outputs-----	16
3-4 Prospects for Achieving the Project Purpose-----	20
3-5 Implementation Process-----	21
4. Results of Review-----	23
4-1 Relevance-----	23
4-2 Effectiveness-----	24
4-3 Efficiency-----	24
4-4 Impact-----	25
4-5 Sustainability-----	28
4-6 Conclusions-----	29
5. Recommendations and Lessons Learned-----	30
5-1 Recommended Actions to be taken by the Project Team (Colombian researchers and Japanese researchers) in the Remaining Cooperation Period (up to May 2019)-----	30
5-2 Recommended Actions to be taken by the Institutions Concerned in Colombia-----	32
5-3 Lessons Learned-----	32

Annexes

- Annex 1: Schedule of the Terminal Evaluation
- Annex 2: Project Design Matrix (PDM) Version 1
- Annex 3: Plan of Operation (as of November 2018)
- Annex 4: List of the Researchers Assigned as of the Terminal Evaluation
- Annex 5: Dispatch of Japanese Researchers/Experts
- Annex 6: Counterpart Personnel Trained in Japan
- Annex 7: Equipment and Machinery Provided by Japanese Side
- Annex 8: Local Operational Expenses Covered by Japanese Side
- Annex 9: Counterpart Personnel Involved in the Project Activities
- Annex 10: Purchase of Equipment by Colombian Side
- Annex 11: Local Operational Expenses Covered by Colombian Side
- Annex 12: Seminars and Workshops Implemented (in Colombia and Japan)
- Annex 13: List of Publications
- Annex 14: Presentations at Conference
- Annex 15: PDM version 2 (proposed)

Acronym and Abbreviation

AMTEC	Massive Adoption of Technology
APC	Presidential Agency for International Cooperation of Colombia
CIAT	International Center for Tropical Agriculture
COP	Colombian Peso
FEDEARROZ	National Federation of Rice Growers
FLAR	The Latin American Fund for Irrigated Rice
FNA	National Fund for Rice
GOC	Government of Colombia
GOJ	Government of Japan
IoT	Internet of Things
JCC	Joint Coordination Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
Kyushu U	Kyushu University
MADR	Ministry of Agriculture and Rural Development
MIRI	Multiple Inlet Rice Irrigation
M/M	Minutes of Meeting
NARO	National Agriculture and Food Research Organization
NIAS	National Institute of Agrobiological Sciences
PDM	Project Design Matrix
QTL	Quantitative Trait Locus
R/D	Record of Discussions
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
TCC	Technical Coordination Committee
TUAT	Tokyo University of Agriculture and Technology
UNIVALLE	University of Valle
UTokyo	University of Tokyo

Currency Conversion Rate

1 US dollar = 3,100 Colombian Pesos (as of October 2018)

1 US dollar = 112 Japanese Yen




1. Introduction

1-1 Background of the Project

Agriculture is one of the crucial sectors for Colombia and rice is considered to be a major crop in Colombia. Rice occupies the third largest cultivated area after coffee and maize. The rice production has been exceeded 2.5 million/year tons since 2007, which was the fourth in the American continent following the United States of America, Brazil and Peru. However, the rice consumption exceeded production and therefore Colombia imported 150,000 tons in 2011. The cheaper rice produced in the United States of America might surpass Colombian one in the near future, as the Government of Colombia (herein after referred to as "GOC") has signed the Free Trade Agreement with the United States of America in 2012.

In response to such situation, since 2011, Ministry of Agriculture and Rural Development (herein after referred to as "MADR") has proposed Rice Producing Plan in close relation with National Federation of Rice Growers (herein after referred to as "FEDEARROZ"), International Center for Tropical Agriculture (herein after referred to as "CIAT"), Colombian Research Corporation for Agriculture and Livestock (AGROSAVIA) and private rice millers.

The GOC, in coordination with CIAT and FEDEARROZ, has requested a joint research project (the Project for Development and Adoption of Latin American Low-Input Rice Production System through Genetic Improvement and Advanced Field-Management Technologies (herein after referred to as "the Project")) under the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS) Program under the framework of Technical Cooperation of the Government of Japan (herein after referred to as "GOJ").

1-2 Background of the Terminal Evaluation

The Colombian and Japanese sides respectively signed the Record of Discussions (R/D) on February 11, 2014. Based on the R/D, the Project commenced as five-year project in May 2014. Since the Project has now reached to a half-year before the end of the project period, this terminal evaluation has been conducted jointly by the Colombian and Japanese sides.

1-3 Objectives of the Terminal Evaluation

- (1) To review the inputs to the Project, the progress and achievements of project activities based on the Project Design Matrix (PDM) and the Plan of Operation (PO), and also to exchange opinions with the Colombian authorities concerned by visiting the project sites,
- (2) To review the Project from the viewpoints of the five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability),
- (3) To formulate the Terminal Evaluation Report and make necessary recommendations on project activities in the remaining period of the Project and after the completion of the Project period to both the Colombian and Japanese sides, and
- (4) To participate in a Joint Coordination Committee (herein after referred to as "JCC") meeting to present and discuss the results of the Terminal Evaluation on the Project with the Colombian authorities concerned and sign the Minutes of Meeting.



1-4 Members of the Terminal Evaluation Team

1-4-1 Japanese Terminal Evaluation Team

No.	Assignment	Name	Position and Organization
1	Leader	Mr. Keisuke Ito	Director, Agricultural and Rural Development Group 2, Rural Development Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)
2	Cooperation Planning	Ms. Maho Chujo	Assistant Director, Agricultural and Rural Development Group 2, Rural Development Department, JICA
3	Science and Technology Evaluation	Dr. Shuichi Asanuma	Research Supervisor, Dept. of International Affairs (SATREPS Group), Japan Science and Technology Agency (JST)
4	Science and Technology Evaluation	Dr. Kensuke Kodaira	Associate Research Supervisor, Dept. of International Affairs (SATREPS Group), JST
5	Evaluation and Analysis	Mr. Isao Dojun	Consultant, Chuo Kaihatsu Corporation

1-4-2 Colombian Terminal Evaluation Team

No.	Assignment	Name	Present Occupation
1	Leader	Ms. Sara Maria Campos Infante	Coordinator, Group of Innovation and Technological Development, Ministry of Agriculture and Rural Development (MADR)
2	Member	Ms. Catalina Quintero	Coordinator for Bilateral Affairs, Colombian Presidential Agency of International Cooperation (APC Colombia)
3	Member	Ms. Alba Lucia Chavez	Research Associate, Agrobiodiversity Research Area, International Center for Tropical Agriculture (CIAT)
4	Member	Mr. Ivan Camilo Avila Cortes	Assistant, Technical Sub-Management, National Federation of Rice Growers (FEDEARROZ-FNA)

1-5 Schedule of the Terminal Evaluation

The Joint Terminal Evaluation has been conducted from October 23 to November 8, 2018. The detailed schedule of the terminal evaluation is provided as Annex 1.

1-6. Methodology of the Terminal Evaluation

1-6-1 Evaluation Method

The Project was reviewed jointly by the Colombian and Japanese Terminal Evaluation Teams (the Joint Terminal Evaluation Team), based on materials showing the framework of the Project such as PDM version 1, PO and the R/D. The evaluation work consists of the analysis of project reports, field surveys, and interviews with various persons concerned with MADR, CIAT, FEDEARROZ, University of Valle (herein after referred to as "UNIVALLE"), the Latin American Fund for Irrigated Rice (herein after referred to as "FLAR"), Japanese researchers/experts, and farmers who participated in the project activities. This terminal evaluation has been conducted through examination of all the relevant information obtained by applying the following "Five Evaluation Criteria".

1-6-2 Evaluation Criteria (Five Evaluation Criteria)

(1) Relevance

“Relevance” refers to the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in connection with the development policy of the Colombian authorities concerned as well as the needs of beneficiaries and assistance policies of the Government of Japan.

(2) Effectiveness

“Effectiveness” refers to the extent to which the expected benefits of the Project have been achieved as planned. It also examines whether these benefits have been brought about as a result of the Project.

(3) Efficiency

“Efficiency” is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality, and quantity.

(4) Impact

“Impact” refers to direct and indirect, positive and negative impacts caused by the implementation of the Project, including the extent to which the overall goal has been attained.

(5) Sustainability

“Sustainability” refers to the extent to which the Project can be further developed by the Colombian authorities concerned and the extent to which the benefits generated by the Project can be sustained under national policies, technology, systems and the financial state of the nation.

2. Outline of the Project

2-1 Summary of the Project

The framework of the Project (PDM version 0) was decided by the R/D signed on February 11, 2014. In the course of project implementation, PDM was revised as version 1 by the Minutes of Meeting signed on June 8, 2018. The Project summary described in PDM version 1 is as described below. (For additional details, see Annex 2).

(1) Overall Goal

The resource-efficient rice production techniques developed in the project are disseminated to agricultural producers in Colombia and Latin American countries.

(2) Project Purpose

Resource-efficient rice production techniques and their implementation methods suitable for Colombian environment are developed.

(3) Outputs

Output 1: The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed.

Output 2: The resource-efficient crop management and fertilization strategies will be developed at the farm scale.

Output 3: The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale.

Output 4: The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.

(4) Project Duration

The duration of the Project is 5 years (May 5, 2014 - May 4, 2019)

(5) Counterpart Organizations

MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR and UNIVALLE

2-2 Implementation Structure of the Project

The project activities have been conducted mainly by staff members or researchers of CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE, and Japanese researchers/experts under research coordination by the project leaders of the Colombian and Japanese sides in collaboration with MADR. Director of Innovation, Technology Development and Sanitary Protection of MADR is involved in the Project as Project Director and Director of Agrobiodiversity Research Area of CIAT is involved as Project Manager. The following figure shows the conceptual project implementation structure.

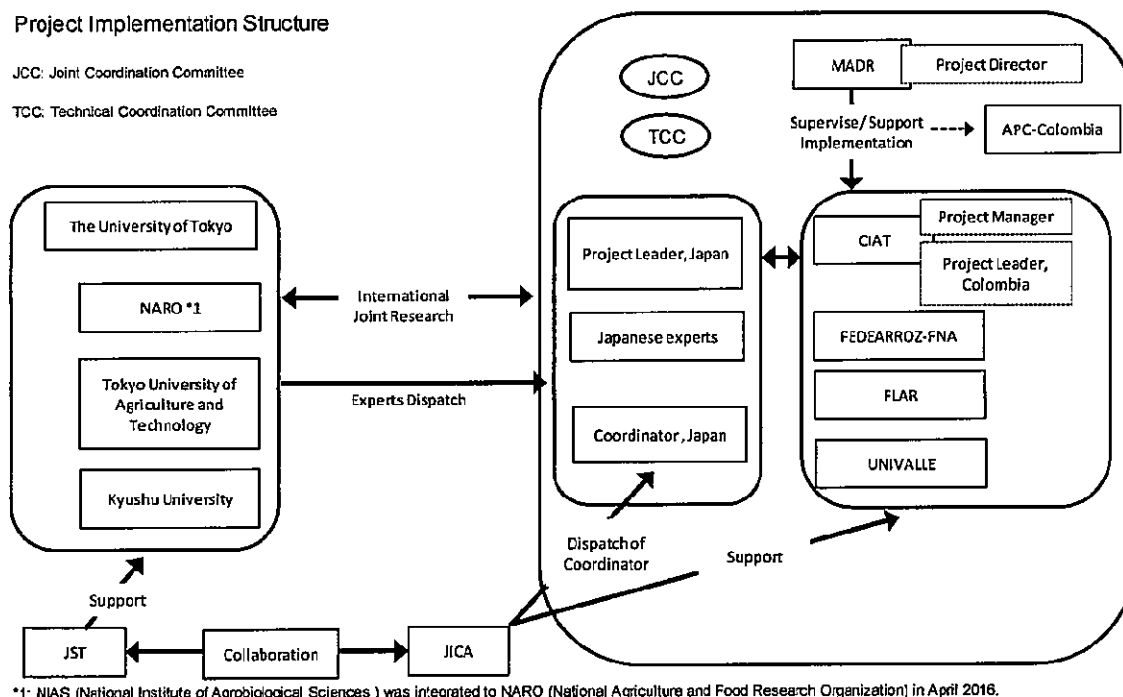


Figure1 Implementation Structure of the Project

In order for assuring effective implementation/management of project activities, the following two kinds of meetings were set up and held regularly or periodically.

Table 1 Core Meeting Held Including Function and Attendees

Title of Meeting	Frequency of Meeting	Main Function	Members
JCC (Joint Coordination Committee)	Once a year (JCC was held 6 times)	To approve an overall research plan and annual plans of the Project under the conditions stated in the Record of Discussion (R/D),	Project Director, Project Manager, Representatives of MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR,

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

	as of end of Oct. 2018)	<ul style="list-style-type: none"> • To review the overall progress of the project activities as well as the achievements of the annual plan, • To discuss any other relevant issues for the smooth implementation of the Project. 	UNIVALLE, APC-Colombia, Japanese Experts of the Project, Representative of JICA
TCC (Technical Coordination Committee)	Every two months (TCC has been held 26 times using TV meeting system)	<ul style="list-style-type: none"> • To examine detailed activity plans of each research subject, • To monitor the progress of project activities, • To submit Mid-Annual Report (every six months) to the JCC members, JICA and JST, • To discuss any other issues ensuring the smooth implementation of the Project. 	Project Manager, Project Leader Colombian side, Representatives of MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE, and collaborating institutions, Japanese Experts of the Project, Representative of JICA

3. Achievement and Implementation Process of the Project

3-1 Inputs

3-1-1 Japan Side

(1) Dispatch of Japanese Experts

Two (2) long-term JICA coordinators, a long-term expert, and 17 researchers (as short-term experts including a short-term temporary coordinator) have been dispatched to Colombia with expertise in the following areas: Crop Nutrient Management and Crop Cultivation Model, Plant Molecular Breeding, Development of Water Saving Cultivation Techniques, Community-based Precision Agriculture, and Horizontal Technology Transfer, etc. The detailed information on the dispatch of Japanese experts is provided as Annex 4. A list of the researchers assigned at present (Japanese and Colombian sides) is attached as Annex 5.

(2) Counterpart personnel trained in Japan

Three (3) researchers of FEDEARROZ participated in the training in Japan (cumulative number of persons participated is six). Themes of training were a) DNA marker assisted breeding method and b) introduction of precision agriculture at local level. Thirty-three (33) researchers visited Japan as short research visit (cumulative number of persons visited is nine). In addition, a researcher is studying as long-term study at the University of Tokyo (doctoral program). The detailed information on the training of counterparts in Japan is provided as Annex 6.

(3) Provision of Equipment and Machinery

Various research equipment, agricultural machinery and office equipment etc. for research activities have been provided by the Japanese side. Equipment includes rainout shelter, teleconference system, leaf area meter, photosynthesis measuring instrument, spectrophotometric analyzer, milling equipment, threshing machine, electronic balance, boom irrigation system, and soil sampling kit etc. Total value of equipment and machinery is around US\$851,124. The detailed information on the procured equipment and machinery is provided as Annex 7.

(4) Local Operational Cost Borne by the Japanese Side

Local cost borne by the Japanese side for the implementation of the Project is around 2.415 million Colombian Pesos (approx. US\$779,000) as of June 2018. This sum includes the temporary employment cost, construction cost of rainout shelter, purchase of goods, travel expenses and communication & transportation costs for project activities. The detailed breakdown of expenditures is provided as Annex 8.

3-1-2 Colombian Side

(1) Colombian Counterparts Involved in Project Activities

At the time of the terminal evaluation, a total of 25 counterparts including the Project Director and Project Manager are involved in project activities. The following table shows current number of persons involved in the Project by institution.

Institution	Number of Persons
MADR	2
CIAT	6
FEDEARROZ	14
FLAR	2
UNIVALLE	1

The detailed list of counterparts is provided as Annex 9.

(2) Equipment Purchased by the Colombian Side

CIAT has purchased equipment such as high-capacity centrifuge, crushing machine for genetic analysis, multispectral camera, and multiband camera etc. Total expenditure for equipment is US\$38,714. FEDEARROZ has purchased tripod lightning rod support, polypipes, and solar panels etc. Total expenditure for equipment is US\$61,573. FLAR purchased a near infrared reflectance spectroscopy. Its expenditure is US\$150,000. Total amount of expenditure is US\$250,292. The detailed information on the purchased equipment is provided as Annex 10.

(3) Project Operation Cost Borne by the Colombian Side

CIAT, FEDEARROZ, FLAR, and UNIVALLE disbursed expenses for implementing project activities mainly for operational cost such as travel expenses, personnel expenses, consumables etc. The total amount of expenses disbursed from 2014 to 2018 is US\$862,695. The following table shows expenses disbursed by institutions concerned with the Project. The detailed breakdown of expenditures is provided as Annex 11.

Table 2 Expenses Disbursed for Project Implementation by the Colombian Side

Institution	Unit	Total (FY 2014 – FY2018)
CIAT	US Dollar	325,521
FEDEARROZ	Colombian Peso	1,456,499,254
FLAR	Colombian Peso	17,600,000
UNIVALLE	Colombian Peso	18,601,711
Total (converted to US dollar) (1 US dollar = 3,100 Colombian Pesos)		862,695

(4) Provision of office space, experimental fields and facilities by Colombian side

CIAT has provided the office spaces for Japanese researchers/expert, the experimental fields, laboratories, and greenhouse etc. in Cali. FEDEARROZ has facilitated an office space, and the experimental fields, and laboratory in Ibagué and Saldaña.

3-2 Progress and Main Achievements of the Planned Activities

Project activities have been carried out in accordance with the PDM and PO since the beginning of the Project. Project activities undertaken and their main achievements are presented in the table below. This table shows also the planned activities in the remaining project period at the time of the terminal evaluation based on information obtained from the Project team members (Japanese experts and Colombian counterparts).

Table 3 Progress and Main Achievements of the Planned Activities

Activity	Progress and Achievements	Estimated achievement	Progress in %	Reason for delay of activity (if there is)	Planned Activities in the Remaining Period or Future Plan
Output 1. The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed through QTL gene integration.					
1-1 Identify genes for root traits associated with higher water- and nitrogen- use efficiencies and develop DNA markers for marker-assisted selection (MAS) of these target genes	In the first year, Colombian side selected and developed markers for selecting 5 target genes.	It was achieved in the first year.	100%	---	It is utilized for the activity 1-2.
1-2 Develop near-isogenic lines (NIL) and QTL pyramiding lines by MAS	Promising lines in which the genomic region containing the target gene became homozygous were selected using the selection marker. Selection of the BC3F5 lines has been completed for group of lines bred from 2 parent-varieties so far. Selection of lines from other 2 parent-varieties has been progressing with a delay from the initial plan about half a year or one year, we consider that these selections will also be finished during the project period.	Selection of promising line candidates was achieved for the group of lines bred from two parent-varieties. Other group of lines bred from parent-variety will be achieved within the project period. As for another group of lines bred from a parent-variety will be achieved a half year after the completion of the project period.	100%	Although it was expected to select promising strains at the shortest in 3 and a half years, the schedule was delayed by half a year because there were changes in the selection target varieties according to local needs.	Marker-assisted selection will be carried out for the remaining groups of lines bred from two parent-varieties.
1-3 Evaluate the target traits in experimental fields	In order to promptly evaluate the traits and improve the accuracy, we have been constructing a rapid phenotype evaluation system using Phenotower, UAV, IoT sensor platform, etc. and perform trait assessment using constructed irrigation facilities etc. In addition, data acquisition and analysis of various images were carried out. We also developed human resources for the operation of rapid	Yield and trait survey were conducted more than once, and all data are expected to be obtained within the project period.	90%	Delay in the creation of a new breeding lines	We will complete the yield and trait survey on the BC3F5 generation during this fiscal year. The acquired data is provided as the variety data necessary for the type registration of FEDEARROZ and FLAR.

Activity	Progress and Achievements	Estimated achievement	Progress in %	Reason for delay of activity (if there is)	Planned Activities in the Remaining Period or Future Plan
1-4 Evaluate the target traits of new breeding lines under multiple environment conditions	<p>phenotype investigation system. Furthermore, by analyzing using breeding materials possessed by CIAT and NARO, several vegetation indices and color indices useful for trait evaluation are specified, and it is expected to be utilized for selection of new lines and diagnosis of growth. Currently, we are conducting yield survey and root system survey of BC3F5 strains in two cultivated fields (CIAT and Saldaña). We will summarize the results within the project period.</p> <p>For BC3F4 generations of nine new breeding lines with FEDEARROZ 60 as the genetic background, we are evaluating the degree of improvement of yield and root system over two cropping periods in three water environments in Saldaña's experimental field (in 6 different cultivation environments). At present, the root data and yield components of the first trial test (from November 2017 to May 2018) are being analyzed, and the second trial test is underway.</p>	Because the employment of local labors was approved (in August 2018), it can be achieved by the end of the Project.	70% (Note 1)	Due to the rainy weather, the sowing of the first period was delayed, and securing the necessary personnel for further work was delayed too.	We will change the experiment plan of the 3 seasons to the 2 seasons period and will analyze the root, yield, carbon isotope ratio of nitrogen and carbon within the final year of the Project.
1-5 Multiply seeds from the breeding lines	<p><i>Note 1: This activity was planned to be done in the last 2 years.</i></p> <p>Bulk multiplication of BC3F4 seeds for large scale field trials was performed in CIAT and Saldaña. The plan to carry out large scale multiplication of BC3F5 seeds for large scale field trials in CIAT and Saldaña is under preparation.</p>	It is expected to be achieved by the end of the Project.	80%	---	As soon as the promising lines are selected in the activity 1-3, the seeds will be multiplied and the yield test will be carried out at various test sites in Colombia (Saldaña, Aipe, Montería, Santa Rosa, San Marcos, Ibaguá, and Palmira). Through FLAR, seed multiplications selected by FLAR member organizations in Peru and Bolivia will be conducted and there is a possibility of a yield test.
Output 2. The resource-efficient crop management and fertilization strategies will be developed at the farm scale.					

Activity	Progress and Achievements	Estimated achievement	Progress in %	Reason for delay of activity (if there is)	Planned Activities in the Remaining Period or Future Plan
2-1 Select a rice growth model most suitable for Colombian production environment	Based on field trials in Japan and Colombia, and the model trials based on the data obtained from the field trials, together with the consideration by counterpart researchers, we decided to start to use APSIM - ORYZA 2000 for a while, and gradually move to use ORYZA3.	Already achieved.	100%	--	The selected rice growth model is used for the activity 2-2.
2-2 Modify the model codes to suit the alternating wet and dry conditions	A large-scale field trials were conducted at the pilot fields in Ibague, Colombia. Although deviated from the initial schedule, using the results of two farm field tests in 2017 which analyzed the water balance in details, it was confirmed that there was no substantial difference in the yield and water distribution between the upper part and the lower part of the sloped rice field. Based on the results, parameters of the crop model were determined.	Already achieved.	100%	--	--
2-3 Conduct field experiments with commercial lines at demonstration farms; validate the model	Large-scale field trials were conducted at the pilot fields in Ibague, Colombia, and the yield and other data of 2015 (low precipitation year) and 2016 (normal precipitation year) was acquired. Using them, we conducted model validation test.	Already achieved.	100%	--	We will also obtain other field data (test sites of FEDEARROZ such as Saldaña and Aipe) and widely verify the certainty of the test.
2-4 Re-parameterize the water and soil modules of the model for the new breeding lines developed in the project	Parameter resetting of the new breeding line is a little delayed, but a field test has started out, using the new breeding lines in which root morphology QTLs were introduced (that is not completely fixed), in a farm-field around Ibague from June 2018, and the measurements are now being conducted.	It is expected to be achieved by the end of the Project.	80%	Delay in the development of new breeding lines.	After pilot scale field test using the new breeding lines, parameters will be adjusted using the data which will be obtained.
2-5 Conduct fertilizer and water response experiments using new breeding lines; validate the model	The validation test of the model using the newly developed breeding lines is somewhat delayed. The field test (different from the above for parameter resetting) is scheduled to start in September 2018 at two farmers' fields around Ibague, using breeding lines already introduced with root morphology QTLs (it is not completely fixed yet). We also plan to conduct model validation test using these data.	It is expected to be achieved by the end of the Project.	30% (Note 2)	Delay in the development of new breeding lines.	When the data of the test using the new breeding lines will be obtained, the validation test of the model will be carried out using the data. (About 4 lines from 2 parent-varieties will be used in the fitness test.)

(Note 2: This activity was planned to be done in the final year of the Project and preparation activity is underway. Therefore, progress of this activity is estimated 30%. Field experiment was started.)

SP

Activity	Progress and Achievements	Estimated achievement	Progress in %	Reason for delay of activity (if there is)	Planned Activities in the Remaining Period or Future Plan
2-6 Develop an algorithm for rice nutrition diagnosis using the crop model	Scenario analysis on fertilization became possible because the growth model became ready to be applied to Ibague's farm-fields.	It is expected to be achieved by the end of the Project.	80%	---	Scenario analysis with different timing and amount of fertilization will be carried out for the cooperating farmers in Ibague and the results will be summarized.
2-7 Develop a decision support system to assist producers' soil nutrient management	Currently, a rice cultivation decision support system is being developed through parameter correction and validation of the model performed using the results of the farm-field test in FY 2017. This is a system on PC (standalone program or web-based program), and farmers can use it to decide the optimum fertilization by estimating yield when selecting fertilizer application etc.	It is expected to be achieved by the end of the Project.	80%	---	We are planning to implement prototype demonstration by the final evaluation and prepare a manual by the end of the Project.
Output 3. The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale.					
3-1 Identify suitable managerial and environmental conditions to maximize water-saving performance of the new breeding lines through the assessment of trait expressions under growing conditions	Comparative tests using widely adaptive varieties under different irrigation conditions showed improved water productivity. Some varieties were able to maintain high yield only under conditions of high irrigation frequency. We have not tried new breeding materials yet. It was found that the amount of irrigation water conventional in practice is relatively low, but in the previous tests, the yield was reduced by further water conservation (lengthening the irrigation interval), and saving water did not contribute to a great improvement in water productivity. On the other hand, it was shown that the yield was not significantly reduced by the reduction of nitrogen fertilizer application from 220 kg N/ha to 140 kg N/ha or changes from five doses to three doses combined with slow release fertilizer.	It was achieved in the field test of one season in Japan and that of two seasons in Saldafia, and is succeeded to the new activity 1-4.	95%	---	Collecting results and organizing information for dissemination to farmers' fields.
3-2 Quantify root water extraction from different soil profiles to elucidate the water-use efficiency of the crop	We confirmed deep rooting at different soil strengths of DRO-1 under upland field conditions (in Japan; IR 64 background), but the effect on yield in paddy fields in Colombia is not clear. In Ibague and Saldafia, the root area was relatively shallow.	It was achieved in one season field test in Japan and two seasons test in Saldafia, and was succeeded to the new activity 1-4.	95%	---	Collecting results and organizing information for dissemination to farmers' fields.

Activity	Progress and Achievements	Estimated achievement	Progress in %	Reason for delay of activity (if there is)	Planned Activities in the Remaining Period or Future Plan
3-3 Identify limiting factors water-use efficiency through field monitoring	Differences in yield between ridges and furrows under water-saving conditions were measured and reported for farmer field tests. As a factor of low water utilization efficiency, it was revealed that the nonuniformity of the spatial distribution of soil moisture due to the sloping paddy fields and the seasonal change of the amount of water resources that can be used for irrigation are important.	Regarding the seasonal change in the amount of water resources, weather observation and measurement of the amount of irrigation water (water intake at headwork) are underway, but summary of the results is expected to be achieved by the end of the Project.	90%	Delay in equipment arrival in the 1st and 2nd fiscal years of the Project	During the final year, we will conduct a test on the elimination of heterogeneity of soil moisture in the field caused by MIRI (Multiple Inlet Rice Irrigation) and grasp the seasonality of water resources. We will develop human resources on water resource management and water planning based on that.
3-4 Conduct field trials to compare new water-use efficiency of the proposed rice production system against the conventional system	It was confirmed that the yield can be increased by using MIRI compared by the conventional irrigation method (6% of yield increase and about 50% reduction of irrigation water were obtained as a results of an experiment in one field). This means about 30% increase of water productivity. These results should be confirmed by repeating field trials.) The Early stopping irrigation method also showed that it is possible to save water to some extent while maintaining the yield.	We are conducting the tests in multiple fields in the final year, and from the results we are expecting to confirm the generality of the results mentioned in the left column in the final year of the Project.	85%	Because of the delay in the establishment of the observation system due to delays in arrival of equipment (water level loggers and soil moisture sensors) and insufficient sensors.	We will conduct the tests in multiple fields within the final year and summarize the results.
3-5 Develop a (semi-) distributed hydrological model by integrating topographical and land use information on a GIS platform	We obtained numerical map information (altitude and land use) covering the whole country of Colombia and organized observation hydrological data (precipitation and river flow rate) in Tolima Department acquired from the Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies (IDEAM). In addition, we constructed a semi-distributed hydrological model based on tank model of different land use and established the evaluation system for water saving effect.	We are planning to achieve improvement of the hydrological model and establishment of the evaluation system of water saving effect by scenario analysis by the end of the Project.	95%	It took more time than expected to acquire hydrological data, and it was difficult to use it for precise hydrological analysis, due to there were many missing values.	Improvement of hydrological model by acquiring additional data (rainfall and water intake, etc.) at multiple sites). Target users of the hydrological model (operational by computer) will be the staff of FEDEARROZ and ASOCOMBEIMA (organization in charge of management of main irrigation infrastructures).

Activity	Progress and Achievements	Estimated achievement	Progress in %	Reason for delay of activity (if there is)	Planned Activities in the Remaining Period or Future Plan
3-6 Evaluate the water-use efficiency of the new system at the watershed scale	In the test field, flow rate meters were installed in the water inlets and water outlets, and the flow rate during the cultivation period was observed. Due to the fluctuating behavior of the water level data, it was difficult to measure accurate irrigation volume and runoff amount, but the characteristics of irrigation and spillage could be grasped roughly. In addition to the measurement of percolation amount, intensive observation for 3 weeks was carried out for measurement and analysis of spatial distribution of soil moisture content and spatiotemporal variation of soil moisture content. It was revealed that the soil surface dried quickly, whereas at a depth of more than 12 cm, the relatively wet state was maintained. We also showed that it is possible to reduce irrigation volume by MIRI and early stopping method.	It is expected that the quantification of the water saving effect at the field level and the area evaluation by the hydrological model constructed in activity 3-5 will be achieved by the end of the Project.	90%	Because water level observation at field level was more difficult than expected.	We will improve the reliability of scenario analysis by hydrological model by reviewing field data and quantitative assessment of irrigation volume within this fiscal year (up to March 2019).
3-7 Evaluate and map spatial impact of introducing new breeding lines and water-saving technologies with the developed hydrological model	An evaluation system on the water saving effect at the watershed level was developed through applying a scenario analysis using the developed hydrological model. We estimated the amount of water saving when applying Early stopping method to Ibaguè basin by this system. At this stage, since the data at the field level is insufficient, scenario analysis by data after scrutiny is indispensable.	Evaluation of the water saving effect at basin level will be completed by using the experimental data on the water saving effect of the new rice lines by the end of the Project.	95%	Because it took more time than expected to acquire hydrologic data.	As soon as experimental data on new rice lines are obtained within this fiscal year (up to March 2019), water saving effect at watershed level will be calculated and evaluated.
Output 4. The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.					
4-1 Calibrate tractor-mounted real-time soil sensors on demonstration farms and draw high resolution soil property maps	Due to problems of manufacturers' service bases points and price, introduction of tractor-mounted soil analysis system into Colombia was interrupted and switching to the introduction of portable soil analysis system. DGPS (Differential Global Positioning Systems) position measurement, soil sampling, soil analysis, soil spectrum measurement, calibration curve development, soil map creation method were created / and field maps are updated in various fields. According to the revised plan, predetermined techniques were	Already achieved.	100%	---	Operation and technical Q & A manual has been prepared and is being updated. Further refinement of technology is necessary according to soil conditions.

PC

Activity	Progress and Achievements	Estimated achievement	Progress in %	Reason for delay of activity (if there is)	Planned Activities in the Remaining Period or Future Plan
4-2 Trial precision farming based on the drawn soil map	<p>acquired, and operation and technical manuals were prepared by Colombian collaborative researchers.</p> <p>The counterparts learned through domestic training that there are four levels of management strategies: map creation, map understanding, decision making, and work evaluation. In addition, we also promoted understanding through domestic training that understanding maps is the farmers' understanding of the field through farmers' knowledge and data mashup. We held a workshop to understand soil maps for the colleagues of the Colombia research team and target farmers, and we have advanced to the point of understanding the precision agricultural management scenario. We reached the stage of examining how to utilize the soil map for production and how to provide soil map services.</p>	Further thought training will be implemented by the end of the Project and it is expected to be achieved.	100%	---	Utilization of soil maps and services is a state-of-the-art task that has not been achieved even in Japan, and plans are being made to continue trial of precision agriculture and accumulation of data by the counterpart organization even after the Project is over.
4-3 Demonstrate precision farming techniques to local farmers	In the field of Japan, demonstration of real-time soil sensor and combine with yield meter was carried out. Trainings on how to create a soil map were conducted. Exchanges of opinions with the farmers who introduced the precision agricultural technologies were conducted. In the final year of the Project, seminars and field days related to precision agriculture will be held and the demonstration on precision agriculture technologies will be held were held to the farmers and extension workers.	Almost achieved, except the one on March 2019.	95%	---	FEDEARROZ will continuously demonstrate precision agriculture techniques in Colombia.
4-4 Develop a system of technology transfer from advanced farmers to the new entrants based on the concept of NoSho Navi System	Colombian collaborators (including rice cultivation farm managers) exchanged opinions with the Japanese NoSho Navi system introduced farmers, and received training on the technology transfer method and business model. These opportunities became trigger for creating new idea on technology development and transfer. Two kinds of skill transfer manuals based on these results were developed. Furthermore, the experience of the NoSho Navi system such as ICT utilization was utilized for creating a new version of AMTEC. Reports and study sessions for transferring	It is achieved on a small scale. It is expected to achieve on a large scale within the project period by utilizing the technology transfer manual and improvement/cooperation of AMTEC.	95%	---	It is necessary to consider large-scale dissemination of the developed system through technology dissemination activity (AMTEC) and technology transfer system suited to Colombian agricultural circumstances. It is also necessary to examine who and which organizations should be

Activity	Progress and Achievements	Estimated achievement	Progress in %	Reason for delay of activity (if there is)	Planned Activities in the Remaining Period or Future Plan
4-5 Transfer individual techniques (soil property mapping, soil and water management) to farmers at target sites using the developed system; improve the system further	<p>technologies have been held by the farmers invited to Japan (advanced farmer) for new entry farmers.</p> <p>GPS position measurement, soil sampling, soil analysis, soil spectrum measurement, calibration curve creation, soil map creation were carried out in Colombian paddy field. The transmission scheme of precision agriculture technology has been done transferred successfully. Regarding the introduction of MIRI, technology transfer using a communication method from advanced farmers to newly entering farmers has been conducted. Necessary improvements were made by utilizing UAV and water quantification technologies which are results of other activities.</p>	Successful examples such as introduction of MIRI utilizing precision agricultural management have been achieved, and some have already been achieved.	100%	---	We must know the local cultivation technology system and examine the mechanism of introducing and transmitting new technology. Promote linkage with AMTEC.
4-6 Publicize the techniques developed in the project as "resource-efficient rice production techniques for Latin America"	<p>Various technologies (Activity 1-2 new lines, Activity 2-4 MIRI, Activity 4-1 soil map, and Activity 4-2 yield map, etc.) developed by the Project, have been used in the demonstration fields (three cooperating farmers) ahead of initially planned schedule. We began to examine the technology transfer scheme to examine how it matches the technical system of the site. Technical information was also provided to other countries in Latin America through FLAR workshops and field demonstrations.</p>	This activity has been achieved within the demonstration fields of the cooperating farmers. Some farmers outside of the Project have successfully introduced MIRI etc. It is expected to be further disseminated through field demonstrations etc. during the project period.	95%	---	We will integrate various technologies suitable for Colombian rice cultivation system and disseminate it at a demonstration field (March 2019). We will promote the development of the pilot fields (project participated farmers' fields and other farmers' fields) for introducing various technologies with initiative of the farmers.

3-3 Achievement of Outputs

3-3-1 Output 1: The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed.

It is anticipated that 3 lines each of Fedearroz 60/KP and CT21375/KP lines which have 5% higher yield potential under low input conditions (in total 6 lines) will be developed by the end of the Project (May 2019). Therefore, objective of the indicator 1 will be achieved by the end of the Project. Considering situation on establishment of technologies related new breeding lines at the Colombian counterpart organizations, objective of the Output 1 will be achieved.

Indicator 1: Three lines with yield by at least 5 % higher than the conventional varieties under low input conditions will be developed.

The development of new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiency has been conducted through crossing the Kinandang Patong (KP) variety (a upland rice variety of Philippine origin with the characteristics of long and thick roots with deeper growth) with four Colombian varieties (Fedearroz 60, Fedearroz 174, Fedearroz 473, and CT21375). Selection of breeding lines of Fedearroz 60/KP and CT21375/KP has been conducted with priority, and as a preliminary breeding experimental results, 9 promising lines were identified. Among these 9 lines, 3 lines showed 5% higher yield compared with maternal varieties (Fedearroz 60 and CT21375). As for Fedearroz 60/KP and CT21375/KP, breeding has been progressed in the stage of BC3F5 (line that has been conducted three times of backcrossing and is fifth generation). Analysis of yield and root traits is ongoing at present. It is anticipated that 3 lines each of Fedearroz 60/KP and CT21375/KP lines have 5% higher yield potential (in total 6 lines) will be developed by the end of the Project (May 2019). Selection of lines from Fedearroz 174/KP and Fedearroz 473/KP is progressing with 1 or 2 generation(s) delay. In the case of lines from Fedearroz 174/KP, there is expectation that several lines (maximum 5 lines) will be selected as promising line by the end of March 2019. It is necessary to wait results of yield analysis, there is high prospect that more than three promising lines with yield by at least 5% higher than the conventional varieties under low input conditions are developed. The following figure shows steps of development of new lines. In addition, the lines which have all (5) QTLs pyramiding are being developed as future potential breeding materials.

Table 4 Process of Breeding

Variety Crossing	F ₁	BC ₁ F ₁	BC ₂ F ₁	BC ₃ F ₁	BC ₃ F ₂	BC ₃ F ₃	BC ₃ F ₄	BC ₃ F ₅
	Crossing	Crossing	Crossing	Crossing	Self-Pollination	Self-Pollination	Self-Pollination	Self-Pollination
Fedearroz 60/KP	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected
CT21375/KP	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected
Fedearroz 174/KP	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected		
Fedearroz 473/KP	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected			

Experiments for selecting promising lines have been carried out at the experimental fields in CIAT and FEDEARROZ (in Saldaña and Santa Rosa). As for selection of lines of Fedearroz 60/KP and CT21375/KP, experiments on yield and other traits of lines have been progressing as preliminary process of variety registration at 6 environmental condition different locations in Colombia in order to evaluate local adaptability of promising lines in those environments. Same procedure will be applied for Fedearroz 174/KP and Fedearroz 473/KP lines. The registration procedure will be conducted according to the Colombian procedure.

Other outcomes of Output 1:

(1) Establishment of technologies related to rice breeding at the Colombian counterpart organizations (CIAT and FEDEARROZ)

As results of implementation of project activities for development of new promising rice lines that have characteristic with higher water and nitrogen use efficiency, the Colombian counterpart organizations have improved the following capacities.

- 1) Identification of QTL related with root morphology which contribute for saving water and nitrogen use
- 2) Breeding of lines with marker-assisted selection
- 3) Rapid Phenotyping System (In order to collect morphological and physiological characteristics of rice plants at experimental field, a rapid phenotyping system was constructed at the experimental field of CIAT. This system consists of two phenotowers (tower type remote sensing facility), UAV (Unmanned aerial vehicle: drone), multiband camera, system for data sharing and analysis etc. This system is connected with the University of Tokyo through internet. By using this rapid phenotyping system, estimations of yield related traits (number of panicles, weight of rice grains, dry weight of above-ground part of plants, percentage of immature grains, plant height and panicle length, etc.) have been carried out.)

(2) A research paper related to phenotyping obtained an award of CIAT

One of the joint research paper produced under the Project obtained “Outstanding Research Publication Award 2017” in May 2018. The title of the paper is “Estimating rice yield related traits and quantitative trait loci analysis under different nitrogen treatments using a simple tower-based field phenotyping system with modified single-lens reflex cameras”. This paper is published in ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing.

3-3-2 Output 2: The resource-efficient crop management and fertilization strategies will be developed at the farm scale.

The objective of Output 2 is expected to be achieved by the end of the Project.

Indicator 2: Crop management scheme increases fertilizer use efficiency by 20%. A guide on decision support system is prepared.

(1) Fertilizer use efficiency

Verification experiments at the fields of the project participated farmers (in La Pilar, Perales and Potreritos) in Ibague, which belong in an irrigated rice production system in central region in Colombia, have been carried out in 6 cropping seasons from 2014 to 2018. For these experiments, about 2ha of rice fields were used at each location. The 6th experiment is ongoing at present. The purpose of this experiment is to clarify effect of fertilizer saving cultivation method in contour ridge intermittent irrigation to rice yield. For the experiment, commercial varieties in Colombia (Fedearroz 60, Fedearroz 473, Fedearroz 174 and CT21375) were used and newly developed promising lines, which introgressed QTLs with root morphology, are used for the 6th experiment. It was revealed that it is possible to reduce the amount of fertilizer by about 20% without affecting the yield by focusing reduction of initial nitrogen fertilization compared with the conventional fertilization method (180kgN/ha). Specific numerical data on the fertilizer reduction results

will be published as journal article in the future. There is a possibility that the amount of fertilization can be further reduced by using the newly developed lines, but regarding this, it is necessary to wait for the analysis of results of experiment which is currently underway (The results will be obtained by the end of March 2019.)

20% reduction of fertilizer compared with the amount of conventional fertilizer application means about 15% of reduction of cost of fertilizer. It is estimated that the total cultivation cost can be reduced about 3.0%.

(2) Guide on decision support system

Development of rice crop management method with rational and low resources use (farm management decision making support system has been progressing in order to simulate efficient crop and fertilizer management (by estimating rice production, amount of inputs, and profitability etc.)). APSIM-ORYZA2000 is used as decision making support system and adjustment of parameters were done using the results of the field experiments. Development of the decision making support system is ongoing and this system is region limited edition which can be used for farmers in the central rice region in Colombia (Tolima and Huila departments). This system will become possible to be utilized by the end of the Project. An operational manual on the decision making support system will be also prepared by the end of the Project. Therefore, objective of this indicator will be achieved by the end of the Project.

Adjustment of the model of the decision making support system is necessary for utilizing other rice regions in Colombia (e.g. Wet-Caribbean, Dry-Caribbean and Eastern Plains). For such adjustment, further capacity enhancement for Colombian counterparts is necessary. This capacity enhancement is planned to implement by the end of the Project.

(3) Other important finding

It was found that the nitrogen loss due to ammonia volatilization becomes 6% to 11% of the applied amount of fertilizer. It was clarified that the loss of nitrate due to infiltration into deep underwater and runoff of water out of rice field become in the range from 30% to 40% percent of total quantity of nitrogen applied respectively. It was also revealed that these losses can be reduced by the type of fertilizer used and water management applied.

3-3-3 Output 3: The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale.

Water management techniques that improve water use efficiency by 20% at field level are developed. For watershed level, it is necessary to accomplish development of the evaluation system on water saving effect at basin level and its operational manual. It is expected that objective of the Output 3 is achieved by the end of the Project.

Indicator 3: Water management techniques increase water use efficiency by 20%.
--

(1) Water saving at field level

Establishment of a measurement method to know water balance at the field level has made it possible to evaluate the water use efficiency in the rice field. Specifically, a simple Parshall flume with a stage-discharge curve has been established, and a semi-realtime observation system for water level and soil

moisture is expected to be established by the end of the Project. In addition, the intensive observation (in dry season) was conducted to evaluate spatiotemporal heterogeneity and its dynamics of soil moisture content. Based on the results of the intensive observation, an interpolation method for spatiotemporal soil moisture dynamics using a data-driven model was established. It was shown that the soil moisture dynamics in the rice field were different between the surface and the deeper soil layers, which suggested that water-saving irrigation according to soil moisture content with consideration to a plant growth stage can be possible. Furthermore, by using improved irrigation methods such as Multiple Inlet Rice Irrigation (MIRI) and early stopping, it was demonstrated that more than 20% reduction of irrigation water amount at the field level can be realized. The details of the water-saving amount can be quantified by the end of the Project. Technical manuals on various measurement methods including water level sensors, soil moisture meter, and data transmission system are under preparation in order to disseminate these techniques to rice farmers (draft version of manuals were prepared). Considering these results, it can be said that water management techniques which improve water use efficiency by 20% or more at the field level are developed.

(2) Development of an evaluation system on water saving effect at basin level

A semi-distributed hydrological model with landuse-based tank model was developed using digital map data (elevation, land use, etc.) at the watershed level and hydrologic data (precipitation, air temperature, and river flow discharge). Using this model, development of an evaluation system on water saving effect by scenario analysis has been progressed. By using this system, it become possible to evaluate water saving effect quantitatively at the basin level on the basis of water saving technologies developed at the field level such as improved breeding lines and irrigation methods. After quantifying water saving amount in the case of use of developed promising lines, evaluation of water saving effect at basin level will be conducted. This evaluation will be completed by the end of March 2019. This evaluation system can be applied in the target area of the Project (Department of Tolima). An operational manual for this evaluation system will be necessary and capacity enhancement for counterparts of FEDEARROZ is also necessary in order that they can operate this evaluation system.

(3) Procedure for selecting reservoir construction potential site in water basin

A procedure to select potential sites in Tolima department for water reservoir construction was developed using existing hydrological model (Water World: water balance modelling programme that allows assessments of water resources availability) and information on social conditions (land holdings, educational level, money saving level, and poverty level, etc.), environmental factors (water, soil and climate change prediction), results of questionnaire survey to farmers, and topographical survey, etc. A guide of methodology for identifying water harvesting potential sites is under preparation (draft version is already made), and final version of this guide will be prepared by the end of January 2019.

3-3-4 Output 4: The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.

Three (3) technical manuals (the technical manual on soil mapping (a kind of techniques for precision agriculture) and two technical transfer manuals) will be prepared by the end of the Project. Technology transfer and farming management capacity of the project participated farmers in Tolima department were enhanced by the Project. Practical technology transfer system is not well developed yet. When the above manuals and a technology transfer system are developed well, it can be said that objective of the Output 4

is achieved.

Indicator 4: Two technical manuals in Spanish are prepared.

(1) Soil mapping technique as a technique of precision agriculture

Through human resource development in Colombia and Japan, Colombian counterparts have acquired capacity to make soil maps through rapid soil analysis using portable spectral radiometers and to create yield map using harvester mounted yield meter. They also learned the basics of community-based precision agriculture management. Several draft manuals have been prepared using soil mapping related technical and operational manuals. It seems that these manuals should be integrated as one manual. It is expected to be made an integrated manual in English and Spanish by the end of the Project. This technical manual will be published on the web-site of FEDEARROZ by the end of the Project.

(2) Technology transfer related results

Training and technical transfer about Nosho Navi's experiences (agricultural management technology package transfer, and Japanese type rice cultivation and business model) have been conducted to the project participated farmers and Colombian counterparts. Using the existing materials on Nosho Navi and results of project activities, two kinds of documents (draft version) which explain the results of questionnaire surveys to farmers in Colombia and the techniques related to Nosho Navi in Japan. The following documents in draft version are available:

1) Farmers' Demand and Evaluation of Rice Technology Transfer and Adoption in Colombia

2) New area of research and development and transfer of rice cultivation diffusion technology "Notakumi project" as a case study (Nueva área de investigación y desarrollo y la transferencia de la tecnología de difusión cultivo de arroz ' proyecto Notakumi como un estudio de caso)

Output 4 is "The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established". Manuals should be made based on trial results. Manual on practical system for technology transfer and capacity building is necessary to be made utilizing available documents and other available results of the Project conducted in Colombia.

3-4 Prospects for Achieving the Project Purpose

Resource-efficient rice production techniques and their implementation methods suitable for Colombian environment are developed.

At the time of the terminal evaluation, most of technologies described in the table below (ca. 14 technologies in total) have been under development or improvement. A technical guide for rice production will be prepared by organizing the listed technologies by the end of the Project. Preparation of related manuals on the listed technologies and usage of equipment is also progressing. When the ongoing research activities are progressed well, results of experiments are analyzed as scheduled, and finalization of the manuals is completed, it can be said that the objective of the Project Purpose is achieved.

Indicator: The technical guides for rice production and the system for technology transfer that are to be developed.

As resource-efficient rice production techniques, development of new rice lines which can reduce fertilizer and water application amount, and development and/or improvement of techniques on fertilization and irrigation have been conducted. As for development of promising lines, it is expected that at least 6 lines which have potential of 5% yield increase under low input conditions compared with maternal rice varieties are developed. From these lines, several lines are expected to be registered as new variety and be distributed to farmers within 1 or 2 years after the completion of the Project. In addition, management technologies for efficient use of fertilizer and water at field and basin level have been developed mostly.

Table 5 Table of Contents of the Technical Guide for Rice Production (tentative)

No	Sub-Theme	Title of Technology	Target User	
			Rice Producers	Researchers, extension staff, policy makers
1	ST1	Marker-assisted breeding using genes related to root traits for developing Colombian rice with high yield performance under low input conditions	X (new variety)	X
2	ST1	Development of Low-cost High-throughput field phenotyping platform (HTPPPs) for Rice growth monitoring (Rapid Phenotyping System)	---	X
3	ST1	Real-time growth stage prediction using field environmental information from Agricultural IoT platform	X	---
4	ST1	Root and yield assessment of rice genotypes under multiple environments with different water availability	---	X
5	ST1	Nitrogen and water -saving under on-station experimental conditions	---	X
6	ST2	Application of crop growth model, scenario analysis and their implications for water/nitrogen saving crop management for rice cultivation under contour-levee irrigation system	X	X
7	ST2	Decision support system for rice crop management under contour-levee irrigation system for central rice region of Colombia (application of crop growth model)	X	---
8	ST2	Fertilizer management for reducing the loss of ammonia volatilization in rice cropping	X	---
9	ST3	Water-saving irrigation management at field level (Introduction of Multiple-inlet rice irrigation system (MIRI))	X	---
10	ST3	Field-scale water measurement methodologies for irrigation-water saving	X	X
11	ST3	Data driven selection of candidate site for irrigation reservoir construction	X	---
12	ST3	Site-selection methodologies for irrigation reservoir with sociological and environmental considerations	X	X
13	ST4	Outreach and Technology Transfer of Community-based Precision Agriculture for rice producers	X	---
14	ST4	Technologies Demand, Transfer and Adoption in Colombia Rice Farming: Evidences from field survey and census	---	X

The technical guide for rice production will be available as a booklet and on web-site of FEDEARROZ.

3-5 Implementation Process

Promoting and obstructing factors that influenced the effective implementation of the Project activities are as follow.

(1) Effective progress of the joint research activities and technical transfer

Dispatch of Japanese researchers was increased in the second half of the project period in terms of number of persons and duration of stay in Colombia comparing the dispatch of them in the first half of the project period. This arrangement made effective progress of the joint research activities and technical transfer at each sub-theme. Dispatch of a Japanese long-term expert is also effective for coordinating overall research activities and linkage among members of different sub-themes.

(2) Sharing information on the progress and results of activities of each sub-themes

Discussions on the progress and results of 4 sub-themes were effective for integrating the results of sub-themes.

(3) Management of data produced by the Project

Project participated organizations agreed to make a special portal site in the web-site of CIAT. Original data, produced academic papers, outputs of the Project such as manuals, photos, and videos are concluded in the portal site. Under the criteria agreed, these data is shared by the project participated researchers. Use of this portal site will be continued even after the completion of the Project.

(4) Change of the project target area

At the time of the approval of the Project, Meta department was included in a target area of the Project and project activities in this department were planned. However, from the viewpoint of security management, visit to this department was restricted. It became possible to visit this area from 2018 and a Japanese grant aid project related to the rice milling facility was implemented at Puerto Lopez in Meta including seminars introducing the outcomes of the Project. FEDEARROZ is carrying out cultivation experiments at the Santa Roza station in Meta with their initiative.

(5) Leading farmers' participation into the project activities as counterpart

Four (4) leading farmers in Ibague have participated in the project activities directly as research counterpart. This is a unique effort of the Project. They visited Japan with other Colombian researchers for observing situation of agriculture in Japan, especially practices of precise agriculture. As a result, useful viewpoints such as direction of improvement of rice value chain in Colombia were obtained.

4. Results of Review

4-1 Relevance

The relevance of the Project is considered to be high based on the facts described below.

(1) Needs of increase of productivity of rice and development of resource-efficient rice production techniques in Colombia.

The rice cultivation area in Colombia accounts for 595 thousand ha (in 2016), which is 12.1% of the total cultivated land (5.64 million ha) and rice is a widely cultivated major crop next to coffee and maize. Furthermore, Colombia is a rice production country next to Brazil and Peru in the Latin American countries. About 42% of the rice cultivation area in Colombia has irrigation system, while the remained area is under rainfed cultivation. Total number of the rice farmers is 33,352, in which, 16,378 farmers practice mechanized rice cultivation (IVth national census on rice producers 2016). Because of the Free Trade Agreement (FTA) with the United States (effective in May 2012), import of cheaper rice is likely to increase in future. Therefore, Colombian rice producers need to increase its productivity and reduce rice production cost to compete against rice from the United State. The main components in the rice production cost are fertilizer (approx. 20%), field preparation (approx. 20%) and irrigation water costs (approx. 8%), among others. In addition, in recent years, shortage of irrigation water is occurred frequently as influence of climate change. Furthermore, rice production in 2016 and 2017 were exceeded the domestic rice demand, and this resulted lower rice price. Therefore, under these circumstances, efficient use of water use and reduction of production cost are necessary. Thus development and dissemination of resource-efficient rice production techniques that bring higher water and fertilizer use efficiency are required in order to strengthen competitiveness and productivity of rice sector. Therefore, the objective of the Project is well consistent with the needs of increase of productivity of rice and development of resource-efficient rice production techniques in Colombia.

(2) Relevance to the national policies of Colombia

Strengthening competitiveness of agriculture and livestock sector in rural areas, increase of production capability in rural communities, modernization of infrastructures related with efficient use of soil and water are mentioned in the chapter on “transition of rural areas” of the National Development Plan 2014-2018. Rice is one of priority cereals in the National Plan for Food and Nutrition Security 2012-2019 of the Government of Colombia, and this plan mentions aims such as to avoid rice price drop and strengthen the competitiveness of the rice sector. In addition, MADR established a collaborative mechanism on "Research, Development and Innovation (R+D+i)" for 37 agricultural products in accordance with the Dynamic Agenda for Research, Development and Innovation 2012 and rice is a one of the focused product. Rice is regarded by the government of Colombia as one of important crop for food security of Colombian people. The aims of the Project is to develop resource-efficient rice production techniques and their implementation methods suitable for Colombian environment, therefore, this project is consistent with the policies concerned of the Government of Colombia.

(3) Conformity to the assistance policy of Japan to Colombia

Basic policy of the Japan's Country Assistance Policy to Colombia is to support the initiatives of the Government of Colombia i.e. realization of balanced and sustainable socio-economic development. One of the priority areas of the Country Assistance Policy is “balanced economic growth”, and strengthening of competitiveness of industrial sector, reduction of disparities between rich and poor, economic & social integration of internally displaced persons are regarded important. Support to environmental issues is also regarded important. In addition, this project is one of projects in the rural development program within the

rolling plan. Development and dissemination of resource-efficient rice production techniques adaptable to small-scale farmers are considered in the Project, and it is expected that competitiveness of rice production is enhanced and disparity between rich and poor is reduced through improvement of rice productivity. In addition, the application of resource-efficient rice production techniques will reduce the leakage of chemical fertilizers and also promotes effective use of water resources. As a result, these techniques will contribute conservation of natural environment. Therefore, this Project is consistent with the assistance policy of Japan.

(4) Appropriateness of the approaches taken by the Project

The main purpose of the Project is to develop “resource-efficient rice production techniques and their implementation methods suitable for Colombian environment” by integrating research results of 1) breeding new lines with higher water and fertilizer use efficiency, 2) establishment of management method of developed techniques, 3) establishment of water-efficient management system at watershed scale, 4) establishment of precision agriculture and practical system for technology transfer.

Although there is diversity in the rice production environment in Colombia, the technology development is carrying out in the region where rice is grown intensively. It is expected that technologies developed under the Project are applicable or usable with adjustment to the representative Colombian rice cultivation environments. Therefore, it is considered that the project approach taken by the Project is appropriate.

(5) Comparative advantage of technical cooperation by Japan

Japan has a long history and considerably accumulated t experiences with rice cultivation. Japan has accumulated research results not only within its borders and in Asia, but also in Latin America and Africa as well. Japan also has long history in developing techniques on breeding and water-saving cultivation, etc. Thus, Japan has the technical advantage in developing and introducing new rice cultivation techniques.

4-2 Effectiveness

As mentioned in “3-4 Prospects for Achieving the Project Purpose”, development and/or improvement of most of technologies have been made or progressing. Preparation of manuals on developed technologies or usage of equipment is also progressing. When the ongoing research activities are progressed well, results of experiments are analyzed as scheduled, and finalization of the manuals are completed, it can be said that the objective of the Project Purpose is achieved by the end of the Project. However, since there are concerns that cannot be definitively decided whether the Project Purpose can be achieved within the project period, evaluation of effectiveness is assumed to be expected to be moderately high.

4-3 Efficiency

The efficiency of the Project is considered to be moderately high based on the facts described below.

4-3-1 Inputs by the Japanese Side

Japanese researchers from various universities and one research institute visited Colombia periodically for a short-term (8 to 15 days in most cases) while the coordinator is assigned on a long-term basis. A researcher in the areas of plant molecular breeding and horizontal technology transfer is assigned as a long-term basis from May 2017. In addition, a postdoctoral fellow and several graduate students (7 persons in total) from the University of Tokyo stayed longer period in Colombia (length of stays are variable from 8 days to more than 1 year). The dispatch of Japanese researchers is very appropriate in general in terms of number of persons, expertise, and research capacity, etc.

Various measuring equipment (soil moisture meters, leaf area meters, photosynthesis measuring instrument, weather stations and others), field facilities (rainout shelters, and boom irrigation system, etc.) and laboratory equipment for research activities have been provided. Procurement and delivery of equipment at the initial stage of the Project was delayed and such delay affected progress of project activities to some extent. After that, equipment and facilities have been well utilized and maintained.

As for the trainings and research visits in Japan, in most cases, the trainings were effective in terms of strengthening knowledge and skills of Colombian researchers and conducting project activities effectively according to the results of the questionnaire survey to the Colombian counterparts. There are opinions that more period of stay in Japan was needed for deepening understanding on specific topics. After participation into trainings or research visits in Japan, most of them have shared knowledge learned with other counterparts and staff, and they utilized well knowledge and skills for project activities.

4-3-2 Inputs by the Colombian Side

As mentioned in an article on Inputs, 25 Colombian counterparts (including Project Director and Project Manager) from MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR, and UNIVALLE are being involved in project activities at the time of the terminal evaluation. Most of counterparts from CIAT, FEDEARROZ, FLAR, and UNIVALLE have involved continuously in the project activities. Turnover of counterpart personnel is very few.

In terms of financial contribution for project activities by Colombian side, CIAT and FEDEARROZ have made significant efforts, and FLAR and UNIVALLE to certain extent. CIAT, FEDEARROZ and FLAR have procured various kinds of equipment for project activities. It seems that these financial arrangements have contributed well for effective progress of the project activities.

4-3-3 Project Management

As mentioned earlier, there are two kinds of meeting for the Project, such as annual JCC meeting and bimonthly TCC meeting. According to the results of questionnaire survey to the Colombian counterparts, these meetings are effective for solving issues raised and decision making. There is weekly meeting for coordinating administrative issues on the Project and this weekly meeting is also functioned well. In addition, sub-theme specific meeting has been conducted and functioned well.

In addition, a long-term researcher has been dispatched from the fourth year of the Project and the overall coordination on the project activities became improved.

4-3-4 Issues influenced to progress of project activities

Climate conditions resulted in several times in delaying start of cultivation experiments and affected growth of rice at the experimental fields.

4-4 Impact

It is expected that the Overall Goal will be achieved by the year 2022 (3 years after the completion of the Project). Several impacts of the Project are observed. Therefore, it can be prospected that the overall impact of the Project will become high.



4-4-1 Prospect of Achieving the Overall Goal

Overall Goal: The resource-efficient rice production techniques developed in the project are disseminated to agricultural producers in Colombia and Latin American countries.

It is expected that both indicators of the Overall Goal will be achieved within 3 years after the completion of the project period.

Indicator 1: The resource-efficient rice production techniques developed in the project adopted to X%* of the Colombian agricultural producers.
* This indicator of overall goal will be discussed and decided at the time of Terminal Evaluation.

The Joint Terminal Evaluation Team agreed to propose X% of the indicator to be set as 30% to be achieved in the year 2024 considering the time necessary for registration of new varieties and the distribution of their seeds to farmers in Tolima department, and the plan of AMTEC 2.0 dissemination. When at least 2 technologies developed by the Project are used by farmers in Tolima department, it is judged as adopted. The phrase of “the Colombian agricultural producers” was more precisely determined as “the rice producers in Tolima department”, because the degree of adoption will be more precisely evaluated for the regions where the Project is implemented.

The developed technologies by the Project will be disseminated through the AMTEC 2.0 program of FEDEARROZ. FEDEARROZ conducts questionnaire survey on adoption of AMTEC technologies every year, adoption of SATREPS technologies will be surveyed in this questionnaire survey. It is prospected that certified rice seeds of new varieties developed by the Project will be distributed to farmers from first-half of 2022. As for developed and/or improved technologies by the Project, it is considered that most of the technologies can be adopted in Tolima department where the Project has been implemented.

It is difficult to prospect accurately in this moment, however, considering the time necessary for registration of new varieties and the distribution of their seeds through integration of the developed technologies into AMTEC 2.0 program, it is expected that 30% of adoption rate is achieved in 5 years after the completion of the Project.

Indicator 2: The dissemination activities are conducted at least in two Latin American countries.

FLAR has 25 member organizations in 17 countries in Latin America. FLAR is carrying out rice research activities (genetic improvement, agronomic management, water harvesting and hybrid rice development, etc.) and technology dissemination. FLAR conducts technology dissemination activities called “Agronomic Program” in 11 countries among 17 member countries. Staff of FLAR visits the Agronomic Program targeted countries at least once a year and carries out technical transfer/training activities. Therefore, the technologies of the Project can be transferred to rice farmers in 11 countries in Latin America. Member organizations in Peru and Bolivia have already shown the interest on promising lines of CT21375/KP. It is prospected that breeding lines of CT21375/KP will be distributed to Peru and Bolivia in second half of 2019. Considering these, this indicator is highly expected to be achieved within 3 years after the completion of the Project.

4-4-2 Impacts Observed

A. Impacts realized

(1) Spread of MIRI method to other rice farmers

MIRI facilities were installed in the rice fields of the project participated farmers. By visiting the rice fields with MIRI facilities, farmers in the vicinity recognized that water saving and efficient irrigation can be carried out by using this irrigation method, and they began to adopt this technology in their rice fields. It is said that this method is used more than 100ha of rice fields (number of farmers adopted is in the range from 10 to 15).

(2) Increased interest to high value addition in rice

As an effect of human resource development activity to Colombian counterpart personnel, staff of FEDEARROZ and the project participated farmers increased their interest to high value addition in rice after visiting Japan. That caused the following ripple effects.

1) FEDEARROZ requested a grant project to the Embassy of Japan in Colombia and the project for installing rice milling machine in the rice country elevator in the municipality of Puerto Lopez was approved in 2017. Japan made rice milling machine with precise sorting capability was introduced (high quality polished rice can be produced with this machine). In addition to installation of the machine, technical transfer trainings have been held for rice farmers by utilizing the outputs of the Project (rice cultivation management and others) and value addition (establishment of value chain).

2) Strengthening rice value chain

Based on FEDEARROZ “Integracion hacia Adelante” initiative, as “Mi Tienda del Arroz” (My Rice Shop), creation of branded rice “Del Campo a la Mesa” (from farm to the table), and FEDEARROZ milling process facilities, the visit to Japan was an opportunity to recognize other rice marketing and business models such as rice subproducts and designation of origin that could be applied in the Colombian rice sector to be more competitive.

(3) Spinoff projects

The following projects were derived from the Project SATERPS.

1) “The agricultural IoT platform verification survey toward establishment of agricultural information basis in Colombia”.

This project is a bilateral cooperation between the Government of Colombia and the Ministry of Internal Affairs and Communication in Japan. This project started in 2018 and will continue for several years. Equipment produced in Japan (E-kakashi), which can collect environmental information and plant growth data at the field, is utilized and collected information and data will be analyzed. The results of analysis can be used for agricultural decision making and risk hedge on crop management.

(Involved institution: CIAT, FEDEARROZ, MADR and others)

2) “Application of Internet of Things (IoT) with Artificial Intelligence (AI) for agriculture”

This is a project supported by the Multilateral Investment Fund (MIF) of IDB (Inter-American Development Bank). This project has been approved recently (in October 2018). This project will start in 2019.

(Involved institution: CIAT and others)

3) “Multiscale Crop ‘Omics’ Characterization for Optimized Breeding of Food and Non-Food Products.” This research project was approved by the COLCIENCIAS (the Administrative Department of Science, Technology and Innovation in Colombia) in 2018. Researchers of CIAT, FEDEARROZ and the University of Tokyo participate in this project as member. Crop decision making support system and IoT technology are utilized.

(Involved institution: CIAT, FEDEARROZ, the University of Tokyo, and others)

4) Some of outcomes produced by the Project and capacity enhanced human resources in CIAT are utilizing in the following projects. (Example of the outcomes of the Project is a rapid phenotype evaluation system including remote sensing technology using at CIAT.)

a) “BREAD PHENO: High Throughput Phenotyping Early Stage Root Bulking in Cassava using Ground Penetrating Radar (2016-2019)”

This is a research project which is approved by the National Science Foundation (NSF) of the United State of America, and this project is ongoing at present at CIAT.

(Involved institution: CIAT and others)

b) “Ecological Productivity Management Information System (EcoProMis) for oil palm and rice in Colombia (2018-2021)”

This is a research project which is approved by the United Kingdom Space Agency, and this project is ongoing at present at CIAT, FEDEARROZ and others.

(Involved institution: CIAT, FEDEARROZ and others)

B. Impacts which will likely be realized in future

(1) Shorter breeding period

As a result of use of rapid phenotyping technologies, it was found that it is possible to predict the yield of rice at the flowering stage. If it is possible to predict the yield precisely without waiting harvest of rice, crossing of varieties can be done using selected rice plants which have higher yield potential. This means there is possibility to shorten the breeding period.

(2) Transfer of promising lines to other Latin American countries

Several member organizations of FLAR showed interest on utilization of new breeding lines and promising lines will be distributed to Peru and Bolivia in 2019 through FLAR network.

4-5 Sustainability

Sustainability of the Project is likely to be high based on the facts described below.

(1) Policy Aspect

As mentioned earlier in the item on relevance, strengthening competitiveness of agriculture and livestock sector in rural areas, increase of production capability in rural communities, modernization of related infrastructures related with efficient use of soil and water are priority issues of the Government of Colombia. MADR, through the vice-minister office of rural development, works for formulating public policy related to public assets management such as soil and water resources management. The vice-minister office of agriculture and livestock affairs works, in accordance with Law 1876 of 2017, which creates National System on Agricultural and Livestock Innovation, provide conditions for appropriate development of extension service on agriculture and livestock. It is expected through these policies, technologies and

generated knowledge of the Project will be promoted in order to increase technology adoption as well as to develop incentives for sustainable management of water resources. Considering rice is regarded as an important crop for food security, it is expected that these policies guarantee the sustainability of the Project.

(2) Institutional Aspect

Several promising lines which have higher water and nitrogen use efficiencies and potential of higher yield are going to be selected by the Project and cultivation experiments using promising lines in multi-locations (in different environments) are going to be started this November 2018. For the registration process, FEDEARROZ will conduct additional experiments (agronomic evaluation test and semi) in Tolima rice fields following the Colombian registration process. FEDEARROZ and CIAT have extensive experiences in new rice variety development, therefore, it is expected that several new varieties from promising lines will be registered about two (2) years after the completion of the Project. FEDEARROZ multiplies certified rice seeds of new varieties for sell to farmers. FEDEARROZ is also conducting dissemination of various rice technologies as AMTEC program. Therefore, developed technologies of the Project will be disseminated through AMTEC 2.0 program and seeds of new varieties will be distributed. Through the Agronomic Program of FLAR, developed technologies of the Project and promising lines will be disseminated to FLAR's member countries in Latin America. Therefore, it is sure that the outcomes of the Project will be utilized in Colombia and Latin America.

(3) Technical Aspects

Counterpart researchers of CIAT and FEDEARROZ have enhanced capability to continue rice breeding and other rice related research activities using acquired knowledge and skills. For applying some technologies of the Project into other rice regions, modification or adjustment of technologies will be required. It is expected they can do such improvement of technology. During the project period, personnel turnover was quite few. Therefore, transferred technologies under the Project will be established at their organizations. It is highly expected that technical sustainability of the Project is secured.

(4) Financial Aspects

CIAT and FEDEARROZ have made significant financial contributions for implementing the Project activities. These organizations can continue breeding, rice research, and technology transfer activities with their own fund. FLAR has stable financial status by obtaining member fees, it can disseminate developed technologies of the Project and new promising lines to member organizations in Latin America. Therefore, it is considered that the financial sustainability of the Project (in terms of availability of fund for effective use of outcomes of the project) will be secured well.

4-6 Conclusions

The Joint Terminal Evaluation Team has confirmed that progress of development of new promising rice lines has progressed well and there is high expectation that several new lines will have higher yield potential under resource-efficient production conditions (in use of fertilizer and water specifically). As mentioned in the article on the Project Purpose, various types of technologies that contribute resource-efficient rice production have been developed or developing. A Technical Guide including technical manuals will be produced by the end of the Project. It is expected that the contents of the Technical Guide and technical manuals have suitable explanations considering target users and applicable conditions of each technologies.

The summary of review based on five evaluation criteria is described in the table below.



Criteria	Evaluation
Relevance	High
Effectiveness	Moderately high
Efficiency	Moderately high
Impact	Likely to be high
Sustainability	Likely to be high

Through reviewing available information on the outcomes of Project and hearing/discussion with the persons concerned with the Project, the Joint Terminal Evaluation Team recognized several points for improving project outcomes in the remaining project period up to May 2019 and also after the completion of the Project. Such points are explained in the next chapter “Recommendations”.

5. Recommendations and Lessons Learned

5-1 Recommended Actions to be taken by the Project Team (Colombian researchers and Japanese researchers) in the Remaining Cooperation Period (up to May 2019)

(1) The Technical Guide for Rice Production

Summary of the developed technologies by the Project will be described in the Technical Guide for rice production (summary of each technology will be explained in several pages). The technologies developed through cultivation experiments at the contour ridge intermittent irrigation rice yield (farmer’s field) in the central rice region are included in the Technical Guide. There are 4 rice cultivation regions in Colombia, cultivation environment of their regions, size of farming area and social economic conditions of rice farmers are different. Therefore, it is better to include conditions of application for each technology in the Technical Guide (applicable cultivation conditions cultivation regions, and suitable farming size for technology adoption, etc.).

(2) Finalization of technical manuals

Progress of preparation of manuals is different (some are drafted already and preparation of some others will start in short time). It is necessary to organize and make list of manuals to be produced with titles of manual in English and Spanish. In addition, it is necessary to describe target users of the manuals in the beginning of the manual. It is also necessary to describe contact person/address in order that users of manual can make inquiry on the manuals. The list of technical manuals should be included in the Technical Guide for rice production as an annex.

(3) Manuals of the Sub-Theme 4 (ST4)

Regarding manual (1)¹ (questionnaire study), it is recommended that the ST4 researchers will reorganize the results from the view point of capacity building, and will make it useful as one of the manuals. Regarding manual (2)² (case study of “Nosho Navi”), it is recommended that the ST4 researchers will reedit it by incorporating the case studies in Colombia so that it will be more applicable for the Colombian farmers.

¹ “Farmers’ Demand and Evaluation of Rice Technology Transfer and Adoption in Colombia”

² “New area of research and development and transfer of rice cultivation diffusion technology “Notakumi project” as a case study (Nueva área de investigación y desarrollo y la transferencia de la tecnología de difusión cultivo de arroz “proyecto Notakumi” como un estudio de caso)”

(4) Incorporation of the developed technologies into AMTEC 2.0 program

It is necessary to discuss and elaborate how to incorporate the developed technologies by the Project into the AMTEC 2.0 program among Colombian and Japanese researchers.

(5) Format for the questionnaire survey on adoption of SATREPS technologies

For the data collection of the indicator 1 of the Overall Goal, FEDEARROZ should include the questions regarding the technologies developed by the Project in their questionnaire survey for farmers on adoption of AMTEC. It is necessary for the Project Team and FEDEARROZ (section in charge of elaboration of the questionnaire) to discuss items of the questionnaire survey to ensure that the adoption rate of Project's technologies will be able to be distinguished from other AMTEC technologies in terms of adoption rate of both number of farmers and cultivation area.

(6) Donated equipment

Some equipment purchased by JICA budget has not been donated yet to Colombian side. Japanese side should complete the donation procedure. Annex 7 (Equipment and Machinery Provided by Japanese Side) should be completed and attached to Project Completion Report. All the donated equipment by JICA belongs to MADR and will be transferred or assigned freely to CIAT and FEDEARROZ at the end of the Project according to the agreement No. 20150286 signed between MADR, CIAT and FEDEARROZ. For guarantee sustainability of the Project, it is necessary that the donated equipment is used continuously by CIAT and FEDEARROZ. Therefore, it is necessary for the Colombian side to discuss on procedure on assignment or transfer of the equipment and report to JICA about its decision before the end of the Project, for continuing official documentation procedure on equipment transfer. The list of the donated equipment in the agreement should be updated.

(7) Implementation of the seminar(s) for Decision making support system (Output 2)

To make the decision-support system finalized and available to the rice farmers in Colombia, it is recommended for FEDEARROZ in collaboration with the University of Tokyo to organize the workshop for the crop model related researchers/extension staff within the project period. It is expected that the decision-support system will be available not only for the farmers in the central rice region but also for other 3 regions in Colombia within 1-2 years after the completion of the project.

(8) Water-distribution model for water-shed scale (Output 3)

The purposes, characteristics and use of the semi-distributed hydrological model at water-shed scale should be clarified, and it is recommended that the researchers of ST3 at UNIVALLE and Kyushu University group will develop the manual for the use of the model.

(9) Naming of new varieties

It would be recommended that both Japanese and Colombian researchers involved in developing new varieties, after mutual consultation, give the new varieties' names which remind the people in general that both Colombian and Japanese researchers developed by SATREPS.

(10) Proposed Amendment of the PDM

As mentioned in the article on the Overall Goal, the Joint Terminal Evaluation Team propose to set the following indicator of PDM. It is recommended to discuss and approve the revised PDM (version 2) at the JCC meeting.

Item	Current PDM (version 1)	Recommendation for consideration
First Indicator of the Overall Goal	<p>The resource-efficient rice production techniques developed in the project adopted to X%*1 of the Colombian agricultural producers.</p> <p>* This indicator of overall goal will be discussed and decided at the time of Terminal Evaluation.</p>	<p>These indicators are expected to be achieved within 5 years from the completion of the Project.</p> <p>The resource-efficient rice production techniques developed in the Project adopted to 30%* of the rice producers in Tolima department.</p> <p>* Rate of rice producers who use at least 2 developed technologies by the Project.</p>

5-2 Recommended Actions to be taken by the Institutions Concerned in Colombia

(1) Service provision to farmers using developed technologies

Although soil mapping and harvester mounted yield meter are very useful technologies for resource-saving rice cultivation, equipment required for soil mapping is rather expensive and yield sensor needs to be mounted always to harvesting machine, making farmers difficult to furnish those equipment by themselves. Therefore, it is recommended to FEDEARROZ to provide technical services to farmers on their demands.

(2) Report of the progress in breeding activity to JICA Colombia Office

It is surely expected that FEDEARROZ continues rice breeding activities and register of new varieties for dissemination to farmers after the termination of the Project. It is recommended to FEDEARROZ to keep reporting regularly/periodically the progress of rice breeding activities and registration of new varieties to JICA Colombian Office.

(3) Incentive on irrigation water use (Government of Colombia and other relevant institutions)

It is prudently analyzed between relevant institutions how to give farmers incentives on water saving. In actual mechanism on water price decision, the water price is set by the land extension, so even though farmers save the amount of water use, it does not reduce the water cost for farmers. Therefore it may be recommended to assess possibility to introduce the quantity based price decision mechanism in accordance with water amount used in order to motivate farmers to introduce water saving technologies developed by the Project.

5-3 Lessons Learned

(1) In order to ensure the social application of the results of SATREPS Project, it is important to identify which institution is a key service provider for agricultural extension in target countries and make it deeply involved from the technological development stage. It should be noted that the dissemination of the agricultural technology is implemented not only by public organizations.

In Colombia, farmers' national federations bear dissemination of new technologies on major agricultural products (cf. coffee, rice, and maize) with support of MADR. Since the Project has set FEDEARROZ as one of the Colombian counterpart, the dissemination method of the developed technologies was made clear easily and it ensures the sustainability of the Project. FEDEARROZ worked very closely with CIAT and FLAR to gain the Project Outputs, and they commit to integrate the results of the Project into their dissemination program (AMTEC 2.0).

62

gm

(2) In agricultural project, social implementation of the developed technologies can be accelerated when leading farmers participate to the Project as research members.


The Project has invited leading farmers to participate the Project activities not just as beneficiaries but as research members to facilitate the farmer to farmer technology transfer. They adopted some technologies by learning farming management practice of the leading farmers in Japan. Such active involvement of leading farmers led technology development that really matches the needs of farmers resulting in high adoption rate of technologies.

(3) In bilateral technical cooperation like SATREPS, the involvement of international research institutions contributes considerably to the production of valuable research results and the external dissemination of the project outputs.

The Output 1 of the Project was achieved since the project institutions closely worked by making most use of CIAT's human resources, research environment including its facilities and its research experiences. The involvement of FLAR made possible the dissemination of the Project's results not only within Colombia but also to Latin American membership countries.

(4) Dispatching monitoring missions from JICA and JST at an appropriate timing is important for implementation of the SATPRES Project in an organized way.

Because the progress of the Project activities were not always smooth, the mid-term evaluation mission made several recommendations. Both Japanese and Colombian sides seriously tackled with problems and made effort to respond to such recommendation. (Some examples are described in the article 3-5 Implementation Process.) This helped to achieve project outputs and results of the Project in line with PDM.



Annex 1 Schedule of the Terminal Evaluation

Date		Schedule
23-Oct	Tue	09:00 Meeting at JICA Colombia Office 11:00 Meeting at MADR 14:00 Meeting FEDEARROZ (Bogota office) -Move from Bogota to Ibague (by air)
24-Oct	Wed	08:00 Check of equipment which is utilizing by FEDEARROZ Ibague 10:00 Meeting with the counterparts of FEDEARROZ Ibague and the project participated farmers 12:00 Visit to "Mi tienda de Arroz" (My Shop of Rice) 14:30 Visit to the experimental fields of 2 project participated farmers
25-Oct	Thu	10:00 Visit to the experimental station of FEDEARROZ in Saldaña (Interview to counterparts, experimental field observation, and equipment check) 12:00 Transfer from Saldaña to Bogota by car
26-Oct	Fri	-Move from Bogota to Cali (by air) 09:00 Check of equipment which is utilizing by CIAT 11:00 Interview to Dr. Rubiano of UniValle at CIAT 14:00 Interview to the counterparts of CIAT and a Japanese experts 16:00 Interview to the counterparts of FLAR -Move from Cali to Bogota (by air)
27-Oct	Sat	Report preparation in Bogota
28-Oct	Sun	Report preparation in Bogota
29-Oct	Mon	09:00 Meeting at JICA Colombia Office 11:15 Courtesy call to MADR and interview 13:30 Courtesy call to APC 15:00 Courtesy call to FEDEARROZ Bogota and interview -Move from Bogota to Ibague (by air)
30-Oct	Tue	10:00 Presentation of results of project activities by FEDEARROZ Ibague 12:00 Visit to "Mi tienda de Arroz" (My Shop of Rice) 14:00 Visit to the experimental fields of 2 project participated farmers
31-Oct	Wed	-Move from Ibague to Saldaña (by car) 9:30 Visit to the experimental station of FEDEARROZ in Saldaña (Interview to counterparts and observation of the experimental field and the laboratory) 14:00 Interview to small-scale rice farmer in Prado 16:00 Visit to the irrigation district in Prado and interview -Move from Prado to Ibague (by car)
1-Nov	Thu	-Move from Ibague to Bogota and Bogota to Cali (by air) 13:00 Interview to Dr. Rubiano of UniValle at the University 18:00 Dinner meeting with the counterparts of CIAT and FLAR, etc.
2-Nov	Fri	09:00 Presentation of the results of the project activities by CIAT etc. and observation of the experimental field of CIAT 13:30 Interview to the counterparts of FLAR 15:00 Wrap-up meeting coordinated by research leader of CIAT -Move from CIAT to Bogota (by air)
3-Nov	Sat	Internal discussion on the evaluation report by the Japanese evaluation team (at Hotel Madisson)
4-Nov	Sun	Discussion on the draft evaluation report by the Joint Evaluation Team (at Hotel Madisson)
5-Nov	Mon	(Holiday in Colombia)
6-Nov	Tue	09:00 Discussion on the draft evaluation report by the Joint Evaluation Team (at Hotel Madisson)
7-Nov	Wed	AM: Finalization of the terminal evaluation report by the Joint Evaluation Team (at Hotel Madisson) PM: Preparation of document for presentation at the JCC meeting
8-Nov	Thu	11:00 -12:00 JCC Meeting at MADR
9-Nov	Fri	A part of the Japanese Evaluation Team participate in the Symposium of the Project at CIAT

Annex 2 Project Design Matrix (PDM Version 1)

Project Title: Project for Development and Adoption of Latin American Low-Input Rice Production System through Genetic Improvement and Advanced Field- Management Technologies
Target Area: Republic of Colombia, Departments of Valle del Cauca, Tolima
Beneficiaries: Direct: Researchers of CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE - Indirect: Rice producers in Colombia
Project Duration: May 2014 - May 2019 (5 years)

Ver. 1 June, 2017

Summary of the Project	Indicator(s)	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal The resource-efficient rice production techniques developed in the project are disseminated to agricultural producers in Colombia and Latin American countries.	<ul style="list-style-type: none"> • The resource-efficient rice production techniques developed in the project adopted to X%*¹ of the Colombian agricultural producers. * This indicator of overall goal will be discussed and decided at the time of Terminal Evaluation. • The dissemination activities are conducted at least in two Latin American countries. 	<ul style="list-style-type: none"> • Information from FEDEARROZ and FLAR. 	/
Project Purpose Resource-efficient rice production techniques and their implementation methods suitable for Colombian environment are developed.	The technical guides for rice production and the system for technology transfer that are to be developed.	<ul style="list-style-type: none"> • Research results and project documents that are developed. • Assessment by agricultural industry expert. 	<ul style="list-style-type: none"> • Government policies on rice industry development will not change in Colombia and other Latin American countries.
Output 1. The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed.	1. Three lines with yield by at least 5 % higher than the conventional varieties under low input conditions will be developed.	Research articles, Web site publications, conference presentations, project documents.	<ul style="list-style-type: none"> • The mandate and the collaborative relationship among the implementing organizations will be maintained.
2. The resource-efficient crop management and fertilization strategies will be developed at the farm scale.	2. Crop management scheme increases fertilizer use efficiency by 20%. A guide on decision support system is prepared.		
3. The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale.	3. Water management techniques increase water use efficiency by 20%.		
4. The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.	4. Two technical manuals in Spanish are prepared.		
Activity		Inputs	Important Assumptions
1-1. Identify genes for root traits associated with higher water- and nitrogen- use efficiencies and develop DNA markers for marker-assisted selection (MAS) of these target genes.	Colombian Side - Personnel as counterpart - Office space for the experts: Laboratory spaces, Greenhouse spaces, Experimental field, On-site experimental farms. - Administrative expenses: Management costs of the equipment.		
1-2. Develop near-isogenic lines (NIL) and QTL pyramiding lines by MAS			
1-3. Evaluate the target traits in experimental fields			
1-4. Multiply seeds from the breeding lines			
1-5. Evaluate the target traits of new breeding lines under multiple environment conditions.			
2-1. Select a rice growth model most suitable for Colombian production environment		Management costs of the equipment.	<ul style="list-style-type: none"> • Security conditions in Colombia would not have significant negative impacts on

<p>2-2. Modify the model codes to suit the alternating wet and dry conditions</p> <p>2-3. Conduct field experiments with commercial lines at <u>demonstration farms</u>^{*2}, validate the model.</p> <p>2-4. Re-parameterize the water and soil modules of the model for the new breeding lines developed in the project.</p> <p>2-5. Conduct fertilizer and water response experiments using new breeding lines; validate the model.</p> <p>2-6. Develop an algorithm for rice nutrition diagnosis using the crop model</p> <p>2-7. Develop a decision support system to assist producers' soil nutrient management</p> <p>3-1. Identify suitable managerial and environmental conditions to maximize water-saving performance of the new breeding lines through the assessment of trait expressions under growing conditions.</p> <p>3-2. Quantify root water extraction from different soil profiles to elucidate the water-use efficiency of the crop.</p> <p>3-3. Identify factors limiting water-use efficiency through field monitoring</p> <p>3-4. Conduct field trials to compare new water-use efficiency of the proposed rice production system against the conventional system.</p> <p>3-5. Evaluate the water-use efficiency of the new system at the watershed scale</p> <p>3-6. Develop a (semi-) distributed hydrological model by integrating topographical and land use information on a GIS platform.</p> <p>3-7. Evaluate and map spatial impact of introducing new breeding lines and water-saving technologies with the developed hydrological model.</p> <p>4-1. Calibrate tractor-mounted real-time soil sensors on <u>demonstration farms</u> and draw high resolution soil property maps.</p> <p>4-2. Trial precision farming based on the drawn soil map</p> <p>4-3. Demonstrate precision farming techniques to local farmers</p> <p>4-4. Develop a system of technology transfer from advanced farmers to the new entrants based on the concept of <i>NoSho Navi</i> System.</p> <p>4-5. Transfer individual techniques (soil property mapping, soil and water management) to farmers at target sites^{*3} using the developed system; improve the system further.</p> <p>4-6. Publicize the techniques developed in the project as "resource-efficient rice production techniques for Latin America".</p>	<p>- FEDEARROZ-FNA vehicle in Ibaguè will be used for the transportation</p> <p>- Office equipment: PC and printers</p> <p>Japanese Side</p> <p>1) Experts (Genetic/Breeding, Remote sensing, Soil, Fertilizers, Crop model, Water resources management, Hydrology, Soil Sensing, Precision agriculture, Technology transfer, Coordinators).</p> <p>2) Equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipment for phenotyping - Equipment for genotyping - Special facilities for phenotyping - Equipment for field studies - Equipment for hydrological studies - Equipment for spatial soil analysis - Notebook PC and Tablets <p>3) Training</p> <ul style="list-style-type: none"> - Training in Japan - Training at Rice Innovation and Diffusion Center 	<p>the project activities.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extreme weather conditions would not happen.
--	---	---

*1 Demonstration farm: Farms where individual new technology will be tested and demonstrated to other farmers

*2 Target sites: Rice producing area at the central Colombia, mainly at Tolima Department around Ibaguè (around Ibaguè and Saldana)

Annex 3 Plan of Operation (as of November 2018)

Expected Outputs	2014 (1st year)												2015 (2nd year)												2016 (3rd year)												2017 (4th year)												2018 (5th year)												2019 (6th year)																																																																																																											
	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																
Overall Tasks																																																																																																																																																																								
1. To prepare the sites	Office preparation																																																																																																																																																																							
2. To hold a Kick-off Seminar																																																																																																																																																																								
3. To hold Joint Coordination Committee (JCC)																																																																																																																																																																								
4. To hold Technical Coordination Committee (TCC)																																																																																																																																																																								
5. Mid-Term Evaluation																																																																																																																																																																								
6. Final Evaluation																																																																																																																																																																								
Subtheme 1: Genetic improvement																																																																																																																																																																								
1-1. Identify genes for root traits associated with higher water- and nitrogen-use efficiencies and develop DNA markers for marker-assisted selection (MAS) of these target genes	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S																																																												
1-2. Develop near-isogenic lines (NIL) and QTL pyramiding lines by MAS	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S
1-3. Evaluate the target traits in ex	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S
1-4. Evaluate the phenotypes of breeding lines under multiple environments	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S
1-5. Multiply seeds from the	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S

Annex 3 Plan of Operation (as of November 2018)

Expected Outcomes	2014 (1st year)												2015 (2nd year)												2016 (3rd year)												2017 (4th year)												2018 (5th year)												2019 (6th year)																																																											
	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																
breeding lines	Actual																																																																																																																							
Subtheme 2: Soil and crop management																																																																																																																								
2-1. Select a rice growth model most suitable for Colombian production environment.	Plan												Model selection with trial application																																																																																																											
	Actual												Model selection with field experiment at UT in Japan and test simulation																																																																																																											
2-2. Modify the model codes to suit the alternating wet and dry conditions	Plan												Modify the model codes to suit the alternating wet and dry conditions																																																																																																											
	Actual												Exp for water dynamic done																																																																																																											
2-3. Conduct field experiments with commercial lines at pilot farms; validate the model	Plan												Ibague and Llanos												Ibague and Llanos												Ibague and Llanos												Ibague and Llanos												Ibague and Llanos																																																											
	Actual												Ibague												Ibague 1-1 (3 commercial varieties)												Ibague 1-2 (4 commercial varieties)												Ibague 2-1 (3 nitrogen levels)												Ibague 2-2 (3 nitrogen levels)												Ibague 2-3 (3 nitrogen levels)																																															
2-4. Re-parameterize the water and soil modules of the model for the new breeding lines developed in the project	Plan												Re-parameterization																																																																																																											
	Actual												Parameters are being estimated from the field data in 2014 and 2015												Reparameterization with the data from 2017A																																																																																															
2-5. Conduct fertilizer and water response experiments using new breeding lines; validate the model	Plan												Fertilizer and water experiment												Fertilizer and water experiment												Fertilizer and water experiment												Fertilizer and water experiment												Validation																																																											
	Actual												Developing an algorithm																																																Ibague 3-1 (New lines)																																																											
2-6. Develop an algorithm for rice nutrition diagnosis using the crop model	Plan																																																																								Develop algorithm by scenario analysis using crop model																																															
	Actual																																																																																																																							
2-7. Develop a decision support system to assist producers' soil nutrient management	Plan												Development of decision-support system																																																																																																											
	Actual																																																																																																												Develop decision support system											
Subtheme 3: Water management																																																																																																																								

Annex 3 Plan of Operation (as of November 2018)

Expected Outputs	2014 (1st year)												2015 (2nd year)												2016 (3rd year)												2017 (4th year)												2018 (5th year)												2019 (6th year)																	
	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5																									
3-1. Identify suitable managerial and environmental conditions to maximize water-saving performance of the new breeding lines through the assessment of trait expressions under various growing conditions	Plan	Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)																												
	Actual	Genotype trials under different environments (Japan)												Genotype trials under multiple environments 1 (Saldana, Ibague)												Genotype trials under multiple environments 2 (Saldana 2-6, Ibague 5-10)												Genotype trials under multiple environments 2 (Saldana 2-6, Ibague 5-10)												Genotype trials under multiple environments 2 (Saldana 2-6, Ibague 5-10)																												
3-2. Quantify root water extraction from different soil profiles to elucidate the water-use efficiency of the crop	Plan	Assessment of root under different environments (Japan)												Assessment of root among genotypes (Saldana)												Assessment of root among genotypes (Saldana)												Assessment of root among genotypes (Saldana)												Assessment of root among genotypes (Saldana)																												
	Actual	Field monitoring and literature review to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)																												
3-3. Identify factors limiting water-use efficiency through field monitoring	Plan	Field monitoring (Ibague, Llanos)												Field monitoring (Ibague, Llanos)												Field monitoring (Ibague, Llanos)												Field monitoring (Ibague, Llanos)												Field monitoring (Ibague, Llanos)																												
	Actual	Field monitoring (Ibague, Llanos)												Field monitoring (Ibague, Llanos)												Field monitoring (Ibague, Llanos)												Field monitoring (Ibague, Llanos)												Field monitoring (Ibague, Llanos)																												
3-4. Conduct field trials to compare new water-use efficiency of the proposed rice production system against the conventional system	Plan	Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)																												
	Actual	Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)																												
3-5. Evaluate the water-use efficiency of the new system at the watershed scale	Plan	Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Component of water loss at watershed level identified																
	Actual	Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Component of water loss at watershed level identified																
3-6. Develop a (semi-)distributed hydrological model by integrating topographical and land use information on a GIS platform	Plan	Topographic and landuse information												Preliminary model												1st model												2nd model												Final model																												
	Actual	Digital maps (elevation and land use)												Weather information in Ibague												Flow rate in Colombian rivers in Tolima												Preliminary model in a different watershed												2nd model												Final model																
3-7. Evaluate and map spatial impact of introducing new breeding lines and water-saving technologies with the developed hydrological model	Plan	Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Yield potential map (current system)												Impact assessment (preliminary)												Impact assessment and mapping																
	Actual	Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Yield potential map (current system)												Impact assessment (preliminary)												Impact assessment and mapping																

Annex 3 Plan of Operation (as of November 2018)

Expected Outputs	2014 (1st year)												2015 (2nd year)												2016 (3rd year)												2017 (4th year)												2018 (5th year)												2019 (6th year)																																																																												
	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																													
Subtheme 4: Techniques for technology transfer																																																																																																																																									
4-1. Calibrate tractor-mounted real-time soil sensors on model farms and draw high resolution soil property maps	Plan	Soil mapping strategy												Use of the sensor strategy												Change the plan from tractor-mounted to mobile type spectrophotometer												Uses of Mobile spectrophotometer Fieldspec and calibration, and soil sampling & mapping												Calibration models and soil mapping on commercial farms																																																																																							
	Actual	Revise strategy based on survey												Nearing the use of soil												Mobile spectrophotometer Fieldspec was selected and installed in Colombia.												Manual organized for Fieldspec, soil sampling and mapping is practiced, calibration models were trained.																																																																																																			
4-2. Trial precision farming based on the drawn soil maps	Plan	Draw of soil maps												Implication of soil maps												Soil sampling and mapping approach is introduced												Soil sampling and mapping approach, and spectroscopic approach												Soil sampling approach and spectroscopic approach																																																																																							
	Actual	Experience of soil sampling & mapping																								100 soil samples collected with GPS data, analyzed, and field maps depicted												Soil maps, yield maps and NDVI maps collected in a field, and their relationship discussed.																																																																																																			
4-3. Demonstrate precision farming techniques to local farmers	Plan	Show soil maps or yield maps												Introduction of technology for precision agriculture												Understand field variability												Discuss precision management												Show a way of thinking on precision management strategy												Show the thinking way of precision management strategy and join the project																																																																											
	Actual	Show soil maps or yield maps, demonstration of precision agriculture technology.																								Visited Japanese farms and learned the use of precision farming technology																								With field map data, demonstration was performed in meeting, workshop, etc.																																																																																							
4-4. Develop a system of technology transfer from advanced farmers to the new entrants based on the concept of NoShoNavi System	Plan	Study on bottlenecks of technology transfer to local farmers in Fedearroz. Introduce both concept and applications of NoShoNavi system to professionals of Fedearroz how to share the information on ICT technology in Rice Farming.																																																																																																																																							
	Actual	Survey on bottlenecks of technology transfer. Introduce concept of NoShoNavi system.												Statistical analysis of the Survey results. Introduce Applications of NoShoNavi system to professionals of Fedearroz.												Application and evaluation of technology transfer system based on NoShoNavi to the study site. (Making a manual. Evaluation of developed technology. Training staff)												Making manuals for technology transfer based on NoShoNavi project and survey results.												Evaluation of developed technology package including AMTEC data.																																																																																							
4-5. Transfer individual techniques (soil property mapping, soil and water management) to farmers at target sites using the developed system; improve the system further	Plan	Transfer individual techniques (soil property mapping, soil and water management) to farmers at target sites using the developed system; improve the system further																																																																																																																																							
	Actual	Transfer individual techniques (soil property mapping to farmers at target sites using the developed system																																																																																																																																							
4-6. Publicize the techniques developed in the project as "resource-efficient rice production techniques for Latin America"	Plan	Demonstrate the techniques developed in the project as "resource-efficient rice production techniques for Latin America"																																																																																																																																							
	Actual	Discuss the techniques developed in the project																																																																																																																																							

PK

Annex 5 List of the Researchers Assigned at Time of the Terminal Evaluation

(1) Colombian Side

	Name	Position/Organization	Subtheme
1	Manabu Ishitani*	Senior Researcher/CIAT, <i>Project Leader</i>	ST1
2	Fernando Correa	Rice Program Leader/CIAT	ST1
3	Michael Selvaraj	Researcher/CIAT	ST1
4	Natalia Espinosa Bayer	Professional staff/FEDEARROZ-FNA	ST1
5	Milton Ortiz	Research assistant/CIAT	ST1
6	Luis Armando Castilla*	Professional staff/ FEDEARROZ	ST2 (Ibague)
7	Dario Pineda*	Professional staff/ FEDEARROZ	ST3 (Ibague)
8	Santiago Jaramillo	Researcher/FLAR	ST3
9	Jorge Rubiano	Professor/UNIVALLE	ST3
10	Nilson Ibarra*	Professional staff/FEDEARROZ	ST4 (Ibague)
11	Nelson Amezcuita	Professional staff/FEDEARROZ	ST1 & ST4
12	Juan Sebastian Gambin	Producer/FEDEARROZ	ST4
13	Felix Andres Arango Castro	Producer/FEDEARROZ	ST4
14	Felix Thomas Arango Castro	Producer/FEDEARROZ	ST4
15	Nicolas Laserna	Producer/FEDEARROZ	ST4
16	Alberto Mejia Fortich	Producer/FEDEARROZ	ST4
17	Nelson Enrique Lozano	MARD	Common
18	Joe Thome	CIAT	Common
19	Ptricia Guzman	FEDEARROZ	Common
20	Ivan Avilla	FEDEARROZ	Common
21	Eduardo Graterol	FLAR	Common
22	Lucia Chavez	CIAT	Common

(2) Japanese Side

	Name	Position/Organization	Subtheme
1	Yusaku Uga*	Senior Researcher/ NARO	ST1
2	Satoshi Ogawa	JICA Expert / U-TOKYO	ST1
3	Akihiko Kamoshita	Associate Professor / U-TOKYO	ST1
4	Kenji Omasa	Professor / U-TOKYO	ST1
5	Fumiki Hosoi	Associate Professor / U-TOKYO	ST1
6	Yo Shimizu	Assistant Professor / U-TOKYO	ST1
7	Yuka Kitomi	Post Doc Researcher / NARO	ST1
8	Vivek Deshmukh	Post-Doc Researcher / U-TOKYO	ST1
9	Kensuke Okada*	Professor / U-TOKYO, <i>Project Leader</i>	ST2
10	Taro Takahashi	Assistant Professor / U-TOKYO	ST2
11	Lorena López Galvis	Post-Doc Researcher / U-TOKYO	ST2
12	Shinji Fukuda*	Assistant Professor / TUAT	ST3
13	Kazuaki Hiramatsu	Professor / KYUSHU-U	ST3
14	Toshinori Tabata	Professor/ KYUSHU-U	ST3
15	Sakae Shibusawa*	Professor / TUAT	ST4

16	Masakazu Kodaira	Researcher / TUAT	ST4
17	Teruaki Nanseki	Professor / KYUSHU-U	ST4
18	Shoichi Ito	Professor / KYUSHU-U	ST4
19	Yosuke Chomei	Professor / KYUSHU-U	ST4
20	Winston E Marte	Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Santo Domingo, Dominican Republic	ST4
21	Alwarrizi Widya	Post-Doc Researcher / KUSHU-U	ST4
22	Toshihiro Butta	Producer	ST4
23	Shuichi Yokota	Producer	ST4
24	Shoichi Fukuhara	Producer	ST4
25	Katsuya Takasaki	Producer	ST4
26	Masayuki Minegishi	Project Coordinator (JICA)	Common
27	Touru Nakagawa	Researcher / TUAT	ST3
28	Hitoshi Kita	Project Coordinator (JICA temporary)	Common

* RESPONSIBLE for The Subtheme

NARO : National Agriculture and food Research Organization

U-TOKYO : University of Tokyo

KYUSHU-U : Kyushu University

TUAT : Tokyo University of Agriculture and Technology

Annex 6 Counterpart Personnel Trained in Japan

No.	Name	Position (at the time of training)	Current Position	Field of training/research	Training period			Venue of training (main institution)
					From	To	Days	
1	Natalia Espinosa Bayer	Breeding Specialist, FEDEARROZ	Same	DNA marker selection breeding method	2014/5/26	2014/7/21	57	National Institute of Agrobiological Sciences
2	Ximena Blanco Rodriguez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2014/9/15	2014/10/15	31	TUAT and Kyushu University
3	Ximena Blanco Rodriguez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2015/10/10	2015/11/12	34	TUAT and Kyushu University
4	Nilson Alfonso Ibarra	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2015/10/10	2015/11/12	34	TUAT and Kyushu University
5	Ximena Blanco Rodriguez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/9/6	2016/10/7	32	TUAT and Kyushu University
6	Nilson Alfonso Ibarra	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/9/6	2016/10/7	32	TUAT and Kyushu University

(2) Short research visit to Japan

No.	Name	Position (at the time of training)	Current Position	Field of training/research	From	To	Days	Venue of training (main institution)
1	Felix Andres Arango Castro	Producer	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2014/10/2	2014/10/16	15	TUAT and Kyushu University
2	Manabu Ishitani	Senior Researcher, CIAT	Same	Molecular breeding and remote sensing	2015/1/1	2015/1/11	11	TUAT and the University of Tokyo
3	Milton Valencia Ortiz	Research Assistant, CIAT	Same	Remote sensing	2015/1/1/6	2015/1/21	16	the University of Tokyo (Utokyo)
4	Daño Fernando Pineda Suarez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Development of water-saving cultivation techniques and analysis of water balance	2016/3/18	2016/3/31	14	TUAT and the University of Tokyo
5	Myriam Patricia Guzman Garcia	Technical director, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/5/13	2016/5/24	12	TUAT and the University of Tokyo
6	Nelson Enrique Lozano Castro	Coordinator, MADR	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/5/13	2016/5/24	12	TUAT and the University of Tokyo
7	Eduardo Jose Graterol Matute	Administrative manager, FLAR	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/5/13	2016/5/24	12	TUAT and the University of Tokyo
8	Luis Armando Castilla Lozano	Technical Chief, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/5/13	2016/5/24	12	TUAT and the University of Tokyo
9	Daño Fernando Pineda Suarez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Development of water-saving cultivation techniques and analysis of water balance	2016/9/3	2016/9/19	17	TUAT and the University of Tokyo
10	Milton Valencia Ortiz	Research Assistant, CIAT	Same	Remote sensing	2017/1/11	2017/1/27	17	the University of Tokyo
11	Nicolas Laserna Serna	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2017/7/25	2017/8/9	16	NARO, Advanced farmers(Yokota), Noshonavi1000
12	Juan Sebastian Gambin Mendez	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2017/7/25	2017/8/9	16	NARO, Advanced farmers(Yokota), Noshonavi1000
13	Nelson Fernando Amezcua Varon	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2017/7/25	2017/8/9	16	NARO, Advanced farmers(Yokota), Noshonavi1000
14	Jorge Rubiano	Professor, UniValle	Same	Hydrological modeling	2017/9/13	2017/9/23	11	TUAT, Kyushu University
15	Daño Fernando Pineda Suarez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Development of water-saving cultivation techniques and analysis of water balance	2018/3/1	2018/3/14	14	TUAT and the University of Tokyo
16	Santiago Jaramillo	Researcher, FLAR	Same	Water management	2018/3/1	2018/3/14	14	TUAT and the University of Tokyo

No.	Name	Position (at the time of training)	Current Position	Field of training/research	From	To	Days	Venue of training (main institution)
17	Manabu Ishitani	Senior Researcher, CIAT	Same	Molecular breeding and remote sensing	2018/7/27	2018/8/12	17	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
18	Myriam Patricia Guzman Garcia	Technical director, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/27	2018/8/7	12	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
19	Nelson Enrique Lozano Castro	Coordinator, MADR	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/27	2018/8/7	12	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
20	Ivan Camilo Avila C	Assistant to Technical Director, FEDEARROZ	Same	Technical administration	2018/7/27	2018/8/7	12	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
21	Fernando Correa	Rice Program Leader, CIAT	Same	Pathology, Breeding	2018/7/27	2018/8/7	12	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
22	Nilson Alfonso Ibarra	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/28	2018/8/10	14	TUAT, NARO, Advanced farmers in Karazawa, Noshonavi 1000 sympo
23	Nicolas Laerna Serna	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/28	2018/8/10	14	NARO, Advanced farmers (Yokota), Noshonavi 1000
24	Fortich Alberto Mejia	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/28	2018/8/10	14	NARO, Advanced farmers (Yokota), Noshonavi 1000
25	Nelson Fernando Amezcua Varon	Professional breeder, FEDEARROZ	Same	Molecular breeding and field evaluation	2018/8/29	2018/9/11	14	Utoko, CSSJ Meeting at Sapporo
26	Natalia Espinosa Bayer	Breeding Specialist, FEDEARROZ	Same	DNA marker selection breeding method	2018/9/2	2018/9/15	14	NARO, Utoko, CSSJ Meeting at Sapporo
27	Gabriel Alberto Garcés Varon	Plant physiologist, Crop Modeling, FEDEARROZ	Same	Crop modeling, Decision support system	2018/9/2	2018/9/15	14	NARO, Utoko, CSSJ Meeting at Sapporo
28	Alba Lucia Chavez Ortega	Molecular marker specialist, CIAT	Same	Data management	2018/9/6	2018/9/15	10	NARO, Utoko, JST, JICA, TUAT
29	Dairo Fernando Pineda Suarez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Development of water-saving cultivation techniques and analysis of water balance	2018/11/17	2018/1/30	14	Kyushu Univ., Symposium at Nara
30	Jorge Rubiano	Professor, UniValle	Same	Hydrological modeling	2018/11/17	2018/1/30	14	Kyushu Univ., Symposium at Nara
31	Santiago Jaramillo	Researcher, FLAR	Same	Water management	2018/11/17	2018/1/30	14	Kyushu Univ., Symposium at Nara
32	Milton Valencia Ortiz	Research Assistant, CIAT	Same	Remote sensing	2018/9/2	2018/9/12	11	the University of Tokyo
33	Manabu Ishitani	Senior Researcher, CIAT	Same	Molecular breeding and remote sensing	2019/2/1	2019/2/14	14	University of Tokyo, JICA and JST

(3) Long-term Study at University in Japan

No.	Name	Position (at the time of training)	Current Position	Field of training/research	From	To	Months	Venue of training (main institution)
1	Camilo Barrios Perez	(Former research assistant of CIAT) Doctor course student from April 2017.	Research Student Graduate Student (PhD)	Preparation of research plan and review of existing documents related to SATREPS project Researches on development of crop model and decision support system related with the sub-theme of the SATREPS project	Sep. 2016	Mar. 2017	6	The University of Tokyo
					Apr. 2017	Mar. 2020	36	The University of Tokyo

Annex 7 Equipment and Machinery Provided by Japanese Side

(1) Equipment Purchased

No.	Name of Equipment	Unit Price		Quantity	Amount		Date of Purchase	Place of Use or Stored	Place of Purchase	Donation Process	Donation letter	Condition
		Colombian Peso	US Dollar		Japanese Yen	Colombian Peso						
1	Rack Submarine Gel Electrophoresis System			2		¥323,000	27/04/2015	CIAT	Japan	Finished	1	Good
2	8-channel Pipette		US\$591	2			27/04/2015	CIAT	Japan	Finished	1	Good
3	Mono Pipette		US\$1,500	1		US\$1,500	27/04/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	1	Good
4	Baro Diver			8		¥21,244	27/04/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	1	Good
5	Rainout Shelter	161,581,726		1		161,581,726	13/05/2015	CIAT	Colombia	Finished	2	Good
6	5ch Data-logger			9		¥80,750	07/07/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	3	Good
7	Soil Moisture Sensor			27		¥33,000	07/07/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	3	Good
8	Soil Humidity Sensor			2		¥204,300	07/07/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	3	Good
9	Baro Diver			15		¥53,100	07/07/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	3	Good
10	Sewing Machine	2,238,800		1		2,238,800	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
11	Electronic Balance	600,000.00		1		600,000	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
12	Data-logger (iPAD)	1,228,999.00		2		2,457,998	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
13	Soft-Case for iPad	34,483.00		2		68,966	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
14	Video Projector	5,266,400.00		1		5,266,400	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
15	Raincut Shelter	166,303,650.00		1		166,303,650	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
16	Seed Moisture Meter	2,030,000.00		2		4,060,000	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
17	Multi-band Camera	50,700,000.00		1		50,700,000	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
18	UAV (Drone)	31,177,420.00		1		31,177,420	04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
19	PC	2,729,000.00		1		2,729,000	04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
20	PC	3,178,000.00		1		3,178,000	04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
21	Electronic Balance (30kg-2g)	270,000.00		1		270,000	04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
22	Electronic Balance (6200g-0.1g)	550,000.00		1		550,000	04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
23	Electronic Balance (3200g-0.01g)	600,000.00		1		600,000	04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
24	Teleconferencing System (Polycom)	18,821,918.00		1		18,821,918	04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
25	Data-logger	780,000.00		1		780,000	04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
26	Leaf Area Meter			1		¥2,880,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
27	Chlorophyll meter			2		¥131,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
28	Soil Moisture Humidity Sensor			50		¥3,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
29	5ch Data-logger			10		¥80,750	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
30	Stainless Steel Sample Cylinder for Soil			12		¥16,200	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
31	Soil Moisture Sensor			9		¥131,140	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
32	Baro Diver			42		¥47,200	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
33	Time Lapse Camera			6		¥22,649	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
34	Canopy Analyzer			1		¥3,400,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
35	Weather Station			3		¥360,040	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good

No.	Name of Equipment	Unit Price		Quantity	Amount			Date of Purchase	Place of Use or Stored	Place of Purchase	Donation Process	Donation letter	Condition
		Colombian Peso	US Dollar		Japanese Yen	Colombian Peso	US Dollar						
36	Milling equipment			1				01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
37	Photosynthesis Measuring Instrument			1				01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
38	pH Meter			1				01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
39	Soil Moisture Measuring Instrument	565,071		20	1,301,416			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
40	Water Pressure Washer	5,415,001		1	5,415,001			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
41	Drill for Soil	2,130,000		1	2,130,000			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
42	Pesticide Sprayer (electric)	1,820,000		1	1,820,000			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
43	Pesticide Sprayer (manual)	300,280		3	900,840			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
44	Manual Mowers	1,450,000		2	2,900,000			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
45	Digital Camera	1,339,000		1	1,339,000			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
46	Digital Video Camera	1,999,900		1	1,999,900			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
47	Electronic Balance	5,987,985		1	5,987,985			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
48	Vacuum Cleaner (commercial use type)	707,900		2	1,415,800			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
49	Engine Blower	1,382,900		2	2,765,800			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
50	Battery and Charger Kit	700,900		2	1,401,800			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
51	8-channel Pipette	5,220,000		1	5,220,000			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
52	8-channel Pipette	4,674,800		1	4,674,800			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
53	Raspberry Pi	383,148		10	3,831,480			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
54	Data-logger (iPhone)	3,238,999		2	6,477,998			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
55	pH Meter	2,610,000		1	2,610,000			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
56	pH Electrode	1,345,600		1	1,345,600			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
57	Drill	1,506,840		1	1,506,840			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
58	Refrigerator for Seed Storage	1,115,900		1	1,115,900			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
59	Working Table for Post-Harvest	635,000		1	635,000			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
60	Irrigation System	23,523,520		1	23,523,520			28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
61	Oven	13,500,000		2	27,000,000			28/04/2016	FEDEARROZ	Colombia	Finished	6	Good
62	Potassium Nitrate Measuring Instrument	2,429,504		2	4,859,008			28/04/2016	FEDEARROZ	Colombia	Finished	6	Good
63	Magnetic Stirrer	864,432		1	864,432			28/04/2016	FEDEARROZ	Colombia	Finished	6	Good
64	Spectrophotometric Analyzer			1				21/07/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	7	Good
65	Muffle Furnace			1				21/07/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	7	Good
66	Threshing Machine			2				28/09/2016	CIAT	Japan	Finished	7	Good
67	Winnower			2				28/09/2016	CIAT	Japan	Finished	7	Good
68	Four Rack Submarine Gel Electrophoresis System			4				28/09/2016	CIAT	Japan	Finished	7	Good
69	Rice Mill			2				28/09/2016	CIAT	Japan	Finished	8	Good
70	Soil Moisture Sensor			20				28/09/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	8	Good
71	Spectralon (40-020)			1				28/09/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	8	Good
72	Spectralon (99-020)			1				28/09/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	8	Good

No.	Name of Equipment	Unit Price			Quantity	Amount			Date of Purchase	Place of Use or Stored	Place of Purchase	Donation Process	Donation letter	Condition
		Colombian Peso	US Dollar	Japanese Yen		Colombian Peso	US Dollar	Japanese Yen						
73	Stainless Steel Sample Cylinder for Soil			¥19,246	17			¥327,182	28/09/2016	FEDEARROZ	Finished	8	Good	
74	Soil Sampling Kit (one set)			¥145,314	1			¥145,314	28/09/2016	FEDEARROZ	Finished	8	Good	
75	GNSS portal system			¥10,308,000	1			¥10,308,000	11/01/2017	FEDEARROZ	Finished	9	Good	
76	WinRHIZO			¥1,419,000	1			¥1,419,000	11/01/2017	FEDEARROZ	Finished	9	Good	
77	SRS scale			¥18,000	1			¥18,000	11/01/2017	FEDEARROZ	Finished	9	Good	
78	Soil sampler			¥14,000	1			¥14,000	11/01/2017	FEDEARROZ	Finished	9	Good	
79	e-kakashi	548,500			2	1,096,600			21/02/2017	CIAT	Finished	10	Good	
80	Transformer	10,196,400			2	20392800			16/03/2017	CIAT	Finished	11	Good	
81	Seed dryer	22,380,000			1	22,380,000			16/03/2017	CIAT	Finished	11	Good	
82	Small-scale tractor				1	26,208,000			16/03/2017	CIAT	Finished	11	Good	
83	Oven				1	37,964,000			16/03/2017	CIAT	Finished	11	Good	
84	Grass cutter (attachment to tractor)				1	8,029,100			16/03/2017	CIAT	Finished	11	Good	
85	Seed counter			¥550,000	1			¥550,000	28/03/2017	FEDEARROZ	Finished	12	Good	
86	e-tape			¥41,650	7			¥291,350	28/03/2017	FEDEARROZ	Finished	12	Good	
87	e-tape			¥61,000	3			¥183,000	28/03/2017	FEDEARROZ	Finished	12	Good	
88	e-tape			¥47,628	18			¥857,304	28/03/2017	FEDEARROZ	Finished	12	Good	
89	e-tape			¥59,508	9			¥535,572	28/03/2017	FEDEARROZ	Finished	12	Good	
90	Datalogger			¥39,000	1			¥39,000	28/03/2017	FEDEARROZ	Finished	12	Good	
91	Vacuum seed cleaner	4,727,778			1	4,727,778			27/06/2017	FEDEARROZ	Not finished		Good	
92	Cylinder for screening by seed size	3,672,814			1	3,672,814			27/06/2017	FEDEARROZ	Not finished		Good	
93	Seed screening machine	6,699,349			1	6,699,349			27/06/2017	FEDEARROZ	Not finished		Good	
94	Perometer	43,409,765			1	43,409,765			01/08/2017	CIAT	Finished?	No doc.	Good	
	Potable leaf area meter								01/08/2017	CIAT		No doc.	Good	
95	Spare parts for LI-3000CAP (potable leaf area meter)	77,494,470			1	77,494,470			01/08/2017	CIAT	Finished?	No doc.	Good	
	Belt conveyor device for potable leaf area meter													
96	Soil moisture meter 12cm rod	4,585,919			2	9,171,838			01/08/2017	FEDEARROZ	Finished?	No doc.	Good	
97	Soil moisture meter 20cm rod	4,599,407			2	9,198,814			01/08/2017	FEDEARROZ	Finished?	No doc.	Good	
98	Rod (12cm & 20cm)	161,856			8	1,294,848			01/08/2017	FEDEARROZ	Finished?	No doc.	Good	
99	Water collector	323,712			15	4,855,680			01/08/2017	FEDEARROZ	Finished?	No doc.	Good	
100	Weather Station (Watch Dog) with accessory	6,550,000			1	6,550,000			25/09/2017	FEDEARROZ	Not finished		Good	
101	Time-laps camera	467,411			24	11,217,865			01/11/2017	FEDEARROZ	Finished?	No doc.	Good	
102	Water protector of Time-laps camera	113,477			24	2,723,448			01/11/2017	FEDEARROZ	Finished?	No doc.	Good	
103	Water level sensor e-tape	779,018			15	11,685,277			01/11/2017	CIAT	Finished?	No doc.	Good	
104	Seed counter	6,908,000			1	6,908,000			06/11/2017	CIAT	Not finished		Good	
105	HALKA			54,000	17			918,000	29/11/2017	FEDEARROZ	Finished?	No doc.	Good	
106	SIM card for HALKA			10,800	17			183,600	29/11/2017	FEDEARROZ	Finished?	No doc.	Good	

No.	Name of Equipment	Unit Price		Quantity	Amount		Date of Purchase	Place of Use or Stored	Place of Purchase	Donation Process	Donation letter	Condition
		Colombian Peso	US Dollar		Japanese Yen	US Dollar						
107	Analog switches multiplexers			17		183,600	29/11/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
108	e-Tape			41		708,480	29/11/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
109	Soil sensor (Decagon?)			54		21,000,000	06/02/2018	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
110	data logger (Decagon?)			12		21,060,000	06/02/2018	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
111	Soil sensor (Decagon?)			12		4,668,000	06/02/2018	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
112	data logger (Decagon?)			3		5,265,000	06/02/2018	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
113	Grain Analyzer			1		¥2,042,097		FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
114	Liner Core sampler			1		¥178,985		FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
				Sub-Total		COP 992,165,723						
				Total		US\$2,682.00						
						US\$846,235						

US Dollar

1 US Dollar= 112 Japanese Yen

1 US Dollar= 3,100 Colombian Peso

(2) Hand Carried equipment

No.	Name of Equipment	Unit Price		Quantity	Amount		Date of Purchase	Place Stored	Frequency of Use	Condition	
		Colombian Peso	US Dollar		Japanese Yen	US Dollar					Japanese Yen
1	Pipette (3 packs)	2,229,606		1		2,229,606	10/02/2015	CIAT	Every week	Good	
2	Pipette (0.5-10µL)	1,413,633		1		1,413,633	09/03/2015	CIAT	Every week	Good	
3	Pipette (5-10µL)	1,413,633		1		1,413,633	09/03/2015	CIAT	Every week	Good	
4	Bar Code Printer	855,272		1		855,272	30/03/2015	CIAT	Every week	Good	
5	Data-logger	3,895,284		1		3,895,284	30/03/2015	CIAT	Every week	Good	
6	Pipette (5-50µL)	1,614,922		1		1,614,922	30/03/2015	CIAT	Every week	Good	
7	Pipette (30-300µL)	1,614,922		1		1,614,922	30/03/2015	CIAT	Every week	Good	
8	Centrifuge	1,262,894		1		1,262,894	30/03/2015	CIAT	Every week	Good	
9	Gratu Moisture Meter	856,471		1		856,471	30/03/2015	CIAT	Every week	Good	
				Total		COP 15,156,637					
						=				US\$4,889	US Dollar

Grand Total US\$851,124 US Dollar

Annex 8 Local Operational Expenses Covered by Japanese Side

Unit: Colombian Peso

Description	JFY2014	JFY2015	JFY2016	JFY2017	JFY2018 (Apr-Jun)	Total
Temporary employment cost						
Staffing cost	81,906,030	217,452,144	233,680,056	264,193,271	49,721,440	846,952,941
Cost for interpreter	965,000	2,480,000	8,612,822	5,224,000	3,508,983	20,790,805
Translation cost			1,851,360			1,851,360
Construction cost						
Construction of rainout shelter	161,581,726	166,303,650				327,885,376
Construction of experimental field	20,656,200	42,030,629				62,686,829
Boom system construction		23,523,520				23,523,520
Collection of field data			6,960,000	35,139,800		42,099,800
Field arrangement using poles and wires			18,875,730			18,875,730
Stationery	899,419	1,444,024	1,644,896	2,036,000	29,400	6,053,739
Cost for photocopy and communication etc.	38,471	2,448,993	1,512,416	22,195,232	9,198,384	35,393,496
Printer and printing cost	1,172,200			1,923,700	1,049,300	4,145,200
Materials for canal		12,865,000				12,865,000
Ridge sheet	13,776,000					13,776,000
Fluidigm	65,847,360	42,852,635	128,071,879			236,771,874
Access tube	7,765,902					7,765,902
Consumables for experiments	2,236,300	3,659,340	8,739,324	27,252,833	14,607,912	56,495,709
Plate		1,283,241				1,283,241
Fertilizers and chemicals		12,760,380				12,760,380
Soil analysis and plant body	19,762,000	102,440,700	121,918,797	44,603,000	3,157,700	291,882,197
Potable type equipment (pipette, data-logger, centrifuge printer, etc.)	15,696,994					15,696,994
Other expenses				5,312,785		5,312,785
Travel expenses						
Domestic travel expenses and air tickets	8,701,100	11,582,750	21,270,176	103,698,439	7,763,732	153,016,197
Travel expenses of researchers to Japan	6,247,200	31,561,429	50,608,389	55,697,880	39,929,867	184,044,765
Expenses for taxi and rent a car	192,000	614,925	804,064	7,190,500	3,739,150	12,540,639
Communication fees (mobile and Fixed-line phone)	944,568	2,162,426	2,380,527			5,487,521
Miscellaneous expenses	550,651	719,897	2,527,755	7,770,045	3,870,279	15,438,627
Total (Colombian Peso)	408,939,121	678,185,683	609,458,191	582,237,485	136,576,147	2,415,396,627
(Amount converted to US dollar)	131,916	218,770	196,599	187,819	44,057	779,160

JFY: Japanese Fiscal Year (from April to March of next year)

1 USD = 3,100 Colombian Peso

52

Annex 9 Counterpart Personnel Involved in the Project Activities

No.	Name	Position at the terminal evaluation/ Area of Specialty and Role for the Project	Institution	Sub-theme							Assigned Period								
				ST1	ST2	ST3	ST4	From	To	2014	2015	2016	2017	2018	2019				
1	Victoria Peña	Director of Innovation, Technology Development and Sanitary Protection/ Project Director	MADR					May 2014	April 2015	■									
2	Sara María Campos		MADR					April 2015	Sep. 2015	■									
3	Cesar Riqui Oliveros	MADR	MADR					Sep. 2015	Jan. 2016	■									
4	Claudia Jimena Cuervo		MADR					Jan. 2016	July 2018	■									
5	Cesar Augusto Corredor		MADR					Aug. 2018	At present		■								
6	Nelson Enrique Lozano Castro	Sustainability and Climate Change Coordinator, Environmental	MADR					May 2014	At present	■									Short visit (2016, 2018)
7	Joc Tohne	Director of Agrobiodiversity Research Area/ Project Manager	CIAT					May 2014	At present	■									
8	Manabu Ishitani	Senior Researcher	CIAT	X				May 2014	At present	■									Short visit (2015, 2018, 2019)
9	Edgar Torres	Program Leader (Rice)	CIAT	X				May 2014	March 2016	■									
10	Fernando Correa	Program Leader (Rice)	CIAT	X				March 2016	At present	■									Short visit (2018)
11	Milton Ortiz	Research assistant	CIAT	X				May 2014	At present	■									Short visit (2015, 2017, 2018)
12	Michael Selvaraj	Researcher	CIAT	X				May 2014	At present	■									
13	Alba Lucia Chavez Orega	Molecular marker specialist	CIAT	X				May 2014	At present	■									Short visit (2018)
14	Myriam Patricia Guzman Ciatica	Technical Director	FEDEARROZ	X	X			May 2014	At present	■									Short visit (2016, 2018)
15	Ivan Camilo Avila C	Assistant to Technical Director	FEDEARROZ	X	X			May 2014	At present	■									Short visit (2018)
16	Navalia Espinosa Bayer	Professional Staff	FEDEARROZ	X				May 2014	At present	■									Training (2014), Short visit (2018)
17	Luis Armando Castilla	Professional Staff	FEDEARROZ		X			May 2014	At present	■									Short visit (2016)
18	Carlos Parra	Professional Staff	FEDEARROZ	X				2017/1/1	At present	■									
19	Mario Sandoval	Professional Staff	FEDEARROZ	X				--	--										
20	Dario Pineda	Professional Staff	FEDEARROZ		X			May 2014	At present	■									Short visit (2016, 2016, 2018, 2018)
21	Gabriel Garcés	Professional Staff	FEDEARROZ		X			April 2015	At present	■									Short visit (2018)
22	Nelson Amezcua	Professional Staff	FEDEARROZ		X			Nov. 2015	At present	■									Short visit (2017, 2018)
23	Guillermo Prociado	Professional Staff	FEDEARROZ		X			--	--										
24	Santiago Jaramillo	Researcher	FLAR/CIAT		X			May 2014	At present	■									Short visit (2018, 2018)
25	Jorge Rubiano	Professor	UNIVALLE		X			May 2014	At present	■									Short visit (2017, 2018)

54

59

No.	Name	Position at the terminal evaluation/ Area of Specialty and Role for the Project	Institution	Sub-theme				Assigned Period									
				ST1	ST2	ST3	ST4	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Training in Japan			
26	Henry Morales	Professional Staff	FEDEARROZ			X											
27	Ximena Blanco Rodriguez	Professional Staff	FEDEARROZ														
28	Nilson Alfonso Ibarra	Professional Staff	FEDEARROZ				X										Training (2014, 2015, 2016)
29	Olga Higuera	Professional Staff	FEDEARROZ														Training (2015, 2016, 2018)
30	Juan Sebastian Gambin	Producer	FEDEARROZ				X										Short visit (2017)
31	Felix Andres Arango Castro	Producer	FEDEARROZ				X										Short Visit (2014)
32	Felix Thomas Arango Castro	Producer	FEDEARROZ				X										
33	Nicolas Laserna	Producer	FEDEARROZ				X										Short visit (2017, 2018)
34	Alberto Mejia	Producer	FEDEARROZ				X										Short visit (2018)
35	Eduardo Jose Graterol Maute	Administrative Manager	FLAR	X			X										Short visit (2016)

ST1: The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed.

ST2: The resource-efficient crop management and fertilizer strategies will be developed at the farm scale.

ST3: The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale.

ST4: The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.

59

Updated: 1 Oct. 2018

Annex 10 Purchase of Equipment by Colombian Side

No.	Year	Date of Purchase	Equipment	Model and Specification	Purpose of Use	Price (US dollar)	Place Installed
1	2014	2014/10/15	High-capacity centrifuge	Eppendorf Refrigerated Centrifuge Model 5810R, 115V; 12000 USD	Genetic analysis	12,000	CIAT
2	2014	2014/10/15	Crushing machine	5G-HD Harbil 5-Gallon Shaker Mixers & Shakers; 2000 USD	Genetic analysis	2,000	CIAT
3	2016	2016/10/13	Multispectral camera	RedEdge™ 3 multispectral camera (Blue-(Blue-Green-Red-Red Edge-Near IR) Reflectance Panel, GPS, Downwelling sensor	Phenotyping	5,900	CIAT
4	2017	2017/3/7	Thermal camera	FLIR Vuc Pro Radiometric Thermal Imaging FLIR436-0022-00	Remote sensing - Phenotyping	4,424	CIAT
5	2017	2017/12/1	Drone	Drone DJI MAVIC PRO Platinum	Remote sensing- Phenotyping	1,671	CIAT
6	2017	2017/12/9	Multiband camera update	Upgrade of TTC1074 u MCA6 Snap camera to MCAW6 Snap configuration	Improve the image analysis system	12,719	CIAT
7	2017	2017/4/17	Polypipes	CAL 12 8" x 150 MTS	MIRI system installation	1,463	FEDEARROZ
8	2017	2017/7/24	Spare parts for weather station		Maintenance of weather stations	377	FEDEARROZ
9	2018	2018/2/13	Polypipes	CAL 12 8" x 150 MTS	MIRI system installation	4,221	FEDEARROZ
10	2018	2018/2/20	Solar panel + regulator + support + antenna + GSM card + battery + box IP7 + connectors IP67	LYNKBOX v1.2	Measurement of water flow, irrigation flow	6,605	FEDEARROZ
11	2018	2018/2/27	Tripod lightning rod support		Maintenance of weather stations	48,913	FEDEARROZ
12	2016	2016/9/15	Near Infrared Reflectance Spectroscopy 2500	NIRS DS-2500	Grain analysis	150,000	FLAR
					Total	250,292	

Annex 11 Local Operational Expenses Covered by Colombian Side

Updated: 09/04/2018

Description	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	Total
(1) CIAT						
Personnel						
Assistant (Lucia)	9,000	9,000	10,000	12,560	12,560	53,120
Technician (Maria)	6,000	6,000	7,000	8,390	11,000	38,390
Field workers	8,000	14,000	16,000	18,000	18,000	74,000
Consumable	3,000	4,000	5,000	5,000	5,000	22,000
Service	0	0	0	0	0	0
Travel expense	400	1,200	1,500	1,700	612	5,412
Expenses for participating in JCC and Bogotá JICA office meetings						
Travel to International Rice meeting in Peru and visit in Bolivia			2,678	637	2,684	5,999
Experimental field survey costs	1,200	600	0	0	0	1,800
Others	500		300	300	300	1,400
Meeting room use fee						
Office rental fee	10,000	11,000	12,000	13,000	13,000	59,000
Greenhouse use fee	2,000	6,500	7,000	7,500	7,500	30,500
Vehicle's rental fee	2,500	2,500	6,500	6,200	6,200	23,900
Soil transportation cost	10,000	0	0	0	0	10,000
	Sub-Total (US\$)	54,800	67,978	73,287	76,856	325,521
	COP (-3100)	169,880,000	210,731,800	227,189,700	238,253,600	1,009,115,100
(2) FEDEARROZ						
Personnel						
Auxiliary field workers / Interns	3,485.80	2,651.15	9,024.57	18,959.31	13,349.59	47,470.42
Field workers	2,900.00	23,534.42	29,382.31	30,775.92	16,046.74	102,639.38
Fedearroz-FNA researchers*	17,000.20	37,408.75	36,369.99	44,972.95	31,642.68	167,394.58
Administrative staff - Technical Management office	6,075.52	7,018.04	7,509.31	8,185.11	5,749.07	34,537.04
Consumable	10,269.19	19,064.85	17,233.39	6,555.08	3,634.54	56,757.04
Service			1,706.90	3,297.79	641.38	5,646.06
Technology transfer supplies				2,104.12	23.79	2,264.25
Maintenance	33.33	103.00		403.45		403.45
Fee						
Rental of machinery and equipment				120.69		120.69
Travel and subsistence expense	4,495.00	3,472.90	6,212.24	465.00	3,515.00	18,160.14
Others			788.00		220.69	1,008.69
Rental						
Communications and printed					68.97	68.97
Communications and transport	2,833.33	4,020.67	7,670.79	5,131.38	13,711.59	33,367.76
	Sub-Total (COP)(x 3100)	145,986,363	303,991,513	375,009,434	274,672,490	1,456,499,254
	US\$	47,092	98,062	120,971	88,604	469,838

Description	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	Total
(3) FLAR						
Personnel	0	0	0	0	0	0
Consumable	0	0	0	0	0	0
Services	0	0	0	0	400,000	400,000
Travel expenses	3,800,000	COP 1,800,000	2,400,000	4,400,000	4,800,000	17,200,000
Others	0	0	0	0	0	0
Sub-Total (COP)	3,800,000	1,800,000	2,400,000	4,400,000	5,200,000	17,600,000
US\$ (=3100)	1,226	581	774	1,419	1,677	5,677
(4) UNIVALLE						
Personnel	0	0	0	0	0	8,500,000
Consumable		711	0	0	0	711
Service	0	0	0	0	0	800,000
Travel expenses	4,000,000	1,000	500,000	500,000	500,000	5,501,000
Others	800,000	0	800,000	1,400,000	0	3,000,000
						800,000
Sub-Total (COP)	4,800,000	1,711	1,300,000	1,900,000	10,600,000	18,601,711
US\$ (=3100)	1,548	1	419	613	3,419	6,001
Total COP	317,646,363	475,673,224	571,271,255	608,499,134	528,726,090	2,501,816,065
Total US dollar equivalent	109,533	164,025	196,990	209,827	182,319	862,695
						3,100

1 USD = 3,100 Colombian Peso (COP)

* Includes time allocation of SATREPS project member of FEDEARROZ

Annex 12 Results and Planned Seminars, Workshops, Trainings, Meetings etc.

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
1	2014	Project briefing sessions for farmers in Ibaguè and visit to farmers to see the present situation	Outline of the project for rice farmers around Ibaguè	the Ibaguè Center of FEDEARROZ	Kensuke Okada and others	5/5/2014 - 5/7/2014	3	50	Farmers, FEDEARROZ
2	2014	SATREPS project kick-off meeting	We examined the whole project, and later carried out a meeting between the Japanese side and Colombia side for each research subject.	CIAT	Manabu Ishitani and others	5/8/2014 - 5/9/2014	2	30	CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE
3	2014	Nosho Navi, Nosho Navi 1000 Field Examination Meeting, Testing Research Conference	We invited collaborative research institutes (FEDEARROZ staff and local rice cultivators) to the domestic research project conference that is the basis of the task.		Teruaki Nansuke and others	10/5/2014 - 10/6/2014/	2	50	Project stakeholders
4	2014	Special seminar on Colombian rice cultivation project	Outline explanation of research projects such as SATREPS and AMTEC	Kyushu University, Japan	Teruaki Nansuke, Ximena Blanco	2016/7/10	1	20	Kyushu University Graduate school agricultural faculty staff, researchers, graduate students
5	2014	Visit to the University of Tokyo by the Ambassador of Colombia, Mr. Velez and outline of SATREPS project	When the Ambassador visited the University of Tokyo, he visited our laboratory and exchanged opinions in relation to the SATREPS project.	The University of Tokyo in Japan	Kensuke Okada	10/14/2016	1	5	Ambassador of Colombia to Japan
6	2014	Crop model workshop	Training on the crop model was conducted for researchers at FEDEARROZ and CIAT	FEDEARROZ Ibaguè Center	Kensuke Okada	2/9/2015 - 2/10/2015	2	14	FEDEARROZ, CIAT
7	2014	Seminar for faculty members and students of Univalle	Seminar with the title of The Collaborative Research Project for the Development of Rice in Colombia.	Univalle	Kensuke Okada	2015/12/2	1	80	Students of the Valle University
8	2015	Field Sensing Tool Workshop	As a part of agricultural technical training for young farmers sponsored by FEDEARROZ, seminars on instrument measurement techniques such as soil moisture and irrigation water volume were implemented.		Taro Takahashi	2015/1/8	1	30	Technical personnel of FEDEARROZ.
9	2015	Meeting to report results of the training in Japan	Report of the training result of the trainees from Colombia	Tokyo University of Agriculture and Technology	Sakae Shibusawa	10/14/2015	1	20	Tokyo University of Agriculture and Technology students and students
10	2015	Meeting to report results of the training in Japan	Report of the training result of the trainees from Colombia	Tokyo University of Agriculture and Technology	Sakae Shibusawa, Nilson Ibarra	2015/1/11	1	20	Tokyo University of Agriculture and Technology Research students and students

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
11	2016	Resource-saving rice cultivation workshop (Presentation of Project Results for Ibaguè Rice Farmers)	We reported the research results of 2015 to pilot farmers cooperating in the project, other farmers and FEDEARROZ researchers.	FEDEARROZ Ibaguè Center	Kensuke Okada and others	2016/12/4	1	30	FEDEARROZ, farmers
12	2016	Japan side researcher conference	Presentation and mutual review of the project research results for two years	The University of Tokyo	Researchers of the Japanese side	3/31/2016	1	20	University of Tokyo, Tokyo University of Agriculture and Technology, National Agriculture and Food Research Organization, Kyushu University
13	2016	Meeting to report results of the visit to Japan	Presentation of training results by trainees (conducted a training report of Colombia Agricultural Inspection Team in Japan).	FEDEARROZ Bogota	Armando Castilla, Patricia Guzman, Nelson Lozano, Eduardo Graterol	2016/5/7	1	21	FEDEARROZ, CIAT
14	2016	Colombia side researcher conference	Presentation on research results and mutual review for two and a half years.	FEDEARROZ in Ibaguè	Armando Castilla, Natalia Espinosa, Dario Pineda, Ximena Blanco	8/31/2016	1	8	FEDEARROZ, CIAT
15	2016	Japan side researcher conference	Examination on the research progress towards mid-term evaluation and the future action plan.	The University of Tokyo, Japan	Researchers of the Japanese side	9/19/2016	1	9	University of Tokyo, Tokyo University of Agriculture and Technology, National Agriculture and Food Research Organization
16	2016	Seminar at Kyushu University for faculty and students	Outline description of project and question and answer. Presentation: "Relationship between water resources and their rice cultivation in Colombia" (Dario Pineda), "Latin America type low-input rice cultivation - introduction of SATREPS project in Colombia (Shinji Fukuda)"	Kyushu University in Japan	Dario Pineda, Shinji Fukuda	9/15/2016	1	16	Students
17	2016	Colombia side researcher conference	Examination on the research progress towards mid-term evaluation and future research activities..	FEDEARROZ Ibaguè	Researchers of the Colombian side	2016/11/10	1	10	FEDEARROZ, CIAT
18	2016	Colombia side researcher conference	Research progress towards mid-term evaluation and future research activities		Researchers of the Colombian side	10/18/2016	1	10	FEDEARROZ, CIAT
19	2016	II International Rice Course	Workshops including partial presentation of SATREPS to FLAR members.		Satoshi Ogawa, Natalia Espinosa, Milton Valencia and	10/25/2016 - 11/1/2016	16	30	FLAR

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
20	2016	SATREPS Rice Symposium	After the Interim Evaluation Conference, we provided information from the Colombian side and the Japanese side about each issue of this project and discussed the outcome of the project including rice farmers. We presented the outcome of ST1.		others Project researcher	11/24/2016	1	100	Project members
21	2016	Second International Scientific Journalism Workshop: FLAR		CAIT	Satoshi Ogawa, Natalia Espinosa	2016/5/12	1	25	CAIT
22	2016	Group TV conference on research theme 2 and 3	With the reorganization of the task composition of the project, the personnel in charge and participation of new researchers, we decided to cooperate more closely on joint field experiments of ST2 and ST3 in Ibague, in particular.		Researchers of both countries in charge of task No. 2 and 3	2017/3/3	1	7	Project members
23	2016	SATREPS Domestic Regional Evaluation Meeting (Biological Resource Field) (Interim Evaluation Meeting)	Conference organized by SATREPS. The project leader explained the overall picture of the project, achievement status so far, changes in the future plan, etc. There was a question and answer session.		Kensuke Okada	2017/6/3	1	20	Domestic researchers (no project participants)
24	2016	Mini Symposium "Production Context" and Scale Up of Crop Research: Engineering Approach "	For the purpose of considering scaling up of crop research while understanding the context of agricultural production consisting of multiple elements in the present situation of subdivision of agricultural research, within a mini symposium of the Crop Science Society (venue: Tokyo University). The project participating researchers gave a lecture on sensing technology and crop model, and conducted active discussions with the participants.		Akihiko Kamoshita, Sakae Shibusawa, Kensuke Okada	3/30/2017	1	50	Domestic crop researchers (no project participants)
25	2017	Japan side researcher conference	Discussion of research activities plan for JCC based on mid-term evaluation.	the University of Tokyo, Japan	Japanese side project participants-researcher	4/26/2017	1	15	Japanese side researchers
26	2017	Colombia side researcher conference	Discussion of research activities plan for JCC based on mid-term evaluation.		Researchers of the Colombian side	2017/12/5	1	15	Colombian side researchers
27	2017	Visit of the Ambassador of Colombia to Japan	The Ambassador was very interested in the activities of this project and coordinated the visit to Colombian farmers in July.		Kensuke Okada and others	5/26/2017	1	2	Staff of the Colombian Embassy in Tokyo
28	2017	Explanation of SATREPS	Explanation of the SATREPS project at CAIT	CAIT	Satoshi Ogawa	7/13/2017	1	6	Indonesian visit group

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
		project to 3 Indonesian inspectors	to the Indonesian inspection group and field visit. This group was particularly interested in activities in the remote sensing field.						
29	2017	Visit of the Embassy of Japan in Colombia	The Counselor attended from the Embassy to the report meeting of the real-time sensor system demonstration experiment (within the FLAR technical meeting) to be held at CIAT on August 15. The Japan Embassy and FEDEARROZ asked to JICA experts for assistance on the soft side for grassroots projects in order to build a value chain for rice. We decided to start sharing information in the field of rice cultivation in order to eradicate hunger and improve nutrition in Colombia.		Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	7/18/2017	1	2	FLAR researchers (including FEDEARROZ)
30	2017	Description of the project to the United Nations World Food Program (WFP) Colombia		JICA Colombia office	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	7/18/2017	1	7	WFP staff
31	2017	APSIM-Oryza rice crop model workshop	Researchers from FEDEARROZ and CIAT participated from all over Colombia and conducted simulations using soil and weather data of each place. An evaluation of workshop by questionnaire was also carried out.	FEDEARROZ Ibaguè	Kensuke Okada, Lorena Lopez	7/24/2017	3	14	FEDEARROZ, CIAT
32	2017	Visit of Columbia researcher to the Tokyo University of Agriculture and Technology	The status and results of ST4 research were confirmed (integration and dissemination activities of improved cultivation technology at the farm level).	the Tokyo University of Agriculture and Technology Japan	Sakae Shibusawa, Nelson Amezcuita	7/31/2017	1	15	Staff of the Tokyo University of Agriculture and Technology
33	2017	Dinner at Columbia ambassador's residence in Tokyo	Following the invitation of Ambassador Colombia to Japan, Mr. Gabriel Douche in Japan, the Japanese side researcher and the Colombia visit team attended a dinner at the Ambassador's residence. Opinions were actively exchanged.		Kensuke Okada, Sakae Shibusawa	7/31/2017	1	20	Staff of the Colombian Embassy in Tokyo, Project stakeholders
34	2017	Nosho Navi 1000 Project Study Review Conference	(1) Explain and Q&A to Japanese rice farmers in Japanese, about the present situation and problems of Colombian rice farming management, (2) Exchange opinions with Colombian farmers on the farmer's navigation technology dissemination model.		Teruaki Nanseki	2017/2/8	1	11	Japanese rice farmers, Colombian farmers
35	2017	Nosho Navi 1000 Field Examination & Symposium 2017 in Ibaraki	Symposium on national demonstration and construction of smart rice field industry model utilizing rice production management technology package and introduction of Nosho Navi 1000 Project.	Ibaraki, Japan	Teruaki Nanseki	8/3/2017 - 8/4/2017	2	200	General participants

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
36	2017	Workshop "Lineage Evaluation and Selection", FLAR Tropical Region Technical Committee	Presentation of research results of ST-1 within the FLAR technical conference.		Satoshi Ogawa, Manabu Ishitani and others	8/15/2017	1	45	FEDEARROZ, CIAT
37	2017	Seminar "Innovation of IoT (Internet of Things) aiming at precision agriculture for improving productivity of rice cultivation sector for Colombia and Latin America in SATREPS project"	Presentation of ST-1 research result (e-kakashi)	FEDEARROZ Ibaguè	Satoshi Ogawa	8/16/2017	1	30	FEDEARROZ, CIAT
38	2017	Technological innovation of IoT (Internet of Things) to precision agriculture for productivity improvement	Presentation of research results of ST-1 (e-kakashi) at the Colombian sugar cane producer association CENICAÑA.	CENICAÑA, Colombia	Manabu Ishitani	8/17/2017	1	15	CENICAÑA
39	2017	Visit of two Argentine inspectors to SATREPS projects	Presentation of SATREPS achievement to Argentina's Rice Crop Association (ADECOAGRO).		Satoshi Ogawa	8/25/2017	1	5	ADECOAGRO of Argentina
40	2017	Meeting to report results of the training in Japan	Discussion for the development of this project and Colombian rice cultivation technology based on the report of the Japanese inspections. Inspection of research results (ST-1) in SATREPS project.		Japanese training participants	8/29/2017	1	15	Project members
41	2017	Let's talk about symbiosis - from experience and ideas of the world	In a public workshop at a university with the theme of symbiosis, we proposed what we can do for improving rice cultivation for peacebuilding after the Colombia internal conflict.		Institute for Advanced Studies on Asia, The University of Tokyo	8/30/2017	1	50	General participants
42	2017	Seminar for selecting a reservoir candidate site	Information sharing by USAID's AGRI project and seminars for identifying reservoirs conducted by Valle University.		Jorge Rubiano	2017/4/9	1	11	Students of Valle University
43	2017	Visit of Javeriana University undergraduates students to SATREPS field in CIAT	Explanation of SATREPS project to students of Javeriana University.	CIAT	Lorena Lopez	2017/6/9	1	16	Students of Javeriana University
44	2017	Lecture "Map of observed data using QGIS"	Lecture on map creation method using GIS software 'QGIS'	at FEDEARROZ Ibaguè	Armando Castilla, Nilson Ibarra	2017/9/9	1	6	Researchers FEDEARROZ
45	2017	"Application of a crop model in sloping paddy	Seminar on Master's Studies of Master's Students Participating in the Project.		Naoya Takeda	9/13/2017	1	11	CIAT staff

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
		fields of Columbia contour-line rid irrigating gradient by introducing a spatial hydrology model"							
46	2017	Water Environment Seminar	Presentation of the study outline of Professor Jorge Rubiano in the SATREPS project and discussion about future issues and others.		Jorge Rubiano, Shinji Fukuda, Kazuaki Hiramaisu	9/21/2017	1	19	Kyushu University
47	2017	Big data in agriculture 2017 - Collaboration for data innovation	Presentation of the results of this project (e-kakashi and drone) within the BIG DATA conference held at CIAT.	CIAT	Michael Selvaraj, Milton Valencia	9/22/2017	1	300	FEDEARROZ, CIAT
48	2017	Agribusiness Creation Fair 2017	Introduction of this project at agribusiness fair sponsored by Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.	Tokyo Big Sight in Japan	Manabu Ishitani	2017/5/10	1	27	General participants
49	2017	Visit of SATREPS field in CIAT of undergraduate students of the Columbia National University	Explanation of SATREPS project (STI) to students of National University.	CIAT	Natalia Espinosa, Milton Valencia	2017/9/10	1	35	Students of National University
50	2017	Workshop on "Understanding and Evaluation of Rice Seed System"	Explanation of SATREPS Project (STI) in the Workshop on "Understanding and Assessing of Rice Seed System" by IRRI, FLAR, CIAT, FEDEARROZ.	CIAT	Natalia Espinosa	10/18/2017	1	25	Colombian researchers
51	2017	JICA Long-Term Expert Study Group "Productivity Improvement Activity"	JICA Long-Term Expert Study Group about "Productivity Improvement Activity".		Satoshi Ogawa	2017/1/11	1	10	IRRI, FLAR, CIAT, FEDEARROZ
52	2017	CIAT 50th anniversary commemoration project: lecture	Explanation of SATREPS project (mainly STI), exhibition of equipment, and distribution of project leaflet at CIAT 50.	CIAT	Michael Selvaraj, Milton Valencia	2017/9/11	1	50	CIAT50 attendees
53	2017	World Agricultural Research Council (CGAIR) 5th System Board of Directors	Explanation of the SATREPS project (mainly STI), exhibition of equipment, and distribution of project leaflet at the 5th System Board of Directors CGAIR.		Michael Selvaraj, Milton Valencia	2017/10/11	1	30	CGAIR Executive Board
54	2017	Visit to the World Food Program (WFP) Colombia Monteria Office and internal conflict victims	We visited the Colombian Monteria office of the United Nations Organization for Global Food Program (WFP) and small rice producer who are victims of the internal conflict at the return site, to explain the project and discuss about future cooperation system.		Satoshi Ogawa	11/16/2017	1	40	Monteria Office of WFP Colombia
55	2017	Training about photosynthesis measuring equipment and others	With the FEDEARROZ SALDANA LAGUNA test site as the venue, we explained for young researchers of FEDEARROZ about the outline		Akihiko Kamoshita, Vivek Deshmukh	11/17/2017	1	14	Young researchers of FEDEARROZ

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
			of the photosynthetic measurement principle and the measurement method by the portable photosynthesis measuring device (LI - 6400), and each person did practical training measuring and analyzing the data and presented the results.						
56	2017	Colombian Value Chain Seminar by Noshō Navi Co., Ltd.	Seminar on Value Chain Construction for Colombian farmers by Noshō Navi Co., Ltd.	FEDEARROZ Ibaguè	Toshihiro Butta, Shuichi Yokota	11/28/2017	1	25	Colombian farmers participating in the project
57	2017	Seminar at the Japanese Embassy (Bogotá)	Seminar on Value Chain Construction for Japanese Colombian Company by Noshō Navi Co., Ltd.		Toshihiro Butta, Shuichi Yokota	11/30/2017	1	10	Japanese companies in Colombia
58	2017	JICA reporters study group	Regarding to Colombian rice, We introduced the project's approach to supporting high added value by constructing a food value chain that will be promoted with Japanese companies.		Asuka Shibuya	12/18/2017	1	20	JICA Press Club
59	2017	SATREPS field inspection by Deputy Minister of Internal Affairs and Communication, Mr. Sakai	SATREPS field inspection by Deputy Minister of Internal Affairs and Communication, Mr. Sakai in CIAT headquarters (Demonstration test of agriculture IoT e-kakashi)		Satoshi Ogawa	2018/11/1	1	20	Affiliates of the Ministry of Internal Affairs and Communications
60	2017	Inspection of the Ibaguè experiment field by Japanese embassy staff in Colombia	Inspector in charge of Economic Cooperation of Japanese Embassy in Colombia, Mr. Danny Marine visited Ibaguè's project site.		Patricia Guzman, Nelson Lozano	1/16/2018	1	10	Embassy of Colombia in Tokyo
61	2017	Colombian Ministry of Agriculture (MARD) Visit to the ICT office (CIAT) of SATREPS project	CIAT and FEDEARROZ jointly introduced information on projects on IoT's use in agriculture and exchanged information.	CIAT	Satoshi Ogawa, Milton Valencia	2018/6/2	1	10	FEDEARROZ, CIAT
62	2017	Seminar "Cooperation between Japan and Colombia - Friendship in 110 years"	Inside the Embassy Seminar held in the Nikkei Association (Bogotá), we introduced the activities of the project.		Joe Thome	2/20/2018	1	175	Embassy Seminar participants
63	2017	Visit of grassroots project staff of the Embassy to SATREPS field	SATREPS field visit by the grassroots project staff of the Embassy.		Patricia Guzman, Nelson Lozano	2/22/2018	1	5	Embassy of Colombia in Tokyo
65	2017	Ibaguè Field Day	Presentation of results of SATREPS and introduction of introduced technology for farmers. We conducted a demonstration on measurement techniques and irrigation methods, including the results of the SATREPS		Armando Castilla, Dario Pineda and others	2/21/2018	1	50	Member Farmers of FEDEARROZ around Ibaguè

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
66	2017	Project inspection of the Inter-American Development Bank (IDB)	project. In order to gather information on the sensor usage information collection technology in the field, the staff of the International Development Bank visited CIAT and exchanged information on research in this field of the world	CIAT	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	2/23/2018	1	5	IDB
67	2017	Visit of the Japanese Ambassador, Mr. Morishita to the FEDEARROZ Saldaña test site	Visit of the Ambassador of Japan, Mr. Morishita to the SATREPS project at the Saldaña test site and exchange of opinions on promotion of future projects	FEDEARROZ Saldaña	Patricia Guzman, Nelson Lozano	2/28/2018	1	20	FEDEARROZ
68	2017	Technical training for paddy field irrigation in Colombia	Based on the irrigation development case experienced by the lecturer on the design procedure of the irrigation project (irrigation pond, irrigation system planning, design, construction) etc., lectured comprehensively.	the University of Tokyo seminar room	Shiriji Fukuda, Nobuaki Shiba (Sanyu Consultants Inc.)	2018/12/3	1	8	FEDEARROZ
69	2018	Remote Sensing Technology Training "Using Drone and Spectroscopic Analysis in Rice Management at CIAT"	Seminar on drone and remote sensing technology in this project to engineers of the Ministry of Agriculture and Rural Development of Colombia	CIAT	Satoshi Ogawa	2018/11/4	1	30	MARD
70	2018	Colombia side researcher conference	Discussion of research activity plan for final year	FEDEARROZ Ibaguè	Manabu Ishitani	4/13/2018	1	25	Colombian side researchers
71	2018	Kyushu University Agricultural Management Science Laboratory Special Seminar	Seminar on Colombian rice cultivation present situation and change through SATREPS project	Kyushu University, Japan	Tetsuaki Nanseki	4/23/2018	1	20	Faculty staff and students of the laboratory of agricultural management at Kyushu University
72	2018	Japan side researcher conference	Discussion of research activity plan for final year	The University of Tokyo	Researchers of the Japanese side	2018/7/5	1	15	Japanese side researchers
73	2018	Lecture on breeding law to Columbia national university students	We gave a lecture on the research content of this project-breeding field to students of Colombian National University (Bogota Headquarters) who visited CIAT.		Natalia Espinosa, Milton Valencia	2018/8/5	1	30	Students of the Colombia National University
74	2018	Rice farming seminar No. 1	1st rice crop seminar co-hosted by the project and the Grassroots Human Security Grant Aid for the Republic of Colombia in 2017	FEDEARROZ Saldaña	Shoichi Ito, Patricia Guzman, Michael Seravraj	5/21/2018	1	100	FEDEARROZ
75	2018	Magazine "Science" / Webinar by the American Science Promotion Association	Lecture on "Promotion of Agricultural Technology: How Green Technology Enables Earth-Friendly Agriculture" (Including Project Results)		Manabu Ishitani	5/23/2018	1	70	Webinar participants
76	2018	Explanation of the project outcome to farmers	The Okada leader in task 2 shared the research results of the data obtained in the farm field to		Kensuke Okada	2018/7/6	1	12	Member Farmers of FEDEARROZ around

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
		participating in Ibague project (About task No. 2)	the farmers and FEDEARROZ staff, and feedback was given for building the decision-making system.						Ibague
77	2018	Courtesy visit to Ambassador of Japan in Colombia	A courtesy call visit of this project to Ambassador of Japan in Colombia.	Bogota	Kensuke Okada	2018/8/6	1	7	Project stakeholders
78	2018	Workshop on rice's value chain	2nd rice crop seminar co-hosted by the project and the Grassroots Human Security Grant Aid for the Republic of Colombia in 2017 (at FEDEARROZ Villavicencio)		Eduardo Graterol	7/12/2018 - 7/13/2018	2	70	Member Farmers of FEDEARROZ in Meta Department surrounding departments
79	2018	Ecuadorian Minister of Agriculture's visit to this project	Ruben Flores, Minister of Agriculture, Fishery and Livestock Industry in Ecuador, visited this SATREPS project field in CIAT for future collaborative research and matching between the Institute under the jurisdiction of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and the International Tropical Agriculture Center (CIAT).	CIAT	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa, Michael Selavaraj, Milton Valencia	7/16/2018	1	10	Ministry of Agriculture, Livestock, Aquaculture and Fisheries of Ecuador
80	2018	Courtesy visit to Ambassador of Colombia in Tokyo	Responding to the invitation of Mr. Gabriel Douche, Ambassador of Colombia in Japan, a courtesy visit to the Ambassador's residence with the Japanese side researcher and the Colombian visit to Japan. Opinions were actively exchanged.	Japan	Kensuke Okada and others	7/31/2018	1	15	Japanese side researchers and the Colombia mission to Japan
81	2018	Open Seminar of "JICA Global Plaza" "Challenge to Integrated Rice Crop Agriculture Talked by Colombian Rice Farmers"	Lecture on rice promotion efforts by Colombia's rice farming advanced farmers and Colombia national rice producer association FEDEARROZ who supports them at JICA's general meeting place "JICA Global Plaza".		Sakae Shibusawa, Alberto Mejia, Nicolas Laserna, Satoshi Ogawa	7/31/2018	1	25	General participants
82	2018	Open seminar "Forefront of agricultural research in Latin America"	Researchers at the International Center for Tropical Agriculture, Technical Directors of the Colombian Rice Producers Association, etc. had a topic and an exchange of ideas on actual examples of on-site responding agricultural technology development.	The University of Tokyo, Japan	Kensuke Okada, Manabu Ishitani, Fernando Correa	2018/6/8	1	20	Staff and students of the Tokyo University
83	2018	FLAR / FEDEARROZ seminar "The latest result of SATREPS project" and a practice field visit of AMTEC 2.0	Presentation of SATREPS achievement through cooperation with FLAR Technical Conference. Researchers from 12 countries in Latin America and farmers in the Ibague region gathered	FEDEARROZ Ibague and surrounding farmers	Eduardo Graterol and others	8/14/2018	1	70	FLAR Technical Conference participants
84	2018	Open Workshop at Univalle	We held a seminar on the outcome of the	Univalle	Jorge Rubiano,	8/16/2018 -	2	40	Staff and students of the

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
		"Disseminating the results of SATREPS"	project		Kensuke Okada, Natalia Espinosa	8/17/2018			Valle University
85	2018	Rice Production Workshop No. 3	3rd rice crop seminar co-hosted by the project and the Grassroots Human Security Grant Aid for the Republic of Colombia in 2017	FEDEARROZ Villavicencio	Satoshi Ogawa, Eduardo Gutierrez and others	8/21/2018 - 8/28/2018	2	70	Member Farmers of FEDEARROZ around Meta
86	2018	ANDICOM 2018	We announced the result of introducing e-kakashi in this project at the largest telecommunications trade fair in Latin America. "E-kakashi, Agricultural Decision Support System, Use of IoT, Big Data, Artificial Intelligence, Cyber Physical System in Agriculture."	in Colombia Cartagena	Satoshi Ogawa	8/29/2018 - 8/31/2018	3	1000	General participants
87	2018	Seminar on Asian Bioresource Environment Research Center of the University of Tokyo	Outline of AMTEC and SATREPS	The University of Tokyo	Akihiko Kamoshita, Nelson Amezcua	2018/3/9	1	40	Staff and students of the University of Tokyo
88	2018	Crop Science Association small meeting, "Rice seed production, Japan and the world situation and case 2018"	Small meeting of Crop Science Association: 4. Nelson Amezcua (FEDEARROZ) announces rice seed production in Colombia	Hokkaido University, Japan	Akihiko Kamoshita, Nelson Amezcua	2018/6/9	1	25	Academic participants
89	2018	Meeting to report results of the training in Japan	Report meeting and exchange of ideas by participants of the trip in August	FEDEARROZ Headquarters	Manabu Ishitani, Patricia Guzman and others	2018/6/9	1	15	Project stakeholders
90	2018	FEDEARROZ Farm house inspection report meeting	Report meeting to FEDEARROZ farmers and exchange of ideas by Japanese farmers in September	FEDEARROZ Ibague	Nilson Ibarra, Alberto Mejia	2018/8/9	1	10	Farmers around Ibague
91	2018	Introduction of Project Database at JICA Headquarters	Introduction of project database (Alba Lucia Chavez)	JICA headquarters	Alba Lucia	9/13/2018	1	4	JICA and JST
92	2018	Advance meeting for final evaluation	Advance meeting for final evaluation by research managers of each research institution	FEDEARROZ headquarters	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa and others	9/25/2018	1	7	Project stakeholders
93	2018	Advance meeting for final evaluation	Advance meeting for final evaluation by research managers of each research institution	FEDEARROZ headquarters	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	2018/1/10	1	30	Project stakeholders
94	2018	Advance meeting for final evaluation	Advance meeting for final evaluation by research managers of each research institution	FEDEARROZ Ibague	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	2018/5/10	1	20	Project stakeholders

Annex 13: List of Publications

(1) Original Academic Paper (co-authored paper among Japanese and Colombian researchers)

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Journal	Published/ in press/ accepted
2016	Ogawa S, Valencia MO, Lorieux M, Arbelaez JD, McCouch S, Ishitani M, Selvaraj MG. Identification of QTLs associated with agronomic performance under nitrogen-deficient conditions using chromosome segment substitution lines of a wild rice relative; <i>Oryza rufipogon</i> . <i>Acta Physiologica Plantarum</i> , Springer, 38(108), 2016	International	Published
2016	Kehei Shimojima, Satoshi Ogawara Hiroki Naito, Milton Oriand Valencia, Yo Shimizu, Fumiki Hosoi, Yusaku Uga, Manabu Ishitani, Michael Gomez Selvaraj and Kenji Omasa. Comparison between Rice Plant Traits and Color Indices Calculated from UAV Remote Sensing Images. <i>Eco-engineering</i> 2017 29(1):11-16.	Domestic (in Japanese)	Published
2016	H. Naito, S. Ogawa, M.O. Valencia, H. Mohari, Y. Urano, F. Hosoi, Y. Shimizu, A.L. Chavez, M. Ishitani, M.G. Selvaraj and K. Omasa. Estimating rice yield related traits and quantitative trait loci analysis under different nitrogen treatments using a simple tower-based field phenotyping system with modified single-lens reflex cameras. <i>ISPRS J. Photogram. Remote Sens.</i> 125:50-62 (2017) DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2017.01.010	International	Published
2016	Widya Alwarrtzi, Teruaki Nansaki, Yosuke Chomei, Ximena Blanco Rodrigues E.A., Winston Marto, Rada Khoy(2017) Farmers' Perceptions on Agricultural Technical Service and Its Determinants in Colombia -A Case Study of Fedearroz Service in Ibaguè Province-, <i>Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University</i> , 62, (1):237-244.	Domestic	Published
2016	Rada KHOY, Teruaki NASEKI, Yosuke CHOMEI, Ximena BLANCO E.A., Winston MARTE, Widya ALWARRITZI (2017) Analysis of Demands for Farming Technologies and Appropriate Transfer Methods of Rice Farmers in Ibaguè, Tolima, Colombia, <i>Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University</i> , 62, (1):245-253.	Domestic	Published
2018	Takeda N, Lopez-Galvis L, Pineda D, Castilla A, Takahashi T, Fukuda S, Okada K. (2018) Developing practical rice irrigation criteria for Colombian contour-levee irrigation system using field water table thresholds. <i>Environmental Control in Biology</i>	International	Submitted
2018	Takeda N, Lopez-Galvis L, Pineda D, Castilla A, Takahashi T, Fukuda S, Okada K. (2018) Evaluation of the water dynamics under the contour-levee irrigation system in sloped rice fields in Colombia. <i>Agricultural Water Management</i>	International	Submitted

(2) Original Academic Paper (other than above-listed papers)

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Publication	Published/ in press/ accepted
2014	Kitomi Y., Kanno N., Kawai S., Mizubayashi T., Fukuoka S., Uga Y., QTLs underlying natural variation of root growth angle among rice cultivars with functional allele of DEEPER ROOTING 1. <i>Rice</i> .	International	Published
2014	Uga Y., Kitomi Y., Yamamoto E., Kanno N., Kawai S., Mizubayashi T., Fukuoka S., A QTL for root growth angle on rice chromosome 7 is involved in	International	Published

	the genetic pathway of DEEPER ROOTING 1. Rice: 8: 8		
2015	Hori K., Nonoue Y., Ono N., Shibaya T., Ebana K., Matsubara K., Ogiso-Tanaka E., Tanabata T., Sugimoto K., Taguchi-Shiobara F., Yonemaru J., Mizobuchi R., Uga Y., Fukuda A., Ueda T., Yamamoto S., Yamanouchi U., Takai T., Ikka T., Kondo K., Hoshino T., Yamamoto E., Adachi S., Nagasaki H., Shomura A., Shimizu T., Kono I., Ito S., Mizubayashi T., Kitazawa N., Nagata K., Ando T., Fukuoka S., Yamamoto T., Yano M., Genetic architecture of variation in heading date among Asian rice accessions. <i>BMC Plant Biology</i> , 2015, 15:115	International	Published
2015	Iwata H., Ebana K., Uga Y., Hayashi T., Genomic prediction of biological shape: elliptic Fourier analysis and kernel partial least square (PLS) regression applied to grain shape prediction in rice (<i>Oryza sativa</i> L.). <i>PLoS ONE</i> , 2015, 10(3): e0120610	International	Published
2015	Baharom SN, Shibusawa S, Kodaira M, Kanda R. Multiple-depth Mapping of Soil Properties using a Visible and Near Infrared Real-time Soil Sensor for a Paddy Field. <i>EAEF (Engineering in Agriculture, Environment and Food)</i> , 2015, 8: 13-17.	International	Published
2016	M. Kodaira, S. Shibusawa. Multivariate Regression Model Estimation and Soil Mapping of Multiple Soil Properties by Using a Tractor-mounted Soil Analyzing System. <i>Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery and Food Engineers</i> , 2016, 78(5), 401-415.	Domestic (in Japanese)	Published
2017	Kitomi Y, Nakao E, Kawai S, Kanno N, Ando T, Fukuoka S, Irie K., Uga Y. Fine mapping of QUICK ROOTING 1 and 2, quantitative trait loci increasing root length in rice. <i>G3</i> , 2018, 8: 727-735	International	Published
2017	Deshmukh V, Kamoshita A, Norisada M, and Uga Y (2017) Near-isogenic lines of IR64 (<i>Oryza sativa</i> subsp. <i>indica</i> cv.) introgressed with DEEPER ROOTING 1 and STELE TRANSVERSAL AREA 1 improve rice yield formation over the background parent across three water management regimes. <i>Plant Production Science</i> 20: 249-261	International	Published
2017	Ramalingam P, Kamoshita A, Deshmukh V, Yaginuma S & Uga Y (2017) Association between root growth angle and root length density of a near-isogenic line of IR64 rice with DEEPER ROOTING 1 under different levels of soil compaction. <i>Plant Production Science</i> 20, 162-175	International	Published
2018	Uga Y., Assaranurak I., Kitomi Y., Larson B. G., Craft E. J., Shaff J. E., McCouch S. R., Kochian L. V. (2018) Genomic regions responsible for seminal and crown root lengths identified by 2D & 3D root system image analysis. <i>BMC Genomics</i> , 19: 273.	International	Published

(3) Other publications (co-authored paper among Japanese and Colombian researchers)

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Publication	Published/ in press/ accepted
2014	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Yutaka Urano, Manabu Ishitani, and Kenji Omasa. Farm monitoring system using internet, <i>Biophilia</i> , electronic version, 10 Extra 57-63(2014)	Commentary (in Japanese)	Published
2015	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Yutaka Urano, Manabu Ishitani, and Kenji Omasa. Farm monitoring system using internet, <i>Handbook on closed ecosystem and ecological engineering</i> . Adthree Publishing, 392-398 (2015)	Review article (in Japanese)	Published
2017	Kulkarni M., Soolanayakanahally R., Ogawa S., Uga Y., Selvaraj M.C., Sateesh Kagale. Drought response in wheat: key genes and regulatory	Commentary	Published

SM

	mechanisms controlling root system architecture and transpiration efficiency. <i>Frontiers in Chemistry</i> 106: 1-13, 2017 (Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively)		
2018	Satoshi Ogawa and Manabu Ishitani, Trends in international rice research - CGIAR's approach to rice research "Current status of rice research and development in Latin America at CIAT", <i>Agribio, Hokuryukan</i> , 865. 35-38.	Commentary (in Japanese)	Published

(4) Other publications

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Publication	Published/ in press/ accepted
2014	Uga Y, Kitomi Y, Ishikawa S, Yano M., Genetic improvement for root growth angle to enhance crop production. <i>Breeding Science</i> , 2015 65(2) 111-119.	Commentary	Published
2014	Kenji Omasa, Remote Sensing of Plant – Applications in Plant Diagnosis and Phenomics Researchers -, <i>Eco-Engineering</i> , 26: 51-61, 2014	Commentary (in Japanese)	Published
2015	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Kenji Omasa, Plant function remote sensing and plant diagnosis, application to phenomics research, <i>Adhree Publishing</i> , 354-366	Book (in Japanese)	Published
2015	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Plant function, remote sensing and development into phenomics research. <i>Academic trends</i> , 2: 72-76	Journal (in Japanese)	Published
2015	Satoshi OGAWA and Duina Posso Duque, <i>Boletin del postgrado en Ciencias-Biologia</i> , Vol. 1 No.1, pp18-19	Book	Published
2015	S. Shibusawa, A Systems Approach to Community-based Precision Agriculture, in "Precision Agriculture Technology- Past, Present, and Future-" Ed. by Qin Zhang. CRC Press, p.360: 213-229.	Book	Published
2015	Sakae Shibusawa, Exploring the Agro-wisdom Robotics. <i>Artificial Intelligence</i> , 30: 163-166	Journal (in Japanese)	Published
2016	Sakae Shibusawa, Water-Saving System for Precision Agriculture. <i>Journal of Water and Environment Technology</i> , 39(A), No.9, 341-344	Journal (in Japanese)	Published
2017	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Kensuke Okada, Efforts to improve utilization efficiency of water and nitrogen in contour rum irrigation rice cultivation in Colombia. <i>ARDEC57:15-19</i>	Commentary (in Japanese)	Published
2017	Kitomi Y., Itoh J., Uga Y. Genetic mechanisms involved in the formation of root system architecture. In <i>Rice Genomics, Genetics and Breeding</i> (eds. T. Sasaki, M. Ashikari): 2018, 241-274 (Springer Nature, Germany)	Book	Published
2018	Okada K and Lopez-Galvis L (2018) Improving resource utilization efficiency in rice production systems with contour-levee irrigation in Colombia. In <i>Kokubun M and Asanuma S (Eds.) Crop Production under Stressful Conditions -Application of Cutting-edge Science and Technology in Developing Countries-</i> pp. 71-86 Springer, Singapore. (DOI 10.1007/978-981-10-7308-2.	Book	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively)	Journal	Published

SPC

	Sakae Shibusawa, Introduction: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (1). Agriculture and Horticulture, 93 (4): 352.	(in Japanese)	
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Sakae Shibusawa, Colombian rice cultivation and precision agriculture: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (2). Agriculture and Horticulture, 93 (4): 353-359.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Teruaki Nanseki, Satoshi Ogawa and Yousuke Chomei, Current situation, challenges and prospects of Colombian rice cultivation management: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (3). Agriculture and Horticulture, 93 (5), 447-457, 2018.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Teruaki Nanseki, Satoshi Ogawa and Yousuke Chomei, Large scale technology transfer program by rice farming agricultural cooperative FEDEARROZ AMTEC: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture. Agriculture and Horticulture, 93 (6), 2018.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Yousuke Chomei, Teruaki Nanseki and Satoshi Ogawa, Business problem and technical needs of Colombian rice cultivation: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture. Agriculture and Horticulture, 93 (6), 2018.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Shuichi Yokota, Toshihiro Butta and Teruaki Nanseki, Management problem and technical needs of Colombian rice cultivation: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (6). Agriculture and Horticulture, 93 (7): 632-639, 2018.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Satoshi Ogawa, Yusaku Uga and Manbu Ishitani, Development of new varieties for Colombian rice cultivation: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (6). Agriculture and Horticulture, 93 (8): 720-724.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Satoshi Ogawa and Teruaki Nanseki, Significance of introducing Japanese-made milling facility: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (7). Agriculture and Horticulture, 93 (9).	Journal (in Japanese)	Published

Annex 14 Presentations at Conference

(1) Conference Presentations (Collaboration among Colombian and Japanese Researchers)

Acronym: UTokyo: The University of Tokyo, TUAT: Tokyo University of Agriculture and Technology, NARO: National Agriculture and Food Research Organization, NIAS: National Institute of Agrobiological Sciences (NIAS was integrated with NARO in 2018), NODAI: Tokyo University of Agriculture.

Year	Type of Conference	Presenter (organization), Title, Name of Academic Conference, Venue and Date etc.	Type of Presentation
2015	International	Fukuda, S. (TUAT), Castilla, L.A. (FEDEARROZ), López-Galvis, L. (UTokyo), Takahashi, T. (UTokyo), Kamoshita, A. (UTokyo), Okada, K. (UTokyo), Hiramatsu, K. (UTokyo), "Application of Random Forests for modelling rice yield from monthly weather data in Ibagué, Colombia", The 1st International Conference on Asian Highland Natural Resources Management, Chiang Mai, Thailand, January 7, 2015.	Oral Presentation
2015	International	K. Okada and M. Ishitani, "Rice Research Collaboration with CIAT - Development and Adoption of Latin American Low-input Rice Production System through Genetic Improvement and Advanced Field-Management Technologies" at "International Seminar and Workshop on Rice Research Collaboration: Past and Future, March 4-5, Tsukuba, Japan	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita, Vivek Deshmukh (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Lorena López-Galvis (UTokyo), Shinji Fukuda (TUAT), Kazuaki Hiramatsu (Kyushu University), Armando Castilla (FEDEARROZ), Taro Takahashi (University of Bristol), Kensuke Okada (UTokyo). Preliminary assessment of rice growth along taipa, Ibagué, Colombia. The 240 th Meeting of the Crop Science Society of Japan, Shinshu University (Nagano, Japan), September 10-11, 2015.	Poster presentation
2015	Domestic (Japan)	Dario Pineda (FEDEARROZ), Vivek Deshmukh, Lorena Lopez-Galvis, Akihiko Kamoshita (UTokyo). El Niño incidence in 2015 and preliminary assessment of rice genotypes under different irrigation frequency in Central Colombia. The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Poster presentation
2015	Domestic (Japan)	Vivek Deshmukh, Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda, Nelson Amezcuita (FEDEARROZ), Akihiko Kamoshita (UTokyo). Preliminary assessment of irrigation interval, nitrogen fertilizer application rate and genotypes on dry season rice yield in Central Colombia. The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Shinji Fukuda (TUAT), Kazuaki Hiramatsu (Kyushu University), Akihiko Kamoshita (UTokyo), Kensuke Okada (UTokyo), Manabu Ishitani (CIAT), Contribution of Rural Engineering to Latin American Low-input Rice Production System, The Conference of the Japanese Society of Irrigation, Drainage and Rural Engineering, Okayama (Japan), September 2017.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Kensuke OKADA (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Taro Takahashi (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Armando Castilla (FEDEARROZ). The present situation and Challenges in contour-levee rice systems in Colombia, The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Taro Takahashi (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), Kensuke Okada (UTokyo). Response to different irrigation frequencies and nitrogen fertilization strategies by Colombian rice varieties grown under the conventional contour-levee system, The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Kensuke Okada (UTokyo), Manabu Ishitani (CIAT), Improving Resources Utilization Efficiency in Rice Production Systems with Contour-Levee Irrigation in Colombia, the Mini-Symposium of the 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan "Current status and problems of international collaborative research aimed at improving crop production technology adapted to the environment of developing countries - SATREPS project as an example -" The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Invited lecture
2015	International	Kensuke Okada (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Taro Takahashi (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), and Dario Pineda (FEDEARROZ), International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences (ISSAAS) 2015 & 118th Japanese Society for Tropical Agriculture (JSTA), International Joint Conference "Agricultural Sciences for Sustainable Development", Itoyo University of Agriculture, November 7-9, 2015	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Dario Pineda (FEDEARROZ), Akihiko Kamoshita (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Nelson Amezcuita (FEDEARROZ), Gabriel Garces (FEDEARROZ), Vivek Deshmukh (UTokyo). Effects of El Niño in 2015-2016 on rice production at three river basins with different average flow rates in Tolima, Central Colombia. The 242nd Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ryukoku University (Otsu, Japan), September 10-11, 2016.	Poster presentation

Year	Type of Conference	Presenter (organization), Title, Name of Academic Conference, Venue and Date etc.	Type of Presentation
2016	Domestic (Japan)	Rada KHOY, Teruaki NASEKI, Yosuke CHOMEI, Ximena BLANCO E.A., Winston MARTE, Widyia ALWARRITZI (2016) Analysis of Demands for Farming Technologies and Appropriate Transfer Methods of Rice Farmers in Ibague, Tolima, Colombia, Oral presentation at 2016 annual meeting, Oct. 17, 2016, Farm Management Society of Japan	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Widyia ALWARRITZI, Teruaki NASEKI, Yosuke CHOMEI, Ximena BLANCO E.A., Winston MARTE, Rada KHOY (2016) Farmers' Perceptions on Agricultural Technical Service and Its Determinants in Colombia - A Case Study of Fedearroz Service in Ibague Province-, Oral presentation at 2016 annual meeting, Oct. 17, 2016, Farm Management Society of Japan	Oral Presentation
2016	Domestic (Peru)	Armando Castilla, Kensuke Okada. Alianza en investigación, ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible - SATREPS, "ACTUALIZACIÓN EN EL CUIJTIVO DEL ARROZ, COMPETITIVO Y SOSTENIBLE: AMTEC", Villa Vicencio, Colombia. September 22-23, 2016	Oral Presentation
2016	International	Ogawa S, Valencia MC, Fernando AJ, Lorieux M, Ishitani M, McCouch S, Arbelaez JD, Selvaraj MG, Okada K. Characterization and identification of root traits related QTL in rice to improve nitrogen-deficiency tolerance. IX RED BIO 2016, Lima, Peru. June 27-July 1, 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Shinji Fukuda (TUAT), Taro Takahashi (University of Bristol), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Data-driven modelling of spatiotemporal soil-water dynamics in paddy fields in Colombia. The Conference of the Japanese Society of Irrigation, Drainage and Rural Engineering, Sendai (Japan), August 30- September 1, 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (China)	Vivek Deshmukh (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Nelson Amezcua (FEDEARROZ), Akihiko Kamoshita (UTokyo), El Niño 2015 and assessment of irrigation water use for dry direct seeded rice genotypes under different nitrogen fertilizer application rate in Colombia. 7th International Crop Science Congress, Beijing, China. 14-19 August 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita (UTokyo), Vivek Deshmukh (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Interactive effects on direct seeded rice production between contour levee and fertilization in Ibague, Central Colombia. The 242nd Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ryukoku University (Otsu, Japan). September 10-11, 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Colombia)	Michael Selvaraj, Satopshi Ogawa. Tolerancia al estrés por sequía y bajo contenido de Nitrógeno. II Curso Internacional de Arroz, CIAT, Cali, Colombia. Octubre 24- Noviembre 11, 2016	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Taro Takahashi (University of Bristol) and Kensuke Okada (UTokyo), Response of local rice to different irrigation frequencies and nitrogen fertilization under a contour-levee-system in a rice growing area of Colombia. The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Kensuke Okada (UTokyo), Manabu Ishitani (CIAT), Improving Resources Utilization Efficiency in Rice Production Systems with Contour-Levee Irrigation in Colombia. The Symposium of the 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan "Current status and problems of international collaborative research aimed at improving crop production technology adapted to the environment of developing countries - SATREPS project as an example -" The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Invited lecture
2017	Domestic (Japan)	Naoya Takeda (UTokyo), Mie Yamamuro (UTokyo), Taro Takahashi (University of Bristol), Kensuke Okada (UTokyo). Analysis of alternate wetting and drying (AWD) water-saving irrigation system for rice through modeling approach. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, March 29-30, 2017, UTokyo (Japan).	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Mie Yamamuro (UTokyo), Kensuke Okada (UTokyo), Taro Takahashi, Naoya Takeda, Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), Dario Pineda (FEDEARROZ). Estimation of nitrogen loss through ammonia volatilization and leaching in rice field under water saving irrigation -Case studies in Japan and Colombia-. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, March 29-30, 2017, UTokyo (Japan).	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Taro Takahashi (University of Bristol), Armando Castilla (FEDEARROZ), and Kensuke Okada (UTokyo) 2017. Responses to different irrigation and nitrogen fertilization treatments in rice: a case of study under contour-levee system in Colombia. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, March 29-30, 2017, UTokyo (Japan).	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Yusaku Uga (NARO), Satoshi Ogawa (UTokyo), Natalia Espinosa (FEDERARROZ), Nelson Amezcua (FEDERARROZ), Yuka Kitomi (NARO), Kohei Shimojima (UTokyo), Hiroki Naito (UTokyo), Milton Valencia (CIAT), Michael Selvaraj (CIAT), Kenji Omata (UTokyo), Manabu Ishitani (CIAT), Do genomics and phenomics change the breeding in developing countries? ~For development of new varieties adapted to Latin American low-input rice production~. The Conference of Japanese Society of Breeding, October 7, 2017.	Invited lecture

Year	Type of Conference	Presenter (organization), Title, Name of Academic Conference, Venue and Date etc.	Type of Presentation
2017	International	Deshmukh V. Kamoshita A, Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda, Gabriel Garces, Nelson Amezcuita (FEDEARROZ). Water-saving irrigation to maximize rice production in Colombia, Inter Drought, Hyderabad (India), February 21-25, 2017.	Poster presentation
2018	International	Satoshi OGAWA, Takashi TOGAMI, Kyosuke YAMAMOTO, Norio YAMAGUCHI, Manabu ISHITANI, Real-time growth stage prediction using field environmental information from Agricultural IoT platform. XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru. May 15 - 18, 2018	Poster presentation
2018	International	Natalia Espinosa; Satoshi Ogawa; Nelson Amezcuita; Milton Orlando Valencia; Eliana González; Maria Eugenia Recio; Yuika Kitomi; Michael Gomez Selvaraj; Manabu Ishitani; Joe Tohme; Yusaku Uga. Breeding Rice with Introgressed Root QTLs through Marker Assisted Selection for Enhanced Grain Yield under Low Input Conditions. XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru. May 15 - 18, 2018	Poster presentation
2018	International	Milton Orlando Valencia; Satoshi Ogawa; Kohji Shimojima; Hiroki Naito; Hiroki Mohri; Yutaka Urano; Yo Shimizu; Fumiki Hosoi; Alba Lucia Chavez; Yusaku Uga; Manabu Ishitani; Michael Gomez Selvaraj; Kenji Omasa. Comparison between Plant Traits in Rice and Vegetative Indices Calculated from Remote Sensing Images. XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru. May 15- 18, 2018	Poster presentation
2018	Domestic (Japan)	Nelson Amezcuita, Natalia Espinosa, Satoshi Ogawa, Manabu Ishitani, Joe Tohme, Yusaku Uga. Evaluation of Agronomic Characteristics of Interest in Developed Lines through Markers Assisted Selection in Colombia. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, September 5-6, 2018, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Natalia Espinosa, Satoshi Ogawa, Nelson Amezcuita, Milton Valencia, Maria Recio, Yuika Kitomi, Michael Selvaraj, Manabu Ishitani, Joe Tohme and Yusaku Uga. Rapid marker-assisted breeding using root QTLs for developing Colombian rice with high yield performance under low input conditions. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, September 5-6, 2018, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Gabriel Garces, Francisco Hernández, Jefferson Rodríguez, Camilo Barrios. Calibration and validation of four Colombian rice varieties in Oryza 2000 model. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, September 5-6, 2019, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Camilo Barrios-Perez, Kensuke Okada, Investigating how extreme temperatures and drought events may affect rice productivity and crop water requirements in Colombia. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, September 5-6, 2020, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Milton Valencia, Satoshi Ogawa, Hiroki Naito, Kohji Shimojima, Hiroki Mohri, Michael Selvaraj, Yutaka Urano, Yo Shimizu, Fumiki Hosoi, Alba Lucia, Yusaku Uga, Manabu Ishitani, Kenji Omasa. Development of Low-cost High-throughput field phenotyping platform (HTFPs) for Rice growth monitoring. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, September 5-6, 2021, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Deshmukh Vivek, Kamoshita Akihiko, Pineda Dario, Lopez-Galvis Lorena. Strategy for field level water and nitrogen saving for Colombian lowland rice production. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, September 5-6, 2023, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Naoya Takeda, Lorena López-Galvis, Dario Pineda, Armando Castilla, Shinji Fukuda, Taro Takahashi, Kensuke Okada. Evaluation of toposequential effects and conventional irrigation managements in sloped rice fields with contour-levee irrigation system in Colombia. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, September 5-6, 2024, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	International	Jorge Rubiano, Angela Hidrobo (Univalle), Clara Rubiano, Rafael Rengifo (GeoTarget), Dario Pineda (FEDEARROZ), Santiago Jaramillo (FLAR). Local and regional identification of water reservoirs for rice production in Colombia. PAWEES2018, Nata (Japan), November 20-21, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Dario Pineda (FEDEARROZ), Shinji Fukuda (TUAT), Naoya Takeda, Lorena Lopez-Galvis, Kensuke Okada (UTokyo). Assessing water use efficiency of three irrigation systems for a sloping rice paddy in Colombia. PAWEES2018, Nata (Japan), November 20-21, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Shinji Fukuda (TUAT), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Taro Takahashi, Kensuke Okada (UTokyo), Random forests as a tool for spatiotemporal soil moisture modelling in sloping rice paddies in Colombia. PAWEES2018, Nata (Japan), November 20-21, 2018.	Oral Presentation

(2) Other Presentation at Academic Conference

Year	Type of Conference	Presenter (organization), Title, Name of Academic Conference, Venue and Date etc.	Type of Presentation
2015	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Remote Sensing of Plant Functioning and the Development for Phenomics Researches. Open Symposium of the Science Council of Japan, Tokyo, (2015.3.4).	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Kenji Omasa, Smarting of agriculture - focusing on plant factories - The seminar of the NEC Central Research Institute, (2015.3.12), Tokyo.	Invited lecture
2014	Domestic (Japan)	Deshmukh Vivek, Mariko Norisada, Tong Ly, Poornima Ramalingam (UTokyo), Uga Yusaku (National Institute of Agrobiological Sciences), Yano Masahiro (NARO), Akihiko Kamoshita (UTokyo), Preliminary evaluation of 813C among rice genotypes with different root and phenology traits under droughted upland fields. The 238th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 10-11, 2014, Ehime University (Matsuyama, Japan).	Poster presentation
2014	International	S. Shibusawa (TUAT), Trials of precision restoring approaches in Japan. International Society of Precision Agriculture, Sacramento, CA, USA, July 20-23.	Oral Presentation
2014	International	B. S. N. Aliah, S. Shibusawa, M. Kodaira (TAUT), Comparison of calibration models developed for a visible-near infrared real-time soil sensor. International Society of Precision Agriculture, Sacramento, CA, USA, July 20-23.	Oral Presentation
2014	International	H. Umeda, S. Shibusawa, Q. Li., K. Usui, M. Kodaira (TUAT), 3D map in the depth direction of field for precision agriculture. International Society of Precision Agriculture, Sacramento, CA, USA, July 20-23.	Poster presentation
2014	International	M. Kodaira, S. Shibusawa (TUAT). Soil mapping and modeling on twenty-five ingredients using a real-time soil sensor. International Society of Precision Agriculture, Sacramento, CA, USA, July 20-23.	Poster presentation
2015	Domestic (Japan)	Yusaku Uga (NIAS), Genetic improvement of drought resistance and yield using gene associated with deep rooting in rice. The 79 th conference of the Botanical Society of Japan, Niigata (Japan), September 2015.	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Uga Y., Assarunurak I., Larson B.G., Craft E.J., Shaff J.E., Kitomi Y., McConch S.R., Kochian L.V., Discovery of genomic region involved in root system development of rice chromosome 1 by 2D & 3D image analysis. The Conference of the Japanese Society of Breeding, Niigata (Japan), September 2015.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Yusaku Uga, Yuka Kitomi, Effectiveness of root type breeding aiming at improving drought tolerance and future prospects. The 43 rd Symposium of the Japanese Society for Root Research, NODAI (Japan), September 2015.	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Kenji Omasa (UTokyo), Remote Sensing of Plant Functioning and the Development for Phenomics Researches. The Open Symposium of the Science Council of Japan, Tokyo, (2015.3.4).	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Kenji Omasa, Environmental response imaging of plants and development into phenomics research - From cell to community, from 2-dimension to 3-dimension. The Symposium of the National Institute for Environmental Studies, Tsukuba (Japan), (2015.12.11).	Invited lecture
2015	International	K. Omasa. Imaging techniques applied in studying plant structure and functioning. Seminar in Shandong University. (2015.12.22) Japan.	Invited lecture
2015	International	Kenji Omasa, Remote sensing of plant phenotyping and vegetation functioning-from cell to canopy and 2D to 3D. Kochi University of Technology, Kochi (Japan), (2016.1.8).	Invited lecture
2015	International	Satoshi Ogawa (UTokyo), Avances de Proyecto colaborativo entre Colombia y Japon para impulsar el sector arrocero, II. SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROINDUSTRIALES, Buga, Colombia, Octubre 15-16, 2015.	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Poornima Ramalingam, Vivek Deshmukh, Yaginuma Sosuke (UTokyo), Uga Yusaku (National Institute of Agrobiological Sciences), Akihiko Kamoshita (UTokyo). Assessment of growth of a near-isogenic line of IR64 with <i>DEEPER ROOTING 1 (DRO1)</i> under different soil compaction in upland fields. The 240 th Meeting of the Crop Science Society of Japan, Shinsu University (Nagano, Japan), September 10-11, 2015.	Poster presentation
2015	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita (UTokyo). Current status and techniques to cope with variable water availability and damages in world rice ecosystems. The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2015	International	Kensuke Okada (UTokyo), Usage and management of soil in rice cultivation - from the viewpoint of sustainability. The seminar of the international soil at Paraguay, Asuncion (Paraguay), December 4, 2015.	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kensuke Okada (UTokyo), Colombia direct sowing cultivation technology. Tohoku Agricultural Examination Research Conference/ Rice Propulsion Promotion Division/Direct Sowing Study Group, Morioka (Japan), January 28, 2016.	Invited lecture

2015	International	S. Shibusawa. Community-based Precision Agriculture. The Sixth Asian Conference on Precision Agriculture (6th ACPA) November 16-19, 2015, Guangzhou, China.	Invited lecture
2015	International	S. Shibusawa. Precision Farming in Green Agro-Industry Concept. The Second International Conference on Green Agro-Industry (ICGAI), Yogyakarta, Indonesia, 4-6 August 2015	Invited lecture
2016	International	Ramalingam Poomima (UTokyo), Deshmukh Vivek (UTokyo), Yaginuma Sosuke (UTokyo), Manabe Tohiru (Ibaragi Agricultural Center), Nemoto Keisuke (UTokyo), Uga Yusaku (NARO), Kamoshita Akihiko (UTokyo). Genetic and environmental assessment of root growth angle and its implication under drought upland conditions in rice. 7th International Crop Science Congress, Beijing, China, 14-19 August 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita (UTokyo). Current status and techniques to cope with variable water availability and damages in world rice ecosystems. The Mini-Symposium of the 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan "The damage that drought and flooding stresses inflict on rice crops", The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Yusaku Uga, Yuka Kitomi (NARO). Effectiveness of root type breeding aiming at improving drought tolerance and future prospects. The 43rd Symposium of the Japanese Society for Root Research, NODAI (Japan), September 2015.	Invited lecture
2016	International	Uga Y. (NARO) (2016), Natural Variation of Genes for Root System Architecture Confers Drought and Salt Avoidance. Gordon Research Conference: Salt & Water Stress in Plants. Les Diablerets, Switzerland	Invited lecture
2016	International	Uga Y. (NARO)(2016). Genetic control of root system architecture improves rice yield under deficiencies of water and nitrogen. 7th International Crop Science Congress, Beijing, China	Invited lecture
2016	International	Uga Y. (2016) (NARO), Potential of root system architecture in ideotype breeding to improve rice yield. Joint Symposium. (2016) IRRI-JIRCAS-NARO Joint Symposium 'Towards achieving sustainable rice production in Asia'	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Sensing and Analysis of Spatiotemporal Plant Function Information - Development into Smart Agriculture. (2016.6.25), JST (Tokyo, Japan).	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Visualization of plant reaction and IoT - basic research to smart agriculture and application to earth observation. The 2 nd Agricultural Electrification Symposium, (2016.9.30), Tokyo.	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Development and direction of smart agriculture. A forum on promotion of smart agriculture in Tochigi prefecture, (2016.11.07), Utsunomiya, Japan.	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Future green from the viewpoint of biological environment engineering field. JST workshop, (2016.12.12), Tokyo.	Invited lecture
2016	Domestic (Colombia)	Armando Castilla. Alianza en investigación, ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible - SATREPS, "ACTUALIZACIÓN EN EL CULTIVO DEL ARROZ, COMPETITIVO Y SOSTENIBLE: AMTEC", Neiva, Colombia. November 3-5, 2016	Oral Presentation
2016	Domestic (Colombia)	Milton Valencia. Uso eficiente del Nitrogeno. II Curso Internacional de Arroz, CIAT, Cali, Colombia. October 24- November 11, 2016	Oral Presentation
2016	Domestic (Colombia)	Natalia Espinosa. Introgresión de resistencia de selección asistida por marcadores moleculares. II Curso Internacional de Arroz, CIAT, Cali, Colombia. October 24- November 11, 2016	Oral Presentation
2016	Domestic (Colombia)	Dario Pineda. Principios basicos del riego y drenaje. II Curso Internacional de Arroz, CIAT, Cali, Colombia. October 24- November 11, 2016	Oral Presentation
2017	International	Uga Y. (2017) Towards genetic improvement of root system architecture to enhance rice productivity under drought stress. InterDrought-V, p30, Hyderabad, India, 2/23 (Invited speaker)	Invited lecture
2017	International	Uga Y. (2017) Genomics-based ideotype breeding for root system architecture to enhance rice production. International Plant & Animal Genome XXV: W442, San Diego, USA, 1/17 (Invited speaker)	Invited lecture
2017	International	Ramalingam Poomima, Kamoshita Akihiko, Tong Ly, Nemoto Keisuke (UTokyo), Uga Yusaku (NARO). Eco-physiological and genetic characterization of drought response index of rice (Oryza sativa L.) under upland conditions in temperate monsoon climate in Japan. InterDrought V, Hyderabad, India, 21-25 February 2017.	Invited lecture
2017	International	Deshmukh Vivek, Kamoshita Akihiko, Lopez-Galvis Lorena (UTokyo), Pineda Dario, Garces Gabriel, Amezcua Nelson (FEDEARROZ). Water-saving	Poster presentation

2017	Domestic (Japan)	irrigation to maximize rice production in Colombia. Inter Drought V. Hyderabad, India. 21-25 February 2017.	presentation
2017	Domestic (Japan)	Takeda, Naoya (UTokyo), Yamamuro, Mic (UTokyo), Takahashi, Taro (UTokyo), Okada Kensuke (UTokyo) 2017. Analysis of alternate wetting and drying (AWD) water-saving irrigation system for rice through modeling approach. Abstract of the 243rd Meeting of the CSSJ, March 29 and 30, 2017, Tokyo, Japan.	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Mie Yamamuro(UTokyo), Kensuke Okada (UTokyo), Taro Takahashi (UTokyo), Naoya Takeda (UTokyo), Lorena Lopez-Galviz (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), Dario Pineda (FEDEARROZ). 2017. Estimation of nitrogen loss through ammonia volatilization and leaching in rice field under water saving irrigation -Case studies in Japan and Colombia-. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, UTokyo, March 29-30, 2017.	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Takahashi Taro (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), and Kensuke Okada (UTokyo) 2017. Responses to different irrigation and nitrogen fertilization treatments in rice: a case of study under contour-levee system in Colombia. Abstract of the 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, March 29 and 30, 2017, Tokyo, Japan.	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Yusaku Uga (NARO), Genetic improvement of root system form aimed at resource saving rice varieties, UTokyo, June 27, 2017.	Invited lecture
2017	International	Yusaku Uga(NARO). Genomics-based breeding using genetic variation of root system architecture improves crop productivity under abiotic stress conditions, 4th International conference "Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics and Biotechnology", Almaty, Kazakhstan, May 30, 2017.	Invited lecture
2017	Domestic (Japan)	Yuka Kitomi (NARO), Emari Nakao (NODAI), Sawako Kawai (NARO), Tokuko Sugano (NARO), Tsuyu Ando (NARO), Shuichi Fukuoka (NARO), Kenji Irie (NODAI), Yusaku Uga (NARO). Fine mapping of novel QTLs involved in root length found on rice 2 and 6 chromosomes. The Conference of Japanese Society of Breeding, March 29, 2017.	Oral Presentation
2017	Domestic	Lorena Lopez, Japan innovates the Colombian agriculture, Celebracion Dia del Biologo, Cali, Universidad del Javeriana, Septiembre 27-29, 2017.	Oral Presentation
2018	International	Milton Valencia. Mejoramiento de arroz tolerantes a la sequía, "MEJORAMIENTO GENÉTICO Y NUTRICIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ", INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA, Enero 23-24, 2018	Invited lecture
2018	International	Milton Valencia. Uso de drones en el manejo del cultivo de arroz, "MEJORAMIENTO GENÉTICO Y NUTRICIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ", INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA, Enero 23-24, 2018	Invited lecture
2017	Domestic (Japan)	Kenji Omasa, Plant function remote sensing and ICT - foundation ~ phenotyping, smart agriculture. The research meeting of the Research Foundation Opto-Science and Technology. (2017.10.18), Hamamatsu, Japan.	Invited lecture
2017	International	Masakazu Kodaira, Sakae Shibusawa (TUAT), MULTIPLE LOCAL CALIBRATION MODELING USING TRACTOR-MOUNTED SOIL ANALYZING SYSTEM. 7th ACPA in NEW ZEALAND, CLAUDELANDS CONFERENCE AND EXHIBITION CENTRE, HAMILTON, October 16-18, 2017.	Poster presentation
2017	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita (UTokyo), "Production context" and upscaling of crop studies: engineering approach. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, UTokyo, March 30, 2017.	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Kensuke Okada (UTokyo), Plant nutrition physiology aiming at low input - Strategy for efficient utilization of nitrogen and water in agricultural field - from the case of Colombian rice cultivation -. The Conference 2017 of the Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition, Tohoku University (Japan), September 7, 2017.	Invited lecture
2018	Domestic (Colombia)	Natalia Espinosa. Mejoramiento genético de arroz dirigido a características de riz mediante selección asistida de marcadores moleculares, Seminario nacional de actualización en técnicas de mejoramiento de cultivos, Ibagué, Colombia, May 17-18, 2018	Oral Presentation
2018	International	Shoichi Ito. How is the global sushi boom influencing the japonica rice markets in the world? XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru, May 15-18, 2018	Invited lecture
2018	International	Yusaku Uga. Molecular breeding of root system architecture improves rice yield performance under deficiencies of water and nitrogen. XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru, May 15 - 18.	Invited lecture
2018	International	Sakae Shibusawa, (TUAT) . A Context Change of Agriculture in Japan . IX. World Congress of CIGR the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering, Antalya, Turkey, April 22-25, 2018	Oral Presentation
2018	International	Sakae Shibusawa, (TUAT). Context Changes in Science of Agriculture - Exploring the Human-centric Goals - OPTICS & PHOTONICS INTERNATIONAL CONGRES 2018 Laser Solutions for Space and the Earth(LSSE2018), Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan., April. 23-27, 2018,	Invited lecture

2018	International	Sakae Shibusawa (TUAT), DIGITAL FARMING STRATEGY IN PRECISION AGRICULTURE. The 9th International Symposium on Machinery and Mechatronics for Agricultural and Biosystems Engineering ISMAB2018, Jeju KAL Hotel, Jeju, Korea. May 28-30, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Sakae Shibusawa (TUAT), A PRECISION MANAGEMENT STRATEGY ON SOIL MAPPING, 24th ICPA in Montreal, Canada, June 24-27, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Masakazu Kodaira, Sakae Shibusawa (TUAT), Two-layer multiple soil-property mapping measured with a real-time soil sensor. 24th ICPA in Montreal, Canada, June 24-27, 2018.	Poster presentation
2018	International	Uga Y. (NARO), Development of climate-resilient rice using QTLs for root system architecture. The 4th International Conference "Plant Genetics & Breeding Technologies", Vienna, Austria, July 12, 2018.	Invited lecture
2018	International	Uga Y. (NARO), Genetic improvement of root system architecture for developing of climate-resilient rice. Plant Genomics in China XIX. Chengdu, China, August 22, 2018.	Invited lecture
2018	Domestic (Japan)	Manabu Ishitani, Latest trend of rice cultivation research in Latin America. Symposium and Technology Exhibition on Noshho-Navi 1000 in Tsukuba, Japan, August 7, 2018.	Invited lecture
2018	Domestic (Japan)	Satoshi Ogawa, Current situation of Colombian rice cultivation and efforts of SATREPS project. Symposium and Technology Exhibition on Noshho-Navi 1000 in Tsukuba, Japan, August 7, 2018.	Invited lecture
2018	Domestic (Japan)	Deshmukh V, Kamoshita A, Amezcuita N (2018), Evaluation of QTL pyramiding rice breeding lines for root system under different water management environments in Colombia. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, University of Hokkaido, Japan, September 5-6, 2018.	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Deshmukh V, Kamoshita A, Pineda D, Lopez-Galvis L (2018), Strategy for field level water and nitrogen saving for Colombian lowland rice production. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, University of Hokkaido, Japan, September 5-6, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Shinji Fukuda (TUAT), Modernization & Revitalization of irrigation and drainage systems—a case study of Japan—, International Conference and the 69th International Executive Council Meeting of the International Commission on Irrigation and Drainage (ICID2018), August 12-17, 2018.	Invited lecture

Annex 15 Project Design Matrix (PDM Version 2) (Proposed)

Project Title: Project for Development and Adoption of Latin American Low-Input Rice Production System through Genetic Improvement and Advanced Field Management Technologies
 Target Area: Republic of Colombia, Departments of Valle del Cauca and Tolima
 Beneficiaries: Direct: Researchers of CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE - Indirect: Rice producers in Colombia
 Project Duration: May 2014 - May 2019 (5 years)

Ver.2 November 8, 2018

Summary of the Project	Indicator(s)	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal The resource-efficient rice production techniques developed in the project are disseminated to agricultural producers in Colombia and Latin American countries.</p>	<p>These indicators are expected to be achieved within 5 years from the completion of the Project. (1) The resource-efficient rice production techniques developed in the Project adopted to 30%*¹ of the rice producers in Tolima department. *1. Rate of rice producers who use at least 2 developed technologies by the Project. (2) The dissemination activities are conducted at least in two Latin American countries.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Information from FEDEARROZ and FLAR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Government policies on rice industry development will not change in Colombia and other Latin American countries. • The mandate and the collaborative relationship among the implementing organizations will be maintained.
<p>Project Purpose Resource-efficient rice production techniques and their implementation methods suitable for Colombian environment are developed.</p> <p>Output 1. The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed. 2. The resource-efficient crop management and fertilization strategies will be developed at the farm scale. 3. The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale. 4. The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.</p>	<p>The technical guides for rice production and the system for technology transfer that are to be developed.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Three lines with yield by at least 5 % higher than the conventional varieties under low input conditions will be developed. 2. Crop management scheme increases fertilizer use efficiency by 20%. A guide on decision support system is prepared. 3. Water management techniques increase water use efficiency by 20%. 4. Two technical manuals in Spanish are prepared. 	<ul style="list-style-type: none"> • Research results and project documents that are developed. • Assessment by agricultural industry expert. • Research articles, Web site publications, conference presentations, project documents. 	
<p>Activity 1-1. Identify genes for root traits associated with higher water- and nitrogen- use efficiencies and develop DNA markers for marker-assisted selection (MAS) of these target genes. 1-2. Develop near-isogenic lines (NIL) and QTL pyramiding lines by MAS 1-3. Evaluate the target traits in experimental fields 1-4. Multiply seeds from the breeding lines 1-5. Evaluate the target traits of new breeding lines under multiple environment conditions.</p>	<p>Colombian Side - Personnel as counterpart - Office space for the experts: Laboratory spaces, Greenhouse spaces, Experimental field, On-site experimental farms. - Administrative expenses: Management costs of the</p>	<p>Inputs</p>	<p>Important Assumptions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Security conditions in Colombia would not have

<p>53</p>	<p>2-1. Select a rice growth model most suitable for Colombian production environment 2-2. Modify the model codes to suit the alternating wet and dry conditions 2-3. Conduct field experiments with commercial lines at demonstration farms^{*2}, validate the model. 2-4. Re-parameterize the water and soil modules of the model for the new breeding lines developed in the project. 2-5. Conduct fertilizer and water response experiments using new breeding lines; validate the model. 2-6. Develop an algorithm for rice nutrition diagnosis using the crop model 2-7. Develop a decision support system to assist producers' soil nutrient management</p> <p>3-1. Identify suitable managerial and environmental conditions to maximize water-saving performance of the new breeding lines through the assessment of trait expressions under growing conditions. 3-2. Quantify root water extraction from different soil profiles to elucidate the water-use efficiency of the crop. 3-3. Identify factors limiting water-use efficiency through field monitoring 3-4. Conduct field trials to compare new water-use efficiency of the proposed rice production system against the conventional system. 3-5. Evaluate the water-use efficiency of the new system at the watershed scale 3-6. Develop a (semi-) distributed hydrological model by integrating topographical and land use information on a GIS platform. 3-7. Evaluate and map spatial impact of introducing new breeding lines and water-saving technologies with the developed hydrological model.</p> <p>4-1. Calibrate tractor-mounted real-time soil sensors on demonstration farms and draw high resolution soil property maps. 4-2. Trial precision farming based on the drawn soil map 4-3. Demonstrate precision farming techniques to local farmers 4-4. Develop a system of technology transfer from advanced farmers to the new entrants based on the concept of <i>MoSho Naví System</i>. 4-5. Transfer individual techniques (soil property mapping, soil and water management) to farmers at target sites^{*3} using the developed system; improve the system further. 4-6. Publicize the techniques developed in the project as "resource-efficient rice production techniques for Latin America".</p>	<p>equipment. - FEDEARROZ-FNA vehicle in Ibagué-will be used for the transportation - Office equipment: PC and printers</p> <p>Japanese Side 1) Experts (Genetic/Breeding, Remote sensing, Soil, Fertilizers, Crop model, Water resources management, Hydrology, Soil Sensing, Precision agriculture, Technology transfer, Coordinators). 2) Equipment - Equipment for phenotyping - Equipment for genotyping - Special facilities for phenotyping - Equipment for field studies - Equipment for hydrological studies - Equipment for spatial soil analysis - Notebook PC and Tablets 3) Training - Training in Japan - Training at Rice Innovation and Diffusion Center</p>	<p>significant negative impacts on the project activities. • Extreme weather conditions would not happen.</p>
-----------	--	---	--

*2 Demonstration farm: Farms where individual new technology will be tested and demonstrated to other farmers


*3 Target sites: Rice producing area at the central Colombia, mainly at Tolima Department around Ibagué and Saldana

22

INFORME DE EVALUACIÓN FINAL SOBRE LA COOPERACIÓN
TÉCNICA DEL JAPON (SATREPS)
EN EL PROYECTO PARA EL DESARROLLO Y ADOPCIÓN DE UN
SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ARROZ CON BAJO USO DE INSUMOS
PARA AMÉRICA LATINA A TRAVÉS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO Y
TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE MANEJO EN CAMPO
EN LA REPUBLICA DE COLOMBIA

Bogotá, 8 de noviembre de 2018

EQUIPO DE EVALUACIÓN FINAL CONJUNTA



M. Keisuke Ito

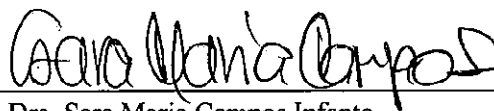
Líder

Equipo Japonés de Evaluación Final

Agencia Japonesa de Cooperación

Internacional

Japón



Dra. Sara Maria Campos Infante

Líder

Equipo Colombiano de Evaluación Final

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

República de Colombia

Tabla de Contenidos

1. Introducción -----	1
1-1 Información sobre el Proyecto -----	1
1-2 Información sobre la Evaluación Final -----	1
1-3 Objetivos de la Evaluación Final -----	1
1-4 Miembros del Equipo Conjunto de Evaluación Final -----	2
1-5 Agenda de la Evaluación Final -----	2
1-6 Metodología de la Evaluación Final -----	2
2. Descripción del Proyecto -----	3
2-1 Resumen del Proyecto -----	3
2-2 Estructura de Implementación del Proyecto -----	4
3. Proceso de Logros e Implementación del Proyecto -----	6
3-1 Insumos -----	6
3-2 Avances y Principales Logros de las Actividades Planeadas -----	7
3-3 Logro de Resultados -----	18
3-4 Perspectiva de Alcanzar el Objetivo del Proyecto -----	23
3-5 Proceso de Implementación -----	24
4. Resultados de la Revisión -----	26
4-1 Relevancia -----	26
4-2 Eficacia -----	27
4-3 Eficiencia -----	28
4-4 Impacto -----	29
4-5 Sostenibilidad -----	32
4-6 Conclusiones -----	33
5. Recomendaciones y Lecciones Aprendidas -----	33
5-1 Acciones recomendadas a ser consideradas por el Equipo del Proyecto (Investigadores de Colombia y Japón) durante el Período de Cooperación Restante (hasta Mayo de 2019) -----	33
5-2 Acciones recomendadas a ser tomadas por las Instituciones colombianas participantes -----	35
5-3 Lecciones aprendidas -----	36

Anexos

- Anexo 1: Agenda de la Evaluación Final
- Anexo 2: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) Versión 1
- Anexo 3: Plan de Operación (a noviembre de 2018)
- Anexo 4: Lista de Investigadores Asignados al momento de la Evaluación Final
- Anexo 5: Envío de Investigadores/Expertos Japoneses
- Anexo 6: Personal de la Contraparte Entrenado en Japón
- Anexo 7: Equipo y Maquinaria suministrada por la Parte Japonesa
- Anexo 8: Gastos Operacionales Locales Cubiertos por la Parte Japonesa
- Anexo 9: Personal de la Contraparte que Participó en las Actividades del Proyecto
- Anexo 10: Compra de Equipos por la Parte Colombiana
- Anexo 11: Gastos Operacionales Cubiertos por la Parte Colombiana
- Anexo 12: Seminarios y Talleres Ejecutados (en Colombia y en Japón)
- Anexo 13: Lista de Publicaciones
- Anexo 14: Presentaciones en Conferencias
- Anexo 15: Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) Versión 2 (Propuesta)

Acrónimos y Abreviaciones

AMTEC	Adopción Masiva de Tecnología
APC-Colombia	Agencia Presidencial Cooperación Internacional
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
COP	Peso Colombiano
FEDEARROZ	Federación Nacional de Arroceros
FLAR	Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego
FNA	Fondo Nacional del Arroz
GOC	Gobierno de Colombia
GOJ	Gobierno del Japón
IoT	Internet de las Cosas
JCC	Comité de Coordinación Conjunta
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
JST	Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología
Kyushu U	Universidad de Kyushu
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MIRI	Riego de arroz de entrada múltiple
M/M	Minutas de la Reunión
NARO	Organización Nacional de Investigación Agrícola y Alimenticia
NIAS	Instituto Nacional de Ciencias Agrobiológicas
PDM	Matriz de Diseño del Proyecto
QTL	Locus de un carácter cuantitativo
R/D	Registro de las Discusiones
SATREPS	Asociación para la Investigación Científica y Tecnológica para un Desarrollo Sostenible
TCC	Comité de Coordinación Técnica
TUAT	Universidad de Agricultura y Tecnología de Tokio
UNIVALLE	Universidad Valle
U Tokio	Universidad de Tokio

Tipo de Cambio

1 dólar de EEUU = 3.100 Pesos Colombianos (al mes de octubre de 2018)

1 dólar de EEUU = 112 Yen Japonés

1. Introducción

1-1 Información sobre el Proyecto

La agricultura de los sectores cruciales para Colombia y el arroz es considerado como uno de los principales cultivos de Colombia. El arroz ocupa el tercer lugar en cuanto al área cultivada en Colombia, después del café y el maíz. La producción de arroz ha estado por encima de 2.5 millones de toneladas por año desde el año 2007, siendo la cuarta producción en el continente americano, después de los Estados Unidos de América, Brasil y Perú. Sin embargo el consumo de arroz estuvo por encima de la producción del mismo, así que Colombia importó 150,000 toneladas en el año 2011. El arroz de menor costo producido en los Estados Unidos de América podría superar el arroz colombiano en un futuro próximo, puesto que el Gobierno de Colombia (en adelante denominado "GOC") firmó el Acuerdo de Libre Comercio con los Estados Unidos de América en el año 2012.

En respuesta a dicha situación, a partir del año 2011, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (en adelante denominado el "MADR") ha propuesto el Plan de Producción de Arroz junto con la Federación Nacional de Arroceros (en adelante denominada "FEDEARROZ"), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (en adelante denominado "CIAT"), la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y los molineros privados del arroz.

El GOC, en coordinación con el CIAT y FEDEARROZ, ha solicitado un proyecto de investigación conjunta (el Proyecto para el Desarrollo y la Adopción de un Sistema de Producción de Arroz con Bajo Uso de Insumos para América Latina a través del Mejoramiento Genético y las Tecnologías Avanzadas en el Manejo en Campo (en adelante denominado "el Proyecto") bajo el Programa de Asociación para la Investigación Científica y Tecnológica para el Desarrollo Sostenible (SATREPS) bajo el marco de Cooperación Técnica del Gobierno de Japón (en adelante denominado "GOJ").

1-2 Información sobre la Evaluación Final

Las Partes colombianas y japonesas, respectivamente, firmaron un Registro de las Discusiones (R/D) el día 11 de febrero de 2014. Basados en el R/D, el Proyecto se inició como un proyecto a cinco (5) años en el mes de mayo de 2014. Debido a que al Proyecto le falta medio año antes del final del Proyecto, esta evaluación final se ha realizado de forma conjunta entre las Partes colombianas y japonesas.

1-3 Objetivos de la Evaluación Final

- (1) Revisar los aportes al Proyecto, su progreso y los logros de las actividades del Proyecto según la Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) y el Plan de Operación (PO), así como para intercambiar opiniones con las autoridades colombianas pertinentes al visitar los sitios del Proyecto;
- (2) Revisar el Proyecto desde el punto de vista de los cinco (5) criterios de la evaluación (Relevancia, Eficacia, Eficiencia, Impacto y Sostenibilidad);
- (3) Realizar el Informe Conjunto de la Evaluación Final y hacer las recomendaciones necesarias sobre las actividades del Proyecto durante el tiempo restante del mismo, y una vez se termine el Proyecto, tanto a la Parte colombiana como a la japonesa; y
- (4) Participar en la reunión del Comité de Coordinación Conjunta (en adelante denominado el "JCC") para presentar y discutir los resultados de la Evaluación Final del Proyecto con las autoridades colombianas pertinentes y firmar las Minutas de la Reunión.



1-4 Miembros del Equipo de la Evaluación Final

1-4-1 Equipo Japonés para la Evaluación Final

No.	Tarea	Nombre	Cargo y Organización
1	Líder	Sr. Keisuke Ito	Director, Grupo 2 de Desarrollo Agrícola y Rural, Departamento de Desarrollo Rural, Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)
2	Planeación de la Cooperación	Sra. Maho Chujo	Vice-Directora, Grupo 2 de Desarrollo Agrícola y Rural, Departamento de Desarrollo Rural, Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)
3	Evaluación de Ciencia y Tecnología	Dr. Shuichi Asanuma	Supervisor de la Investigación, Departamento de Asuntos Internacionales (Grupo SATREPS), Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón (JST)
4	Evaluación de Ciencia y Tecnología	Dr. Kensuke Kodaira	Supervisor Asociado de la Investigación, Departamento de Asuntos Internacionales (Grupo SATREPS), Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón, JST
5	Evaluación y Análisis	Sr. Isao Dojun	Consultor, Chuo Kaihatsu Corporation

1-4-2 Equipo Colombiano para la Evaluación Final

No.	Tarea	Nombre	Ocupación Actual
1	Líder	Sra. Sara Maria Campos Infante	Coordinadora Grupo Innovación Desarrollo Tecnológico, , Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)
2	Miembro	Srta. Catalina Quintero	Coordinadora de Asuntos Bilatelares, Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC Colombia)
3	Miembro	Srta. Alba Lucia Chavez	Investigadora Asociada, Área de Investigación de Agrobiodiversidad, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
4	Miembro	Sr. Ivan Camilo Avila Cortes	Asistente, Subgerencia Técnica, Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ-FNA)

1-5 Agenda de la Evaluación Final

La Evaluación Final Conjunta ha sido llevada a cabo del 23 de octubre al 8 de noviembre de 2018. Ver la agenda detallada de la evaluación final en el Anexo 1.

1-6. Metodología de la Evaluación Final

1-6-1 Método de Evaluación

El Proyecto fue revisado conjuntamente por los Equipos de Evaluación Final de Japón y Colombia (denominados el Equipo de Evaluación Final Conjunta), de acuerdo con los materiales que establecen el marco del Proyecto, tales como la versión 1 del PDM, PO y los R/D. El trabajo de evaluación consiste en el análisis de los informes del Proyecto, las encuestas en el campo, y las entrevistas con varias personas relacionadas con el MADR, CIAT, FEDEARROZ, Universidad of Valle (en adelante denominada "UNIVALLE"), los investigadores/expertos japoneses y los agricultores que participaron en las actividades del Proyecto. Esta evaluación final ha sido realizada a través de la revisión de toda la información pertinente obtenida al aplicar los siguientes "Cinco Criterios de Evaluación":



1-6-2 Criterios de Evaluación (Cinco Criterios de Evaluación)

(1) Relevancia

“Relevancia” se refiere a la validez del Propósito del Proyecto y su Objetivo Superior, de acuerdo con la política de desarrollo de las autoridades colombianas, así como las necesidades de los beneficiarios y las políticas de asistencia del Gobierno de Japón.

(2) Eficacia

La “Eficacia” indica hasta qué punto los beneficios esperados del Proyecto han sido alcanzados, según lo planeado. También verifica si dichos beneficios se han generado como resultado del Proyecto.

(3) Eficiencia

La “Eficiencia” es analizada con énfasis en la relación entre los Resultados y los Aportes, en términos de tiempo, calidad y cantidad.

(4) Impacto

El “Impacto” define los impactos directos e indirectos, positivos y negativos, causados por la implementación del Proyecto, incluyendo hasta qué punto se ha logrado el objetivo superior.

(5) Sostenibilidad

La “Sostenibilidad” indica hasta qué punto el Proyecto puede continuar siendo desarrollado por las correspondientes autoridades colombianas y qué tanto los beneficios generados por el Proyecto pueden ser sostenibles de acuerdo con las políticas nacionales, la tecnología, los sistemas y la condición financiera de la nación.

2. Descripción del Proyecto

2-1 Resumen del Proyecto

El marco del Proyecto (PDM, versión 0) fue decidido mediante el R/D suscrito el día 11 de febrero de 2014. Durante el curso de la implementación del Proyecto, el PDM fue revisado como Versión 1 mediante las Minutas de la Reunión firmadas el 8 de junio de 2018. El resumen del Proyecto descrito en el PDM, versión 1, está descrito a continuación (Para más detalles, ver el Anexo 2).

(1) Objetivo Superior

Las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos desarrollados en el Proyecto son diseminadas a los agricultores de Colombia y de los países latinoamericanos.

(2) Objetivo del Proyecto

Las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos y el método de implementación de las mismas adecuado para el medio ambiente colombiano, quedan desarrollados.

(3) Resultados

Resultado 1: Se constituye nuevas líneas de mejoramiento con alta eficiencia de agua y de nitrógeno.

Resultado 2: Se desarrolla manejo de cultivo eficiente de recursos y la estrategia de fertilización en



la escala de finca.

Resultado 3: Se establece sistema de producción de arroz eficiente de agua en la escala de cuenca de riego.

Resultado 4: Se estructura resultados experimentales de la agricultura de precisión y un sistema práctico para la transferencia de tecnología y la formación de capacidades.

(4) Duración del Proyecto

La duración del Proyecto es de cinco (5) años (5 de mayo de 2014 al 4 de mayo de 2019)

(5) Organizaciones de la Contraparte

MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR y UNIVALLE

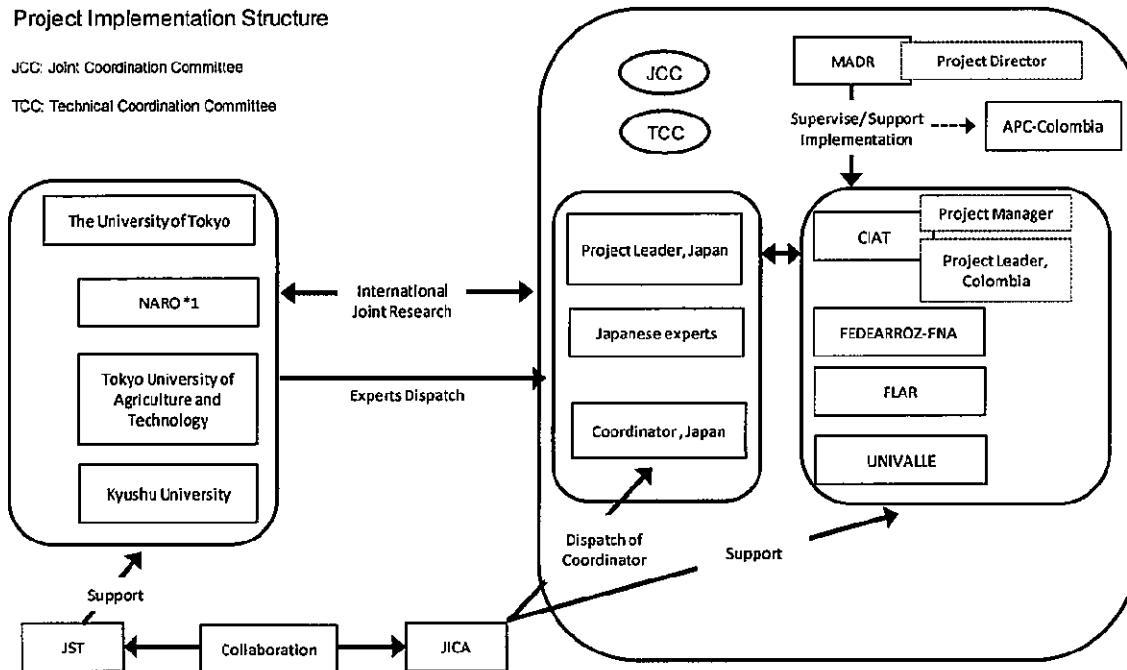
2-2 Estructura para la Implementación del Proyecto

Las actividades del Proyecto han sido principalmente realizadas por los miembros del personal o los investigadores de CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE, y los investigadores/expertos japoneses bajo la coordinación investigativa de los líderes del Proyecto de las Partes colombianas y japonesas, en colaboración con el MADR. El Director de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria del MADR participa como Director del Proyecto y el Director de Investigación de la Agrodiversidad del CIAT participa como Gerente del Proyecto. El siguiente diagrama muestra la estructura conceptual de la implementación del Proyecto.

Project Implementation Structure

JCC: Joint Coordination Committee

TCC: Technical Coordination Committee



*1: NIAS (National Institute of Agrobiological Sciences) was integrated to NARO (National Agriculture and Food Research Organization) in April 2016.

Figura 1 Estructura de Implementación del Proyecto

Con el fin de garantizar la efectiva implementación/gestión de las actividades del Proyecto, los siguientes dos (2) tipos de reuniones fueron configuradas y llevadas a cabo regularmente, o de forma periódica.

Tabla 1 Reunión Principal Realizada, incluyendo la Función y los Asistentes

Nombre de la Reunión	Frecuencia con que se realiza la Reunión	Función Principal	Miembros
JCC (Comité Conjunto de Coordinación)	Una (1) vez al año. (Al mes de octubre de 2018, se llevaron a cabo un total de seis (6) reuniones JCC	<ul style="list-style-type: none"> • Para la aprobación del plan general de investigación y los planes anuales del Proyecto bajo las condiciones establecidas en el Registro de las Discusiones (R/D), • Revisar el avance general de las actividades del Proyecto, así como los logros del plan anual, • Discutir cualquier otro asunto importante con el fin de no tener problemas en la implementación del Proyecto. 	Director del Proyecto, Gerente del Proyecto, Representantes de MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE, APC-Colombia, Expertos Japoneses del Proyecto, Representante de JICA
TCC (Comité Técnico de Coordinación)	Cada dos (2) meses. (Se han realizado un total de 26 reuniones de TCC utilizando los sistemas de transmisión por TV))	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar los planes detallados de actividades para cada tema de la investigación, • Supervisar el progreso de las actividades del Proyecto, • Presentar un informe de mitad de año (semestral) a los miembros del JCC, JICA y JST, • Discutir otros asuntos para garantizar la implementación eficaz del Proyecto. 	Gerente de Proyecto, Líder del Proyecto por la Parte Colombiana, Representantes del MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE, e instituciones colaboradoras, expertos japoneses del Proyecto, Representante de JICA

3. Proceso de logros e implementación del Proyecto

3-1 Insumos

3-1-1 Lado japonés

(1) Envío de expertos japoneses

Dos (2) coordinadores de largo plazo de JICA, un experto a largo plazo y diecisiete (17) investigadores (como expertos a corto plazo, incluyendo un coordinador temporal de corto plazo) han sido enviados a Colombia, con experiencia en las siguientes áreas: Gestión de nutrientes del cultivo y Modelo de Cultivo de Cosechas, Mejoramiento Molecular de la Planta, Desarrollo de Técnicas de Cultivo con Ahorro de Agua, Agricultura de Precisión basada en la Comunidad, Transferencia Horizontal de Tecnología, etc. Ver la información detallada sobre el envío de expertos japoneses en el Anexo 4. La lista de investigadores asignados actualmente (Parte Japonesa y Parte Colombiana) se encuentra en el Anexo 5.

(2) Personal de la Contraparte entrenado en el Japón

Tres (3) investigadores de FEDEARROZ participaron en el entrenamiento en Japón (el número total de participantes fueron seis (6)). Los temas de los entrenamientos fueron los siguientes: a) Método de mejoramiento asistido con marcador de ADN, y; b) introducción de la agricultura de precisión a nivel local. Un total de 33 investigadores visitaron Japón en visitas de investigación cortas (el total de visitantes fueron nueve (9)). Adicionalmente, un investigador está haciendo el programa de doctorado actualmente en la Universidad de Tokio. La información detallada sobre el entrenamiento de las contrapartes en Japón se encuentra en el Anexo 6.

(3) Suministro de Equipos y Maquinaria

Varios equipos de investigación, maquinaria agrícola y equipos de oficina, etc., para llevar a cabo las actividades investigativas, han sido suministrados por la Parte japonesa. Estos incluyen “rainout shelters”, sistema de teleconferencia, medidor del área foliar, instrumento de medición de la fotosíntesis, analizador espectrofotométrico, equipo de molienda, máquina trilladora, pesa electrónica, sistema boom de riego, kit de muestreo de suelos, etc. El costo total de los equipos y la maquinaria es de aproximadamente US\$851,124. La información detallada sobre los equipos y maquinaria adquiridos se encuentra en el Anexo 7.

(4) Costos locales de operación cubiertos por la Parte japonesa

Los costos locales cubiertos por la Parte japonesa para la implementación del Proyecto son alrededor de Col. Ps. \$2.415.000.000, (aproximadamente US\$779.000) al mes de junio de 2018. Esta suma incluye los costos de empleo temporal, el costo de construcción del “rainout shelter”, la compra de bienes, gastos de viaje y comunicación y transporte para cumplir con las actividades del Proyecto. Ver el desglose detallado de gastos en el Anexo 8.

3-1-2 Parte colombiana

(1) Contrapartes colombianas que participan en las actividades del Proyecto

Al momento de la evaluación final, un total de veinticinco (25) contrapartes, incluyendo al Director y al Gerente del Proyecto, participaron en las actividades del Proyecto. La siguiente tabla indica el número actual de personas por institución, que participa en el Proyecto.



Institución	Número de personas
MADR	2
CIAT	6
FEDEARROZ	14
FLAR	2
UNIVALLE	1

La lista detallada de las contrapartes se encuentra en el Anexo 9.

(2) Equipo comprador por la Parte colombiana

CIAT ha comprado equipos, tales como una centrífuga de alta capacidad, máquina trituradora para análisis genético, cámara multispectral, y cámara multibanda, etc. El gasto total de los equipos es de treinta y ocho mil setecientos catorce dólares de los Estados Unidos de América (US\$38,714). FEDEARROZ adquirió un trípode de soporte de pararrayos, politubería, paneles solares, etc. El gasto total en equipos es de sesenta y un mil quinientos setenta y tres dólares de los Estados Unidos de América (US\$61,573). FLAR compró un equipo de espectroscopia de reflectancia de infrarrojo cercano. Su costo es de ciento cincuenta mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$150,000). Los gastos totales son de doscientos cincuenta mil doscientos noventa y dos dólares de los Estados Unidos de América (US\$250.292). La información detallada sobre los equipos comprados se encuentra en el Anexo 10.

(3) Costos operacionales del Proyecto cubiertos por la Parte colombiana

CIAT, FEDEARROZ, FLAR, y UNIVALLE desembolsaron los recursos para la implementación de las actividades del Proyecto, principalmente para cubrir los costos de operación, tales como gastos de viaje, gastos de personal, artículos de consumo, etc. El monto total de gastos pagdos del año 2014 a 2018 es de ochocientos sesenta y dos mil seiscientos noventa y cinco dólares de los Estados Unidos de América (US\$862.695). La siguiente tabla muestra los gastos del Proyecto desembolsados por cada institución. Ver la distribución detallada de gastos en el Anexo 11.

Tabla 2 Gastos desembolsados por la Parte colombiana en la implementación del Proyecto

Institución	Unidad	Total (Año 2014 – Año 2018)
CIAT	Dólares de EEUU	325.521
FEDEARROZ	Peso Colombiano	1.456.499.254
FLAR	Peso Colombiano	17.600.000
UNIVALLE	Peso Colombiano	18.601.711
Total (convertido a Dólares de EEUU) (1 Dólar de EEUU = 3.100 Pesos Colombianos)		862.695

(4) Suministro de espacio de oficina, campos experimentales e instalaciones por la Parte colombiana

CIAT ha suministrado el espacio de oficina para los investigadores/expertos japoneses, los campos experimentales, los laboratorios, invernaderos, etc. , en la ciudad de Cali. FEDEARROZ ha facilitado espacio de oficina, los campos experimentales y los laboratorios en las ciudades de Ibagué y Saldaña.

3-2 Avance y logros principales de las actividades planeadas

Las actividades del Proyecto se han cumplido de acuerdo con el PDM y PO desde el inicio del Proyecto. A continuación se presenta la tabla con las actividades del Proyecto y sus principales logros . Esta tabla también muestra las actividades planeadas al momento de la evaluación final, para el período restante del Proyecto, de acuerdo con información obtenida de los miembros del equipo del Proyecto (Expertos japoneses y contrapartes colombianas).

Tabla 3 Avances y principales logros de las actividades planeadas

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
Resultado 1. Las nuevas líneas de mejoramiento con mayor eficiencia en el uso del agua y del nitrógeno serán desarrolladas a través de la integración de genes con QTL.					
1-1 Identificar los genes de los rasgos radiculares relacionados con una mayor eficiencia en el uso de agua y nitrógeno y desarrollar los marcadores de ADN para la selección asistida por marcadores (MAS) de estos genes objetivo.	Durante el primer año, la Parte Colombiana seleccionó y desarrolló marcadores que seleccionaron 5 genes objetivo	Se logró durante el primer año del Proyecto.	100%	---	Se utiliza para la actividad 1-2.
1-2. Desarrollar las líneas cuasi-isogénicas (NIL) con QTL a través de MAS.	Se seleccionaron cepas promotoras en las que la región genómica que contenía el gen diana se volvió homogénea utilizando el marcador de selección. Hasta la fecha, la selección de las líneas BC3F5 se logró completar para el grupo de líneas mejoradas a partir de las dos variedades parentales. La selección de líneas de otras dos (2) variedades parentales ha estado avanzando, con un retraso en cuanto al plan inicial, de alrededor de seis meses o un (1) año; consideramos que la selección también terminará dentro del plazo del Proyecto.	La selección de candidatos de las líneas promisorias se ha logrado para el grupo de líneas creadas a partir de las dos (2) líneas parentales. Otro grupo de líneas mejoradas a partir de una variedad parental se logrará dentro del periodo del Proyecto. En cuanto a otro grupo de líneas mejoradas desde una variedad parental, se logrará medio año después de la finalización del periodo del Proyecto	100%	Aunque se esperaba seleccionar cepas promisorias como mínimos en tres años y medio, el programa se retrasó seis (6) meses debido a cambios en la selección objetivo de acuerdo a las necesidades locales.	La selección de marcadores debe llevarse a cabo para los grupos restantes de líneas mejoradas a partir de las (2) dos variedades parentales.

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
1-3 Evaluación de los rasgos o bjetivo en el campo experimental.	Para poder evaluar de manera rápida los rasgos y mejorar la precisión, hemos estado construyendo un sistema rápido de evaluación de fenotipos utilizando el Phenotower, UAV, la plataforma de sensores IoT, etc., y se han llevado a cabo evaluaciones de los rasgos utilizando instalaciones de riego construidas, etc. Además, se llevó a cabo la adquisición de datos y el análisis de varias imágenes. También se desarrollaron recursos humanos para la operación del sistema rápido de investigación de los fenotipos. Además, al analizar el uso de materiales de mejoramiento que poseen el CIAT y NARO, se especifica una pluralidad de índices de vegetación e índices de color útiles para la evaluación de los rasgos, y se espera que se utilicen para la selección de nuevas líneas y para el diagnóstico del crecimiento. Actualmente, estamos realizando un estudio del rendimiento y del sistema radicular de las cepas BC3F5 en dos campos cultivados (en el CIAT y en Saldaña). Resumiremos los resultados dentro del periodo del Proyecto.	Los estudios de rendimiento y rasgos se realizan más de una (1) vez y se espera obtener todos los datos dentro del periodo del Proyecto.	90%	Retraso en la creación de nuevas líneas mejoradas.	Completaremos el estudio de rendimiento y de rasgos en la generación BC3F5 durante este año fiscal. Los datos adquiridos se proporcionan como los datos de rasgos necesarios para el registro del tipo de FEDEARROZ y FLAR.
1-4 Evaluación de los rasgos objetivo de las nuevas líneas mejoradas bajo diferentes condiciones ambientales.	Para las generaciones BC3F4 de nueve (9) nuevas líneas de mejoramiento con la variedad FEDEARROZ 60 como la base genética, estamos evaluando el grado de mejoramiento del rendimiento y el sistema radicular durante dos (2) ciclos de cosecha, utilizando tres (3) métodos en el campo experimental de Saldaña (utilizando seis (6) medios de cultivo diferentes). En la actualidad, los datos de la raíz y los componentes de rendimiento de la primera prueba de ensayo (llevada a cabo de noviembre de 2017 a mayo de 2018) están siendo analizados y la segunda prueba de ensayo se está realizando actualmente.	Se aprobó el uso de mano de obra local (en agosto de 2018). Se puede lograr para el final del Proyecto.	70% (Nota 1)	Debido al clima lluvioso, se retrasó la siembra del primer periodo y se retrasó la obtención del personal necesario para el trabajo adicional.	Cambiamos el plan de prueba del tercer periodo de producción al segundo periodo de producción y analizaremos los datos radiculares, el rendimiento, nitrógeno e isótopos de carbono del segundo periodo dentro del último año del Proyecto.
<i>Nota 1: Esta actividad fue planeada para realizarse en los últimos 2 años.</i>					
1-5 Reproducir las semillas de las líneas	Se realizó en el CIAT y en Saldaña la multiplicación en masa de las semillas BC3F4 para pruebas en campo a gran escala. Elaboración	Se espera lograrlo antes del final del Proyecto.	80%	---	Tan pronto como la línea promisoría haya sido seleccionada en la

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
mejoradas	de un plan para llevar a cabo la multiplicación a gran escala de las semillas BC3F5 para ensayos a gran escala en CIAT y Saldaña.				actividad 1-3, se multiplicarán las semillas y se realizará la prueba de rendimiento en diferentes sitios de Colombia (Saldaña, Aipe, Montería, Santa Rosa, San Marcos, Ibagué, y Palmira). A través de FLAR, la reproducción de semillas seleccionadas por las organizaciones miembro de FLAR en Perú y Bolivia, será realizada y existe la probabilidad de hacer una prueba de rendimiento.
Resultado 2. Se desarrollará el manejo del cultivo con eficiencia de recursos y la estrategia de fertilización a nivel de la finca.					
2-1 Seleccionar el modelo de crecimiento de arroz más adecuado para el medio de producción colombiano.	Basados en los ensayos de campo en Japón y Colombia, los ensayos de los modelos basados en los datos obtenidos de los ensayos de campo y las consideraciones de los investigadores de campo, decidimos hacer una transición para utilizar ORYZA3 por un tiempo usando APSIM - ORYZA 2000 como resultado.	Ya se alcanzó la meta.	100%	---	El modelo de crecimiento del arroz se utiliza para la actividad 2-2.
2-2 Modificar los códigos del modelo para adaptarse a las condiciones altermas de humedad y sequía.	Se realizó una prueba de campo a gran escala en el campo piloto de Ibagué, Colombia. Si bien los resultados son diferentes a los del cronograma inicial, al usar los resultados de las dos pruebas de campo realizadas en las fincas durante 2017, donde se analizó el balance hídrico en detalle, se confirmó que no hubo una diferencia sustancial en el rendimiento y en la distribución de agua entre la parte superior y la parte inferior del campo de arroz ubicado en la zona de ladera. Sobre la base de los resultados, se determinaron los parámetros del modelo del cultivo y se modificaron los códigos del modelo.	Ya se alcanzó la meta	100%	---	---
2-3 Realizar	Se realizó una prueba de campo a gran escala en el campo piloto en	Logrado.	100%	---	Se van a obtener otros datos de

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
experimentos de campo con líneas comerciales en las fincas de demostración con el fin de validar el modelo.	Ibagué, Colombia, y se adquirieron datos del rendimiento del año 2015 (año de baja precipitación) y del 2016 (año de precipitación normal). Estos datos se utilizaron para realizar la prueba de aptitud del modelo.				campo (sitios experimentales de FFDEARROZ en Saldana y Aipe) y ampliamente se verificará el resultado del experimento.
2-4. Volver a fijar los parámetros de los módulos de agua y suelos del modelo de las nuevas líneas de mejoramiento desarrolladas en el Proyecto.	El reajuste de parámetros de la nueva línea de mejoramiento está un poco retrasado, pero se llevó a cabo una prueba de campo utilizando las nuevas líneas mejoradas, en las cuales se introdujo la relación de QTL con la forma radicular (la cual no está completamente fijada), en una finca cercana a Ibagué, desde junio de 2018, y dicho experimento está siendo implementado.	Se espera lograrlo antes del final del Proyecto.	80%	Retraso en el desarrollo de las nuevas líneas mejoradas.	Después de la prueba de campo piloto a escala utilizando las nuevas líneas mejoradas, los parámetros se ajustarán utilizando los datos obtenidos.
2-5. Realizar los experimentos de reacción a la fertilización y al agua, utilizando las nuevas líneas mejoradas; validar el modelo.	Cuando se utilizan las líneas de mejoramiento recientemente desarrolladas, la prueba de aptitud del modelo se retrasa un poco. La prueba de campo (aparte de lo anterior para el restablecimiento de parámetros) está programada para comenzar en septiembre de 2018, en dos (2) fincas cerca de Ibagué, utilizando líneas de mejoramiento ya introducidas con la relación QTL de la forma de la raíz (todavía no está completamente fijada). También planeamos probar la aptitud del modelo usando esos datos.	Se espera lograrlo antes del final del Proyecto.	30% (Nota 2)	Retraso en el desarrollo de las nuevas líneas mejoradas.	Cuando se obtengan los datos de la prueba con las nuevas líneas de mejoramiento, la prueba de aptitud del modelo se llevará a cabo utilizando los datos. (Se usarán aproximadamente cuatro (4) líneas de dos (2) variedades parentales en la prueba de aptitud).
<i>(Nota 2: Se planeó esta actividad para hacerla durante el último año del Proyecto. Se están haciendo las actividades de preparación. Por lo tanto, el avance de esta actividad se estima en un 30%. Se inició un experimento en campo.)</i>					
2-6 Desarrollar un algoritmo para el diagnóstico de la nutrición del arroz utilizando el modelo de cultivo.	El análisis de escenarios sobre la fertilización fue posible porque la preparación para la adaptación del modelo de crecimiento en la finca de Ibagué fue posible.	Se espera que se logre antes del final del Proyecto.	80%	---	Para resumir los resultados, se llevarán a cabo análisis de escenarios con diferentes tiempos y cantidades de fertilización con los agricultores que cooperaron en Ibagué.

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
2-7 Desarrollar un Sistema de soporte de las decisiones para los agricultores sobre el manejo nutricional de suelos.	Actualmente, se está desarrollando un sistema de apoyo a la toma de decisiones sobre el cultivo de arroz, mediante la corrección de parámetros y la validación del modelo en uso, mediante los resultados de la prueba de campo en el año fiscal 2017. Este es un sistema en un PC (programa independiente o programa basado en la web), y los agricultores pueden usarlo para decidir cuál es la fertilización óptima para permitir la estimación del rendimiento al seleccionar la aplicación de fertilizantes, etc.	Se espera que se logre antes del final del Proyecto..	80%	---	Estamos planeando implementar la demostración del prototipo en la evaluación final y preparar un manual para el final del proyecto.
Resultado 3. Se establecerá un Sistema de producción de arroz con uso eficiente del agua a nivel de cuenca.					
3-1 Identificar las condiciones idóneas de gestión y las condiciones ambientales para maximizar el desempeño del ahorro en agua de las nuevas líneas mejoradas a través de la evaluación de las expresiones de rasgos bajo de condiciones de crecimiento.	Las pruebas comparativas donde se utilizaron variedades ampliamente adaptativas en diferentes condiciones de riego mostraron una mejor productividad del agua. Algunas variedades lograron mantener un alto rendimiento únicamente bajo condiciones de alta frecuencia de riego. No hemos ensayado nuevos materiales de mejoramiento aún. Se encontró que la cantidad de agua de riego en la práctica es relativamente baja, pero en las pruebas anteriores, el ahorro de agua se redujo mediante una mayor conservación (prolongando el intervalo de riego) y el ahorro de agua no significó una gran mejora en cuanto a la productividad de agua. Por otro lado, se demostró que el fertilizante nitrogenado se redujo de 220 kg N/ha a 140 kg N/ha y no causó una disminución significativa en el rendimiento, aún habiendo reducido la dosis de cinco (5) a tres (3) dosis, y combinada con un fertilizante de liberación lenta, la disminución no fue evidente.	En la prueba de campo en Japón se logró el objetivo y en el segundo periodo en Saldaña la nueva actividad 1-4 también fue completada.	95%	---	Recolectando los resultados y organizando la información con el fin de diseminarla a los agricultores.
3-2 Cuantificar la extracción de agua a nivel de la raíz según los diferentes perfiles de suelos para	Confirmamos la profundidad de la raíz utilizando diferentes resistencias del suelo en condiciones de campo DRO 1 (Japón; fondo IR 64), pero el efecto sobre el rendimiento en los arrozales en Colombia no está claro aún. En Ibagué y Saldaña, anteriormente el área radicular era relativamente poco profunda.	En la prueba de campo en Japón se logró el objetivo y en el segundo periodo en Saldaña la nueva actividad 1-4 también fue completada.	95%	---	Recolectando los resultados y organizando la información con el fin de diseminarla a los agricultores.

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
<p>esclarecer la eficiencia en el uso de agua del cultivo.</p> <p>3-3 Identificar los factores que limitan la eficiencia de uso del agua a través del monitoreo del campo.</p>	<p>Las diferencias en el rendimiento entre las crestas y los surcos se midieron y se informaron mediante pruebas de campo realizadas en las fincas en condiciones de ahorro de agua. La baja eficiencia en la utilización del agua es considerado como un factor importante, además se presentó la situación de una no uniformidad en la distribución espacial de la humedad del suelo debido a la presencia de campos de arroz en pendiente y el cambio estacional de la cantidad de recursos hídricos que se pueden usar para el riego, que también es de importancia.</p>	<p>Con respecto al cambio estacional en la cantidad de recursos hídricos, se están llevando a cabo la observación del clima y la medición de la cantidad de agua de riego (consumo de agua en la entrada), pero se espera que se logre tener un resumen de los resultados al final del proyecto.</p>	<p>90%</p>	<p>Retraso en la llegada de los equipos en el primer y segundo año fiscal del Proyecto.</p>	<p>Durante el último año, realizaremos una prueba sobre la eliminación de la falta de homogeneidad de la humedad del suelo en el campo mediante MIRI (por sus siglas en inglés, Riego de arroz de entrada múltiple) y conocer la estacionalidad de los recursos hídricos. Desarrollaremos recursos humanos para la gestión de los recursos hídricos y planeación del agua basados en eso.</p>
<p>3-4. Realizar los experimentos en el campo para comparar la eficiencia del uso del agua en el nuevo sistema de producción.</p>	<p>Se confirmó que se puede obtener un mayor rendimiento utilizando MIRI comparado contra el uso del método de riego convencional (se obtuvo un 6% de aumento de rendimiento y aproximadamente un 50% de reducción de gasto de agua de riego como resultado de un experimento en una de las fincas). Esto significa un aumento del 30% de la productividad del agua. Estos resultados deben confirmarse repitiendo las pruebas de campo.) El método de riego de parada temprana también mostró que es posible ahorrar agua hasta cierto punto mientras se mantiene el rendimiento.</p>	<p>Durante el último año se han estado realizando pruebas de campo y a partir de los resultados, esperamos confirmar la generalidad de los resultados mencionados en la columna de la izquierda durante el último año del Proyecto.</p>	<p>85%</p>	<p>Debido al retraso en el establecimiento del sistema de observación debido a los retrasos en la llegada de los equipos (registradores de nivel de agua y sensores de humedad del suelo) y a sensores insuficientes.</p>	<p>Realizaremos las pruebas en varios campos dentro del último año y resumiremos los resultados.</p>
<p>3-5 Desarrollar un modelo hidrológico (semi) distribuido mediante la integración</p>	<p>Se obtuvo información del mapa numérico (altitud y uso de suelos) abarcando la totalidad de Colombia y se organizaron los datos hidrológicos de observación (cantidad de precipitación y caudal del río) en el Departamento del Tolima, adquirido del Instituto de</p>	<p>Estamos planeando lograr una mejora del modelo hidrológico para el final del proyecto y el</p>	<p>95%</p>	<p>Tomó más tiempo del esperado para poder adquirir datos hidrológicos, y fue</p>	<p>Mejora del modelo hidrológico mediante la adquisición de datos adicionales (lluvia en múltiples sitios, ingesta de agua, etc.). Los</p>

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
de la información topográfica y del uso de suelos en una plataforma GIS.	Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) Adicionalmente, construimos un modelo hidrológico cuasi-distribuido basado en el modelo de tanque separado del uso de suelos y establecimos el sistema de evaluación para el efecto de ahorro de agua. .	establecimiento del sistema de evaluación del efecto de ahorro de agua mediante el análisis de escenarios.		difícil aplicarlos a un análisis hidrológico preciso, porque faltaron muchos valores..	usuarios objetivo del modelo hidrológico (operacional por computadora) serán el personal de FEDEARROZ y de ASOCCOMBEIMA (organización a cargo de la gestión de las principales infraestructuras de riego).
3-6 Evaluar la eficiencia del uso del agua del nuevo Sistema a escala de la cuenca.	En el campo de prueba, se instaló un equipo de observación del caudal en la boca y en el fondo de agua, y se observó el caudal durante el período de cultivo. El comportamiento de los datos del nivel de agua fluctuó enormemente, fue difícil medir el volumen de riego preciso y la cantidad de escorrentía, pero las características del riego y del vertido se pudieron captar aproximadamente. Además de la medición de la menor cantidad de permeación, se llevó a cabo una observación intensiva durante 3 semanas para medir y analizar la distribución espacial del contenido de humedad del suelo y la variación espaciotemporal. Se reveló que la superficie del suelo se secó rápidamente, mientras que a una profundidad de más de 12 cm, se mantuvo un estado relativamente húmedo. También demostramos que es posible reducir el volumen de irrigación mediante el método MIRI y el método de parada temprana.	Se espera que el efecto de ahorro de agua a nivel de campo se calcule al final del proyecto y se logre la evaluación del área mediante el modelo hidrológico construido en la actividad 3-5..	90%	La observación del nivel de agua a nivel de campo fue más difícil de lo esperado.	Mejoraremos la confiabilidad del análisis de escenarios por modelo hidrológico al revisar los datos de campo y al hacer la evaluación cuantitativa del volumen de riego dentro de este año fiscal (hasta marzo de 2019).
3-7. Evaluar y mapear el impacto especial por la introducción de las nuevas líneas de mejoramiento y tecnología de ahorro del agua dentro de las áreas objeto con el modelo	Se desarrolló un sistema de evaluación del efecto de ahorro de agua a nivel de cuenca, mediante la aplicación de un análisis de escenarios utilizando el modelo hidrológico desarrollado. Se logra una estimación de la cantidad de ahorro de agua al aplicar el método de parada temprana a la cuenca Ibagué mediante este sistema. En esta etapa, como los datos a nivel de campo son insuficientes, es indispensable el análisis de escenarios por datos después del escrutinio.	ahorro de agua a nivel de la cuenca se completará utilizando los datos experimentales sobre el efecto de ahorro de agua de las nuevas líneas de arroz al final del Proyecto.	95%	Porque adquirir los datos hidrológicos tomó más tiempo del esperado.	Tan pronto como se obtengan los datos experimentales sobre las nuevas líneas de arroz dentro de este año fiscal (hasta marzo de 2019), se calculará y evaluará el efecto de ahorro de agua a nivel de la cuenca.

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
hidrológico desarrollado.					
Resultado 4. Los resultados de las pruebas de los experimentos de la agricultura de precisión serán integrados y un sistema práctico para la transferencia de tecnología y el desarrollo de capacidades será establecido.					
4-1. Calibrar los sensores de suelo en tiempo real montados en los tractores de las fincas de demostración, y trazar los mapas de la propiedad de suelo en alta definición.	Debido a los problemas de los puntos de servicio y precioa del fabricante, se interrumpió la introducción del sistema de análisis de suelos montado en un tractor en Colombia y se cambió para introducir el sistema de análisis de suelo portátil. La medición de la posición DGPS, el muestreo del suelo, el análisis del suelo, la medición del espectro del suelo, la creación de la curva de calibración, el método de creación del mapa del suelo se ha transferido para crear la curva de calibración / actualizar el mapa de campo en varios campos. Con respecto al plan revisado, se adquirieron técnicas predeterminadas de parte de los colaboradores colombianos y se prepararon manuales operativos y técnicos.	Ya se alcanzó la meta.	100%	---	Se prepare y se está actualizando un manual de Preguntas y Respuestas sobre la Operación / Tecnología. Es necesario un refinamiento adicional de la tecnología, de acuerdo con la condición de suelos.
4-2. Experimentar la agricultura de precisión sobre la base de los mapas trazados del suelo	Las contrapartes aprendieron a través de la capacitación local ya que existen cuatro niveles para las estrategias de gestión: la creación de mapas, comprensión de mapas, toma de decisiones y evaluación del trabajo. Además, también promovimos el aprendizaje a través de un curso a nivel nacional sobre los mapas de comprensión tales como las experiencias de los agricultores y el conocimiento del campo a través de mashups de datos. Se realizó un taller para el grupo del equipo de investigadores colombianos y para los agricultores seleccionados para que conocieran los mapas de suelos y aprendieran sobre la agricultura de precisión. Se llegó a la etapa de examinar cómo utilizar el mapa de suelos para la producción y cómo proporcionar el servicio de mapas de suelos.	Mayor entrenamiento será implementado antes de terminar el Proyecto, así que se espera lograrlo.	100%	---	La utilización de los mapas y de los servicios de suelos es una tarea de vanguardia que no se ha logrado aún, incluso en Japón. Se están haciendo planes para continuar el estudio con la agricultura de precisión y la acumulación de datos por parte de la organización contraparte incluso después de que el Proyecto haya terminado.
4-3. Dar a conocer las técnicas de la	En el campo de Japón, se realizó la demostración del sensor de suelo en tiempo real y la combinación con el medidor de rendimiento. Se	Ya se alcanzó la meta	100%	---	FEDEARROZ demostrará continuamente técnicas de

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
agricultura de precisión a los agricultores locales	han realizado capacitaciones sobre cómo crear un mapa de suelos. Se han realizado intercambios de opiniones sobre la tecnología de agricultura de precisión con los agricultores. En el último año del Proyecto, se llevaron a cabo seminarios y jornadas de campo relacionados con la agricultura de precisión y la tecnología de la agricultura de precisión demostrada para agricultores y trabajadores de extensión..				agricultura de precisión en Colombia.
4-4. Desarrollar un sistema de transferencia de la tecnología de los agricultores capacitados a los nuevos agricultores sobre la base del concepto de NoShoNavi System.	Los colaboradores colombianos (incluyendo los administradores de las fincas donde hay cultivos de arroz) tuvieron intercambios con el sistema japonés NoSho Navi. Los colaboradores colombianos recibieron capacitación sobre el método de transferencia de tecnología y el modelo de negocio. Estas oportunidades se convirtieron en factores desencadenantes para crear nuevas ideas sobre el desarrollo y la transferencia de tecnología. Se desarrollaron dos tipos de manuales de transferencia de habilidades basados en estos resultados. Además, la experiencia del sistema de navegación de la granja, como la utilización de las TIC, se utilizó para crear una nueva versión de AMTEC. Los agricultores invitados a Japón (agricultores avanzados), han llevado a cabo informes y sesiones de estudio para la transferencia de tecnologías. Estas charlas han sido ofrecidas a los nuevos agricultores que han entrado al programa..	Se logró a pequeña escala. Se espera que se logre a gran escala dentro del periodo del proyecto utilizando el manual de transferencia de tecnología y de mejora / cooperación de AMTEC.	95%	---	Es necesario considerar la difusión a gran escala del sistema desarrollado a través de la actividad de difusión de tecnología (AMTEC) y el esquema del sistema de transferencia de tecnología adecuado a las circunstancias agrícolas colombianas. También es necesario examinar quién es responsable de la transferencia de tecnología..
4-5. Transferir las técnicas individuales (mapeo de la propiedad del suelo, manejo de suelo y agua) a los agricultores en los sitios de meta*3 objeto, utilizando el sistema	La medición de la posición GPS, el muestreo del suelo, el análisis del suelo, la medición del espectro del suelo, la creación de la curva de calibración, la creación del mapa del suelo se realizó en el campo de arroz colombiano. El esquema de transmisión de la tecnología agricultura de precisión se ha realizado con éxito. Con respecto a la introducción de MIRL, se ha llevado a cabo la transferencia de tecnología mediante un método de comunicación de parte de los agricultores avanzados dictado a los agricultores recién ingresados.	Se han logrado ejemplos exitosos, como la introducción de MIRL utilizando la agricultura de precisión, y ya se ha tenido éxito en algunos casos.	100%	---	Debemos conocer el sistema de tecnología de cultivo local y examinar el mecanismo de introducción y transmisión de la nueva tecnología. Promover la vinculación con AMTEC.

Actividades	Avances y Logros	Logro Estimado	% de Progreso	Motivo del retraso de la actividad (si hay retraso)	Actividades planeadas en el periodo restante o en los planes futuros
desarrollado, continuar mejorando aún más el sistema.	Las mejoras necesarias se realizaron utilizando tecnologías UAV y de cuantificación de agua que son el resultado de otras actividades.				
4-6. Hacer públicas las técnicas desarrolladas en el Proyecto como "Las técnicas de producción de arroz en uso eficiente de recursos para América Latina".	Se han utilizado varias tecnologías (1-2 líneas nuevas, 2-4 MIRI, 4-1 mapa de suelos, 4-2 mapa de rendimiento, etc.), en los campos de demostración (tres agricultores cooperantes), las cuales se desarrollaron durante el proyecto antes de que iniciara el cronograma previsto. Se comenzó a examinar el esquema de transferencia de tecnología para ver cómo coincide con el sistema técnico del sitio. También se proporcionó información técnica a otros países de América Latina a través de los talleres FLAR y las demostraciones de campo.	Esta actividad se ha logrado dentro de los campos de demostración de los agricultores que cooperaron. Algunos agricultores fuera del Proyecto han introducido con éxito el MIRI, etc. Se espera que se siga difundiendo a través de las demostraciones de campo, etc. durante el periodo del Proyecto..	95%	---	Integraremos varias tecnologías adecuadas para el sistema de cultivo de arroz colombiano y las difundiremos en un campo de demostración (marzo de 2019). Promoveremos el desarrollo de los campos piloto (fincas de los agricultores participantes del Proyecto y en otras fincas) para introducir diversas tecnologías con las iniciativas de los agricultores.

3-3 Logro de los Resultados

3-3-1 Resultado 1: Se constituye nuevas líneas de mejoramiento con alta eficiencia de agua y de nitrógeno.

Se anticipa que tres (3) líneas tanto de Fedearroz 60/KP como de CT21375/KP tendrán un potencial rendimiento 5% más alto en condiciones de bajos insumos (seis (6) líneas en total) y se desarrollarán al cierre del Proyecto (mayo de 2019). Por lo tanto, el objetivo del indicador 1 se logrará una vez finalice el Proyecto. En cuanto a la situación del establecimiento de tecnologías para nuevas líneas mejoradas en las organizaciones de la contraparte colombiana, el objetivo del Resultado 1 también se logrará.

Indicador 1: Tres líneas con rendimiento de por lo menos el 5% más alto que las variedades convencionales bajo condiciones de menos recursos serán desarrolladas.

El desarrollo de nuevas líneas mejoradas con mayor eficiencia en el uso de agua y nitrógeno ha sido realizado a través del cruce de la variedad Kinandang Patong (KP) (una variedad de arroz de secano de origen filipino, con las características de raíces largas y gruesas con un crecimiento más profundo), con cuatro (4) variedades colombianas (Fedearroz 60, Fedearroz 174, Fedearroz 473, y CT21375). La selección de líneas mejoradas de Fedearroz 60/KP y CT21375/KP se ha realizado como prioritaria y de acuerdo con los resultados preliminares experimentales de mejoramiento, nueve (9) líneas promisorias fueron identificadas. Entre esas nueve (9) líneas, tres (3) demostraron un rendimiento 5% más alto en comparación con las variedades originales (Fedearroz 60 y CT21375). En cuanto a las semillas Fedearroz 60/KP y CT21375/KP, el mejoramiento ha avanzado en la etapa BC3F5 (línea a la que se le han hecho tres (3) retrocruces y es la quinta generación). En el momento se están llevando a cabo los análisis del rendimiento y de los rasgos radiculares. Se anticipa que tres (3) de cada una de las líneas de Fedearroz 60/KP y CT21375/KP darán un potencial rendimiento 5% más alto (para un total de seis (6) líneas) serán desarrolladas para el final del Proyecto (mayo de 2019). La selección de las líneas de Fedearroz 174/KP y Fedearroz 473/KP está avanzando con un retardo de una (1) o dos (2) generaciones. En el caso de las líneas de Fedearroz 174/KP, se espera que varias líneas (máximo cinco (5) líneas) serán seleccionadas como líneas promisorias para el final del mes de marzo de 2019. Es necesario esperar los resultados del análisis del rendimiento, pero existe una alta probabilidad de que más de tres (3) líneas promisorias con rendimiento por lo menos 5% más alto que las variedades convencionales en condiciones de bajos insumos, sean desarrolladas. El siguiente cuadro muestra las etapas de desarrollo de las nuevas líneas. Adicionalmente, las líneas que cuentan con toda la pirámide de cinco (5) QTLs están siendo desarrolladas como material de mejoramiento potencial para el futuro.

Tabla 4 Proceso de Desarrollo de nuevas líneas

Variedad de Cruce	F ₁	BC ₁ F ₁	BC ₂ F ₁	BC ₃ F ₁	BC ₃ F ₂	BC ₃ F ₃	BC ₃ F ₄	BC ₃ F ₅
	Cruce	Cruce	Cruce	Cruce	Auto Polinización	Auto Polinización	Auto Polinización	Auto Polinización
Fedearroz 60/KP	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado
CT21375/KP	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado
Fedearroz 174/KP	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado		
Fedearroz 473/KP	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado	Seleccionado			

Los experimentos para la selección de líneas promisorias se han realizado en los campos experimentales de CIAT y FEDEARROZ (en las localidades de Saldaña y Santa Rosa). En cuanto a la selección de las líneas de Fedearroz 60/KP y CT21375/KP, experimentos sobre el rendimiento y otros rasgos se llevarán a cabo

como proceso preliminar para el registro de variedades, en seis (6) ambientes diferentes de Colombia con el fin de evaluar la adaptabilidad local de dichas líneas promisorias. El mismo procedimiento será aplicado para las líneas Fedearroz 174/KP y Fedearroz 473/KP. El proceso de registro será realizado de acuerdo con el procedimiento establecido en Colombia.

Otras conclusiones del Resultado 1:

(1) Establecimiento de técnicas relacionadas con el proceso de mejoramiento en arroz en las organizaciones de la contraparte colombiana (CIAT, FEDEARROZ)

Como resultados de la implementación de las actividades del Proyecto para el desarrollo de nuevas líneas promisorias de arroz que cuenten con características de una mayor eficiencia en el uso del agua y el nitrógeno, las organizaciones de la contraparte colombiana han fortalecido las siguientes capacidades:

- 1) Identificación de QTL con respecto a la morfología radicular, la cual contribuye al ahorro del uso de agua y nitrógeno.
- 2) Mejoramiento de las líneas mediante la selección asistida con marcadores.
- 3) Sistema Rápido de Fenotipado (Con el fin de recolectar las características morfológicas y fisiológicas de las plantas de arroz en el campo experimental, se construyó un sistema rápido de fenotipado en el campo experimental del CIAT. Este Sistema consiste en dos fenotorres (instalación de sensor remoto tipo torre), UAV (Vehículo Aéreo No Tripulado: dron), cámara multibanda, sistema para compartir datos y análisis, etc. Este Sistema se encuentra conectado con la Universidad de Tokio a través del Internet. Al utilizar este Sistema rápido de fenotipado, se han realizado los estimados de rasgos relacionados con el rendimiento (número de panículas, peso de los granos de arroz, peso seco de la planta sobre la superficie del suelo, porcentaje de granos inmaduros, altura de la planta y largo de la panícula, etc.)

(2) Un artículo científico sobre el fenotipado recibió un premio por parte del CIAT

Una de las publicaciones de la investigación conjunta resultante del Proyecto recibió el “Premio 2017 a la Publicación Sobresaliente sobre Investigación” en mayo de 2018. El título del artículo es “Estimación de rendimiento del arroz relacionado con el análisis de de los QTLs bajo diferentes tratamientos del nitrógeno utilizando un sistema de fenotipado en campo de torre simple con cámaras de reflexión de lente simple modificadas”. Este documento fue publicado en la Revista ISPRS de Fotogrametría y Teledetección.

3-3-2 Resultado 2: Se desarrolla manejo del cultivo eficiente de recursos y la estrategia de fertilización en escala de finca.

Se espera lograr el objetivo del Resultado 2 antes de finalizar el Proyecto.

Indicador 2: El esquema de manejo de cosecha elevará la eficiencia del uso del fertilizante a un 20%.
Una guía sobre el sistema de apoyo de decisiones es preparada.

(1) Eficiencia en el uso de fertilizantes

Experimentos de verificación en los campos del Proyecto con la participación de agricultores (en La Pilar, Perales y Potreritos) en Ibagué, como parte de los campos arroceros de la zona Centro en el sistema de producción del arroz irrigado de Colombia, se han realizado durante seis (6) ciclos de siembra, del 2014 al 2018. En aquellos experimentos se utilizaron alrededor de 2 ha de arroz en cada sitio. El sexto experimento se está llevando a cabo en este momento. El propósito de este experimento es clarificar el efecto del método de cultivo con ahorro de fertilizantes en el aumento del rendimiento al hacer riego inermite en el sistema

de arroz con uso de caballones. Para este experimento, se utilizaron las variedades comerciales de Colombia (Fedearroz 60, Fedearroz 473, Fedearroz 174 y CT21375) y las nuevas líneas desarrolladas con introgración de QTLs asociados a morfología radicular. Se reveló la posibilidad de disminuir la cantidad de nitrógeno inicial aplicado en aproximadamente 20%, sin afectar el rendimiento al compararlo con el método de fertilización convencional (180kgN/ha). Los datos numéricos específicos sobre los resultados de la reducción del uso de fertilizante serán publicados en un artículo científico en el futuro. Existe la posibilidad de que la cantidad de fertilización pueda ser reducida aún más utilizando las líneas recientemente desarrolladas, pero al respecto, es necesario esperar el análisis de los resultados del experimento que se está llevando a cabo actualmente. (Los resultados se obtendrán a finales del mes de marzo de 2019.)

Una reducción del 20% de fertilizante comparado con la cantidad de aplicación de fertilizante en la forma convencional representa una reducción de alrededor del 15% del costo del fertilizante. Se estima que el costo total del cultivo puede reducirse en aproximadamente 3.0%.

(2) Guía sobre el Sistema de Apoyo a las Decisiones

El desarrollo del método de manejo del cultivo de arroz con el uso racional y bajo de recursos el Sistema de soporte a la toma de decisiones sobre el manejo de finca ha estado avanzando con el fin de simular un manejo eficiente del cultivo y los fertilizantes (estimando la producción de arroz, la cantidad de insumos, y la rentabilidad, etc.). APSIM-ORYZA2000 fue utilizado como sistema de apoyo a la toma de decisiones y se ajustaron los parámetros utilizando los resultados de los experimentos en campo. El desarrollo del sistema de soporte para la toma de decisiones está en curso en este momento como una versión a nivel regional que puede ser utilizada por agricultores de la zona Centro de Colombia (en los departamentos del Tolima y Huila). El uso de este sistema será posible antes de finalizar el Proyecto. Un manual técnico de operaciones sobre el Sistema de apoyo a la toma de decisiones también será preparado antes de finalizar el Proyecto. Por lo tanto, el objetivo de este Indicador será alcanzado antes de finalizar el Proyecto.

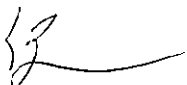
Además, se hace necesario el ajuste del modelo del Sistema de soporte de la toma de decisiones para utilizarlo en otras regiones arroceras de Colombia (por ejemplo, el Caribe Húmedo, el Caribe Seco y los Llanos Orientales). Para este propósito, se requiere de mayor capacitación técnica de las contrapartes colombianas. La implementación de esta mejora en la capacidad está planeada para antes de la finalización del Proyecto.

(3) Otros hallazgos importantes

Se encontró que la pérdida de nitrógeno debido a la volatilización del amonio está alrededor del 6% al 11% respecto a la cantidad de fertilizante aplicado. Se estableció que la pérdida de nitrato debido a infiltración y escorrentía está alrededor del 30% al 40% respecto a la cantidad total del nitrógeno aplicado. También se encontró que estas pérdidas pueden reducirse según tipo de fertilizante y el manejo de agua implementado.

3-3-3 Resultado 3: Se establece un sistema de producción de arroz eficiente de agua en la escala de cuenca de riego.

Se desarrollan las técnicas de manejo del agua que aumentan la eficiencia del uso de agua en un 20% a nivel de campo. A nivel de la cuenca hidrográfica, es necesario lograr el desarrollo de un sistema de evaluación sobre el efecto del ahorro del agua y su manual de operación. Se espera que el objetivo del Resultado 3 sea logrado antes de la finalización del Proyecto.



Indicador 3: La técnica de manejo de agua elevará la eficiencia del uso del agua en un 20%.

(1) Ahorro de agua a nivel del campo

El establecimiento de un método de medición para conocer el balance de agua a nivel de campo ha hecho posible evaluar la eficiencia del uso del agua en los arrozales. Específicamente, un sistema de canal simple tipo Parshall con una curva de descarga por etapas ha sido establecido, y un sistema de observación del nivel de agua y la humedad de suelos en tiempo semi-real se espera que sea establecido antes de terminar el Proyecto. Adicionalmente, se realizó una observación intensiva (en la temporada seca) para evaluar la heterogeneidad espacio-temporal y las dinámicas de contenido de humedad del suelo. Basados en los resultados de la observación intensiva, se estableció un método de interpolación para las dinámicas espacio-temporales de la humedad del suelo utilizando un modelo basado en datos. Se demostró que la dinámica de humedad del suelo en los arrozales es diferente entre la superficie y las capas más profundas del suelo, lo cual sugirió que puede ser posible el ahorro de agua de riego según el contenido de humedad del suelo y considerando la etapa de crecimiento de la planta. Más aún, utilizando métodos de riego mejorados, tales como la Irrigación de Arroz por Múltiples Entradas (MIRI) y la detención temprana, se demostró que se puede lograr una reducción de más del 20% de la cantidad de agua de riego a nivel del campo. Los detalles sobre la cantidad de ahorro del agua podrán ser cuantificada antes de finalizar el Proyecto. Manuales técnicos sobre varios métodos de medición, incluyendo los sensores de nivel de agua, los medidores de humedad de suelos y un Sistema de transmisión de datos están siendo preparados para diseminar estas técnicas a los agricultores (se preparó la versión en borrador de los manuales). Considerando estos resultados, puede decirse que se han desarrollado unas técnicas de manejo de agua que mejoran la eficiencia de su uso en 20%, o más, a nivel del campo.

(2) Desarrollo de un Sistema de evaluación sobre el efecto de ahorro en agua a nivel de la cuenca hidrográfica.

Se desarrolló un modelo hidrológico semi-distribuido con un modelo de tanque basado en el uso de la tierra, utilizando datos de mapas digitales (elevación, uso de suelos, etc.) a nivel de la cuenca hidrográfica y los datos hidrológicos (precipitación, temperatura del aire, y descarga del caudal del río). Utilizando este modelo, se ha desarrollado un sistema de evaluación sobre el efecto del ahorro de agua por análisis de los escenarios. Esto también permitió evaluar cuantitativamente el ahorro de agua en la cuenca, según las tecnologías de ahorro de agua desarrolladas en el campo, tales como las líneas mejoradas y los métodos de riego. Después de cuantificar la cantidad de ahorro de agua en el caso de usar las líneas promisorias desarrolladas, se establecerá el efecto del ahorro del agua a nivel de la cuenca. Esta evaluación finalizará antes del mes de marzo de 2019. Este sistema de evaluación puede ser aplicado en el área objetivo del Proyecto (Departamento del Tolima). Un manual de operación para este sistema de evaluación será necesario y mejoras en la capacidad de las contrapartes de FEDEARROZ también serán necesarias para que ellos puedan operar este sistema de evaluación.

(3) Procedimiento para la selección del potencial sitio de construcción de los reservorios en la cuenca hidrográfica

Un procedimiento para seleccionar los potenciales sitios para la construcción del reservorio de agua fue desarrollado utilizando el modelo hidrológico existente (Mundo del Agua - Water World: Programa de modelamiento del balance hidrológico que permite evaluar la disponibilidad del recurso hídrico) e información sobre las condiciones sociales (tenencia de la tierra, nivel de educación, nivel de ahorro económico, nivel de pobreza, etc.), factores ambientales (agua, suelos, y predicciones del cambio climático),



resultados del cuestionario de encuesta a los agricultores, estudio topográfico, etc.. Una guía de la metodología para identificar los potenciales sitios para captación de agua está siendo preparada (el borrador ya fue hecho), y la versión final de esta guía será preparada antes de finales del mes de enero de 2019.

3-3-4 Resultado 4: Se estructura resultados experimentales de la agricultura de precisión y un sistema práctico para la transferencia de tecnología y la formación de capacidades.

Tres (3) manuales técnicos (el manual técnico sobre mapeo de suelos (un tipo de técnicas para la agricultura de precisión) y dos (2) manuales de transferencia de tecnología) se realizarán antes del final de este Proyecto. La transferencia de tecnología y la capacidad de manejo agronómico del Proyecto contaron con la participación de los agricultores del departamento de Tolima participantes del Proyecto. El sistema práctico de transferencia de tecnología aún no está bien desarrollado. Una vez los manuales mencionados y el sistema de transferencia de tecnología estén bien desarrollados, se podrá decir que el objetivo del Resultado 4 ha sido logrado.

Indicador 4: Se prepararán dos manuales técnicos en español.

(1) La metodología de mapeo de suelos como técnica de la agricultura de precisión.

A través del fortalecimiento de recursos humanos en Colombia y Japón, las contrapartes colombianas han desarrollado la capacidad de realizar mapas de suelos a través de análisis rápido de suelos, utilizando radiómetros espectrales portátiles, así como sensores de rendimiento instalados en las cosechadoras para crear mapas de rendimiento. También aprendieron las bases del manejo de agricultura de precisión basada en la comunidad. Varios borradores de manuales técnicos y operacionales de mapeo de suelos han sido preparados. Estos borradores van a ser integrados en un solo manual técnico de manejo de suelo. Se espera integrarlo en un manual en inglés y español antes del final del Proyecto. Este manual técnico será publicado en la página Web de FEDEARROZ antes del final del Proyecto.

(2) Resultados relacionados con la transferencia de tecnología

Entrenamiento y transferencia técnica de las experiencias Noshō Navi (transferencia del programa de manejo agronómico del cultivo de arroz japonés y de modelo de negocio) han sido llevados a cabo, con la participación de agricultores y de las contrapartes colombianas. Utilizando los materiales existentes de Noshō Navi y los resultados de las actividades del Proyecto, dos (2) clases de documentos serán elaborados, los cuales explican los resultados de la encuesta de encuesta a los agricultores en Colombia y las técnicas de Noshō Navi en Japón. Los siguientes documentos en borrador se encuentran disponibles:

1) Demanda y Evaluación sobre la Transferencia y Adopción de la Tecnología por parte de Agricultores Colombianos

2) Nueva Área de Investigación y Desarrollo sobre la Difusión de la Transferencia de la Tecnología en el Cultivo de Arroz del Proyecto Notakumi como Caso de Estudio.

El Resultado 4: “Los resultados de los ensayos de los experimentos de agricultura de precisión serán integrados y un sistema práctico para la transferencia de tecnología y el desarrollo de capacidades será establecido”. Los manuales deben hacerse basados en los resultados del ensayo. Es necesario hacer un manual sobre el sistema práctico para la transferencia de tecnología y el desarrollo de capacidades, utilizando los documentos y otros resultados disponibles de este Proyecto.



3-4 Perspectivas para el Logro del Objetivo del Proyecto

Las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos y el método de implementación de las mismas adecuado para el medio ambiente colombiano, quedan desarrollados.

Al momento de la evaluación final, la mayoría de las tecnologías descritas en la tabla a continuación (ca. 14 tecnologías en total) han estado bajo desarrollo o mejoramiento. Una guía técnica será preparada mediante la organización de las tecnologías listadas, antes de terminar el Proyecto. La preparación de los correspondientes manuales técnicos sobre las tecnologías listadas y el uso de equipos también se está realizando. Una vez avancen las actividades de investigación actuales, se analicen los resultados de los experimentos según la programación y se finalicen los manuales, se podrá decir que el objetivo del Objetivo del Proyecto se habrá logrado.

Indicador: Las guías técnicas para la producción de arroz y el sistema para la transferencia de tecnología que se van a desarrollar.

Como tecnologías de producción de arroz con el uso eficiente de los recursos, se ha realizado el desarrollo de las nuevas líneas de arroz que pueden reducir el uso de fertilizantes y agua, y el desarrollo y/o mejoramiento de las técnicas de fertilización e irrigación. En cuanto al desarrollo de las líneas promisorias, se espera que por lo menos seis (6) líneas que tienen el potencial de un aumento de rendimiento del 5% en condiciones de bajos insumos en comparación con las variedades parentales del arroz, sean desarrolladas. De estas líneas, se espera que varias de ellas sean registradas como nuevas variedades y sean distribuidas a los agricultores uno (1) o dos (2) años después de terminar el Proyecto. Adicionalmente, tecnologías de uso eficiente de fertilizantes y agua a nivel de campo y cuenca hidrográfica han sido desarrolladas en su mayoría.

Tabla 5 Tabla de Contenido de la Guía Técnica para la Producción de Arroz (tentativa)

No	Sub-Tema	Título de la Tecnología	Target User	
			Productores de Arroz	Investigadores, personal de extensión, formuladores de política
1	ST1	Mejoramiento con la asistencia de marcadores utilizando genes relacionados con los rasgos radiculares para el desarrollo de arroz colombiano con alto rendimiento en condiciones de bajos insumos.	X (nueva variedad)	X
2	ST1	Desarrollo de plataforma de fenotipado de campo de alta productividad y bajo costo (HTFPPs) para el monitoreo del crecimiento del arroz (Sistema Rápido de Fenotipado)	---	X
3	ST1	Predicción de la etapa de crecimiento en tiempo real utilizando información ambiental del campo desde la plataforma Agrícola IoT.	X	---
4	ST1	Evaluación de la raíz y el rendimiento de los genotipos del arroz bajo múltiples ambientes, con diferente disponibilidad de agua.	---	X
5	ST1	Ahorro de nitrógeno y agua bajo las condiciones del centro experimental.	---	X
6	ST2	Aplicación del modelo de crecimiento del cultivo, análisis del escenario y sus implicaciones para la gestión del cultivo con ahorro en agua y nitrógeno para el cultivo de arroz con el sistema de riego con contorno de caballón.	X	X

7	ST2	Sistema de apoyo a las decisiones sobre la gestión del cultivo de arroz utilizando el Sistema de riego con contorno de caballón para la región arrocera central de Colombia (Aplicación del modelo de crecimiento del cultivo).	X	---
8	ST2	Manejo de fertilizantes con el fin de reducir la pérdida por volatilización del amoníaco en el cultivo de arroz.	X	---
9	ST3	Gestión de riego con ahorro de agua a nivel de campo (Introducción del Sistema de riego de múltiples entradas – MIRI)	X	---
10	ST3	Metodologías de medición de agua a nivel de campo para el ahorro de agua de riego.	X	X
11	ST3	Selección basada en datos del sitio candidato para la construcción del reservorio de riego.	X	---
12	ST3	Metodologías para la selección del sitio del reservorio de riego, teniendo en cuenta los factores sociológicos y ambientales.	X	X
13	ST4	Programa de extensión y transferencia de tecnología de la Agricultura de Precisión Comunitaria para los agricultores arroceros.	X	---
14	ST4	Demanda, transferencia y adopción de tecnologías en el cultivo de arroz en Colombia. Evidencias de las encuestas en campo y el censo.	---	X

La Guía Técnica para la Producción de Arroz estará disponible en la página Web de FEDEARROZ y de manera impresa.

3-5 Proceso de implementación

Los siguientes son los factores que promueven y obstaculizan las actividades del Proyecto:

(1) Avance efectivo de las actividades conjuntas de investigación y transferencia de la tecnología

El envío de investigadores japoneses aumentó durante la segunda mitad del Proyecto en términos de la cantidad de personas y la duración de su visita a Colombia, en comparación con el envío de los mismos durante la primera mitad del Proyecto. Esto generó un progreso efectivo en las actividades conjuntas de investigación y la transferencia de tecnología para cada sub-tema. El envío del experto japonés a largo plazo también es efectivo para la coordinación general de las actividades investigativas el enlace de los distintos sub-temas entre los miembros.

(2) Compartir la información sobre el progreso y los resultados de las actividades en cada sub-tema.

Discusiones sobre el progreso y los resultados de los cuatro (4) sub-temas fueron efectivos para la integración de los resultados de los sub-temas.

(3) Gestión de datos generados por el Proyecto

Las organizaciones que participan en el Proyecto acordaron hacer un portal especial en la página web del CIAT con datos originales, artículos académicos producidos, resultados del Proyecto, tales como manuales, fotografías, y videos. Bajo el criterio acordado, estos datos son compartidos por los investigadores participantes del Proyecto. El uso del portal continuará aún después de la terminación del Proyecto.

(4) Cambio en el área objetivo del Proyecto

Al momento de la aprobación del Proyecto, el departamento del Meta se definió como área objetivo del mismo y las actividades del Proyecto en ese departamento fueron planificadas. Sin embargo, desde el punto



de vista de gestión de la seguridad, las visitas a este departamento fueron restringidas. Fue posible visitar esta área a partir del año 2018. Se implementó una donación del Japón y se construyeron las instalaciones de un molino en Puerto López, Meta. Así mismo, se hicieron seminarios para presentar los resultados del Proyecto. FEDEARROZ está llevando a cabo experimentos en el centro experimental de Santa Rosa, Meta, con su iniciativa.

(5) Participación avanzada de los agricultores en las actividades del Proyecto como contraparte
Cuatro (4) agricultores de Ibagué han participado directamente en las actividades del proyecto, como contraparte investigativa. Este es un esfuerzo especial del Proyecto. Los agricultores colombianos visitaron Japón con otros investigadores colombianos, con el fin de conocer la agricultura japonesa, y en especial, las prácticas de la agricultura de precisión. Como resultado, se obtuvieron valiosos conocimientos, tales como la dirección de mejora de la cadena de valor del arroz en Colombia.



4. Resultados de la Revisión

4-1 Relevancia

Basado en los hechos presentados a continuación, la relevancia del Proyecto es considerada alta.

(1) Necesidad de aumentar la productividad del arroz en Colombia y desarrollar técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos.

El área de cultivo de arroz en Colombia abarca 595.000 ha (en el año 2016), lo cual constituye el 12.1% del total de área cultivada con otros productos en el país (5.64 millones de ha) y el arroz es el tercer cultivo, después del café y el maíz. Así mismo, Colombia se constituye en un país productor de arroz, junto con Brasil y Perú en América Latina, en términos de producción. Alrededor del 42% del área de cultivo de arroz en Colombia cuenta con sistemas de riego, mientras que el resto del área cuenta con agricultura de secano. El número total de arroceros es de 33.352, de los cuales, 16.378 practican el cultivo de arroz mecanizado (IVto Censo Nacional de Productores de Arroz, 2016). Debido al Tratado de Libre Comercio (FTA) firmado con los Estados Unidos de América (que entró en vigor en mayo de 2012), es probable que la importación de arroz de menor costo se aumenta en el futuro. Por ese motivo, los productores de arroz en Colombia necesitan aumentar su productividad y reducir los costos de la producción del arroz para competir con el arroz importado desde los Estados Unidos. Los principales componentes de los costos de producción de arroz son los fertilizantes, que representan aproximadamente el 20% de los mismos, así como la preparación del campo (aprox. 20%) y los costos del agua para el riego (approx. 8%), entre otros. Adicionalmente, durante los últimos años, ha habido frecuente escasez de agua de riego, debido al cambio climático. Así mismo, la producción de arroz en los años 2016 y 2017 fue superada por la demanda local de arroz, causando así una reducción del precio del arroz. Por lo tanto, bajo dichas circunstancias, se necesita el uso eficiente del agua y la reducción de los costos de producción. Por lo tanto, se requiere el desarrollo y la disseminación de técnicas de producción de arroz con un uso eficiente de los recursos, que permitan una mayor eficiencia en el uso del agua y los fertilizantes, y así fortalecer la competitividad y productividad del sector arrocero. Por lo tanto, el objetivo del Proyecto es muy consistente con las necesidades de aumentar la productividad del arroz y el desarrollo de técnicas para la producción de arroz, con uso eficiente de los recursos en Colombia.

(2) Relevancia para las políticas nacionales de Colombia

El fortalecimiento de la competitividad del sector agricultor y ganadero en las zonas rurales, aumentar la capacidad de producción en las comunidades rurales, la modernización de las infraestructuras relacionadas con el uso eficiente de suelos y agua, se mencionan en el capítulo sobre la “transición a las zonas rurales” del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. El arroz se constituye en uno de los cereales prioritarios del Plan Nacional de Seguridad Alimenticia y Nutrición. 2012-2019 del gobierno de Colombia. El objetivo de este plan es evitar la caída de los precios del arroz y fortalecer la competitividad del sector arrocero. Adicionalmente, el MADR estableció un mecanismo de colaboración sobre la “Investigación, Desarrollo e Innovación (R+D+i)” para 37 productos agrícolas según la Agenda Dinámica para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación 2012, y el arroz es uno de los productos objetivo. El arroz es considerado por el gobierno de Colombia como un producto importante para la seguridad alimenticia del pueblo colombiano. Los objetivos de este Proyecto son desarrollar las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de los recursos y sus métodos de implementación adecuados para el entorno colombiano. Por lo tanto, este Proyecto es consistente con las correspondientes políticas del gobierno colombiano.

(3) Conformidad con la política de asistencia de Japón hacia Colombia

La política básica de asistencia de Japón hacia Colombia es apoyar las iniciativas del gobierno colombiano,



por ejemplo, con la realización de un desarrollo socio-económico balanceado y sostenible. Una de las áreas prioritarias de la Política de Asistencia Nacional es lograr un “crecimiento económico balanceado” y fortalecer la competitividad del sector industrial, reducir la desigualdad entre ricos y pobres, lograr la integración económica y social de las personas que hayan sido desplazadas internamente son temas considerados como un Apoyo importante. El apoyo a los problemas ambientales también es considerado de suma importancia. Además, este Proyecto es uno de los proyectos dentro del plan continuo del programa de desarrollo rural. El Proyecto considera el desarrollo y la disseminación de técnicas de producción de arroz con uso eficiente de recursos, que puedan ser adaptados a los agricultores a pequeña escala y se espera que la competitividad de la producción de arroz mejore y la desigualdad entre ricos y pobres se reduzca mediante el mejoramiento de la productividad. Adicionalmente, la aplicación de dichas técnicas de producción de arroz con uso eficiente de los recursos reducirá las fugas de fertilizantes químicos y promoverá el uso eficiente de los recursos hídricos. Como resultado, estas técnicas contribuirán a la conservación del medio ambiente. Por lo tanto, este Proyecto es consistente con la política de asistencia internacional del Japón.

(4) Conveniencia de los abordajes del Proyecto

El principal propósito del Proyecto es desarrollar “técnicas de producción de arroz con uso eficiente de recursos y sus métodos de implementación convenientes para el entorno de Colombia”, mediante la integración de los resultados de investigación del 1) mejoramiento de nuevas líneas con mayor eficiencia del uso del agua y fertilizantes, 2) establecimiento del método de gestión de las técnicas desarrolladas, 3) establecimiento de sistemas de gestión eficiente del agua a nivel de cuencas, e, 4) implementación de la agricultura de precisión y un sistema práctico para la transferencia de tecnología.

A pesar de que existe diversidad en el sector de producción de arroz en Colombia, el desarrollo de la tecnología se está dando en las regiones donde se cultiva arroz. Se espera que las tecnologías desarrolladas bajo este Proyecto sean aplicables o utilizables con ajustes según los entornos de cultivo de arroz de Colombia. Por lo tanto, se considera que los abordajes del Proyecto son adecuados.

(5) Ventaja comparativa de la cooperación técnica por parte de Japón

Japón cuenta con una larga tradición y considerable experiencia acumulada en el cultivo de arroz. Japón ha acumulado resultados de investigaciones no solamente dentro de su territorio nacional y Asia, sino también en América Latina y África. Japón cuenta también con una larga historia en el desarrollo de técnicas de mejoramiento y cultivo con ahorro de recursos hídricos, etc. Por lo tanto, Japón cuenta con la ventaja técnica en cuanto al desarrollo e introducción de nuevas técnicas de cultivo.

4-2 Eficacia

Tal como se menciona en la sección “3-4 Perspectivas para Lograr el Objetivo del Proyecto”, el desarrollo y/o el mejoramiento de la mayoría de las técnicas se han realizado o están desarrollándose. La preparación de manuales sobre las tecnologías desarrolladas o el uso de los equipos, también está en progreso. Una vez las actividades investigativas actuales hayan avanzado, los resultados de los experimentos sean analizados según la programación y se finalicen los manuales, se podrá decir que el objetivo del Objetivo del Proyecto se alcanzó al finalizar el mismo. Sin embargo, debido a que existe incertidumbre sobre si el Objetivo del Proyecto puede ser alcanzado en el periodo del mismo, la evaluación sobre su eficacia se asume que pueda esperarse que sea moderadamente alta.



4-3 Eficiencia

La eficiencia del Proyecto es considerada moderadamente alta basada en los hechos descritos a continuación.

4-3-1 Aportes de la Parte Japonesa

Los investigadores japoneses de diversas universidades y un (1) Instituto de Investigación visitaron Colombia de forma periódica durante un corto plazo (entre 8 y 15 días en la mayoría de los casos) mientras el Coordinador es asignado a un largo plazo. Un investigador en las áreas de mejoramiento molecular de la planta y transferencia horizontal de tecnología es asignado a largo plazo, a partir del mes de mayo de 2017. Adicionalmente, un estudiante de post-grado y varios estudiantes universitarios (7 personas en total) de la Universidad de Tokio permanecieron durante un período más largo en Colombia (los tiempos de visita variaron entre 8 días hasta más de un (1) año). El envío de investigadores japoneses es muy apropiado, en general, en términos del número de personas, su experiencia y capacidad de investigación, etc.

Varios equipos de medición (medidores de humedad en suelos, medidores de área folicular, instrumento de medición de la fotosíntesis, estaciones climáticas y otros), instalaciones en campo (invernaderos móviles y sistema de riego automático, etc.) y equipos de laboratorio para actividades de investigación han sido suministrados. La compra y entrega de equipos durante la etapa inicial del Proyecto se retrasó y dicha demora afectó hasta cierto punto el progreso de las actividades del Proyecto. Después de eso, los equipos y las instalaciones han sido bien utilizados y mantenidos.

En cuanto a los entrenamientos y las visitas de entrenamiento a Japón, en la mayoría de los casos, los entrenamientos fueron efectivos en términos de fortalecer el conocimiento y las habilidades de los investigadores colombianos y conducir eficientemente las actividades del Proyecto, de acuerdo con los resultados de la encuesta a las contrapartes colombianas. Existen opiniones sobre que se necesitaba más permanencia en Japón para tener un mayor conocimiento de temas específicos. Después de su participación en los entrenamientos o las visitas de investigación al Japón, la mayoría de ellos compartieron sus conocimientos con otras contrapartes y personal, y utilizaron adecuadamente dicho conocimiento y habilidades en las actividades del Proyecto.

4-3-2 Aportes de la Parte colombiana

Tal como fue mencionado en un artículo sobre los Aportes, 25 colombianos (incluyendo al Director del Proyecto y al Gerente del Proyecto) del MADR, CIAT, FEDEARROZ, FLAR, y UNIVALLE están participando en las actividades del Proyecto al momento de la evaluación final. La mayoría de las contrapartes del CIAT, FEDEARROZ, FLAR, y UNIVALLE han participado continuamente en las actividades del Proyecto y la rotación del personal es muy poca.

En cuanto a la contribución financiera para las actividades del Proyecto por la Parte colombiana, CIAT y FEDEARROZ han hecho importantes esfuerzos, así como FLAR y UNIVALLE, hasta cierto punto. CIAT, FEDEARROZ y FLAR han adquirido diversos tipos de equipos para las actividades del Proyecto. Se considera que estos aportes financieros han contribuido al avance efectivo de las actividades del Proyecto.

4-3-3 Gestión del Proyecto

Tal como se mencionó anteriormente, existen dos (2) clases de reuniones del Proyecto, tales como la reunión anual del JCC y la reunión bimensual del TCC. De acuerdo con los resultados de la encuesta hecha a las contrapartes colombianas, estas reuniones son efectivas para la solución de problemas que surjan, así



como para la toma de decisiones. Hay una reunión semanal para la coordinación administrativa del Proyecto, la cual también ha funcionado bastante bien. Adicionalmente, se han realizado con éxito reuniones específicas de los sub-temas.

Así mismo, un investigador a largo plazo ha sido enviado desde el cuarto año del Proyecto así que las actividades de coordinación general del Proyecto mejoraron.

4-3-4 Asuntos que influyeron en el avance de las actividades del Proyecto

Las condiciones climáticas en varias oportunidades retrasaron el inicio de los experimentos en los cultivos y afectaron el crecimiento del arroz en los campos experimentales.

4-4 Impacto

Se espera que el Objetivo Superior sea alcanzado para el año 2022 (3 años después de la finalización del Proyecto). Se observan varios impactos al Proyecto. Por lo tanto, puede preverse que el impacto general del Proyecto será alto.

4-4-1 Perspectivas de Lograr el Objetivo Superior

Objetivo Superior: Las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos desarrolladas en el Proyecto son diseminadas a los agricultores de Colombia y los países de latinoamericanos.

Se espera que los dos (2) Indicadores del Objetivo Superior se logren dentro de los tres (3) años siguientes a la finalización del Proyecto.

Indicador 1: Las técnicas de producción de arroz con uso eficiente de recursos son adoptadas por el X%* de los productores agrícolas Colombia.
* Este Indicador del Objetivo Superior será discutido y decidido al momento de la Evaluación Terminal.

El Equipo Conjunto de Evaluación Final acuerda proponer el X% del Indicador como 30% para ser alcanzado en el año 2024 considerando el tiempo necesario para el registro y distribución de la semilla de las nuevas variedades a los productores de departamento del Tolima, siguiendo como plan de diseminación AMTEC 2.0. Cuando por lo menos dos (2) de las tecnologías desarrolladas por el Proyecto sean utilizadas por los agricultores del departamento del Tolima, se considerará como adoptadas. El término “los productores agrícolas de Colombia” fue más precisamente definido como “los productores de arroz del departamento del Tolima” ya que el nivel de adopción estará focalizado en la región donde el Proyecto ha sido desarrollado.

Las tecnologías desarrolladas por el Proyecto serán diseminadas a través del programa AMTEC 2.0 de FEDEARROZ. Dentro de la encuesta anual de evaluación del impacto del Programa AMTEC, se evaluará la adopción de las tecnologías SATREPS. Se espera que las semillas certificadas de las nuevas variedades de arroz desarrolladas por el Proyecto sean distribuidas a los agricultores a partir del final del año 2021 para las siembras del primer semestre del año 2022. En cuanto a las tecnologías desarrolladas y/o mejoradas por el Proyecto, se considera que la mayoría de las tecnologías podrán ser adoptadas en el departamento del Tolima, donde el Proyecto ha sido implementado.



Es difícil predecir la tasa de adopción de manera precisa en este momento; Sin embargo, considerando el tiempo necesario para el registro y distribución de la semilla de las nuevas variedades y mediante la integración de las tecnologías desarrolladas en el programa AMTEC 2.0 se espera lograr una tasa de adopción del 30%, cinco (5) años después de la terminación del Proyecto.

Indicador 2: Las actividades de difusión serán llevadas a cabo al menos dos países de latinoamericanos.

FLAR cuenta con 25 organizaciones dentro de sus miembros en 17 países de América Latina. FLAR está llevando a cabo actividades de investigación en arroz (mejoramiento genético, manejo agronómico, cosecha de agua y desarrollo de híbrido.) así como la diseminación de la tecnología. FLAR realiza actividades de diseminación de la tecnología en el denominado “Programa Agronómico” en 11 de los 17 países miembros. El personal de FLAR visita los países objetivo dentro del Programa Agronómico por lo menos una (1) vez al año y realiza actividades de transferencia de tecnología y entrenamientos. Por lo tanto, las tecnologías del Proyecto pueden ser transferidas a los agricultores de arroz en 11 países de América Latina a través del programa FLAR. Organizaciones miembros en Perú y Bolivia ya han mostrado su interés en las líneas promisorias CT21375/KP. Existe la perspectiva de distribuir en Perú y Bolivia estas líneas mejoradas durante el segundo semestre del año 2019. Teniendo esto presente, el logro de este indicador, cuenta con una alta probabilidad de ser alcanzado una vez terminado el Proyecto.

4-4-2 Impactos Observados

A. Impactos realizados

(1) Propagación del sistema de MIRI a otros agricultores del arroz

El sistema MIRI fue instalado en las fincas arroceras de los agricultores participantes en el Proyecto. Mediante visitas a los lotes arroceros con la tecnología MIRI, los agricultores vecinos reconocieron que el ahorro de agua y un eficiente riego pueden lograrse utilizando este sistema y empezaron a adoptar esta tecnología en sus sembrados. A la fecha este sistema ha sido adoptado en más de 100ha de cultivo de arroz (el número de agricultores que han adoptado MIRI está en un rango de 10 a 15).

(2) Mayor interés en el valor agregado del arroz

Como resultado de la actividad de capacitación del recurso humano de la contraparte colombiana, el personal de FEDEARROZ y los agricultores participantes en el Proyecto mostraron mayor interés en añadir valor agregado al arroz después de la visita realizada al Japón. Esto causó el siguiente efecto dominó:

1) FEDEARROZ solicitó una subvención a la Embajada del Japón en Colombia para adquirir e instalar los equipos de molinería en la plantade secamiento, almacenamiento y trilla de arroz en el municipio de Puerto López, la cual fue aprobada en el año 2017. Esta máquina japonesa de molienda de arroz tiene capacidad de clasificación más precisa, produciendo arroz pulido de alta calidad. Adicionalmente a la instalación de la máquina, se ofrecieron entrenamientos técnicos a los agricultores, utilizando los resultados del Proyecto sobre manejo del cultivo de arroz valor agregado en la cadena.

2) Fortalecimiento de la cadena de valor del arroz

Basados en la iniciativa de FEDEARROZ denominada “Integración hacia Adelante”, tal como “Mi Tienda del Arroz”, la creación de la marca “Del Campo a la Mesa” y la instalación de plantade molienda de FEDEARROZ, la visita a Japón representó la oportunidad de reconocer otros modelos de mercado y comercialización del arroz, tales como subproductos y la denominación de origen, que pudiera ser aplicada

al sector arrocero de Colombia con el fin de ser más competitivos.

3) Proyectos Derivados

Los siguientes proyectos se derivaron del Proyecto SATREPS.

1) “La Encuesta de Verificación de la Plataforma Agrícola IoT (Internet de las Cosas) para el Establecimiento de Bases de Información Agrícola en Colombia”.

Este proyecto es un programa de cooperación bilateral entre el Gobierno de Colombia y el Ministerio de Asuntos Internos y Comunicación del Japón. Este proyecto se inició en el año 2018 y continuará por varios años. Los equipos japoneses (“e-kakashi”) pueden recolectar información ambiental y datos sobre el crecimiento de las plantas en el campo, analizando la información y los datos recolectados en tiempo real. Los resultados del análisis pueden ser utilizados para la toma de decisiones agrícolas y la gestión de riesgo de los cultivos.

(Instituciones participantes: CIAT, FEDEARROZ, MADR y otras).

2) “Aplicación del Internet de las Cosas (IoT) con Inteligencia Artificial (AI) para la Agricultura”

Este es un proyecto apoyado por el Fondo de Inversión Multilateral (MIF) del BID (Banco Interamericano de Desarrollo). Este proyecto ha sido recientemente aprobado (octubre 2018). Este proyecto inicia en el año 2019.

(Instituciones participantes: CIAT y otras)

3) “Programa: OMICAS Optimización Multiescala In Silico de Cultivos Agrícolas Sostenibles (Infraestructura y Validación en Arroz y Caña de Azúcar)”

Este proyecto de investigación fue aprobado por COLCIENCIAS (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia) en el año 2018. Investigadores del CIAT, FEDEARROZ y la Universidad de Tokio participan como miembros de este proyecto, en el cual se incluye el sistema de apoyo a la toma de decisiones del cultivo y la tecnología IoT.

(Instituciones participantes: CIAT, FEDEARROZ, la Universidad de Tokio, y otras)

4) Algunos resultados del Proyecto y el recurso humano capacitado del CIAT están siendo utilizados en los siguientes programas. (Un ejemplo de los resultados del Proyecto es el Sistema rápido de fenotipado, incluyendo la tecnología de teledetección utilizada en CIAT.)

a) “BREAD PHENO: Fenotipado de Alto Rendimiento en Etapas Tempranas de Agrupación Radicular en Yuca utilizando Radar de Penetración de Suelo (2016-2019)”

Este es un proyecto investigación que ha sido aprobado por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) de los Estados Unidos de América y es un proyecto que actualmente se está realizando en el CIAT.

(Instituciones participantes: CIAT y otras)

b) “Sistema de Información de Gestión de la Productividad Ecológica (EcoProMis) para la palma de aceite y el arroz en Colombia (2018-2021)”

Este Proyecto fue aprobado por la Agencia Espacial del Reino Unido es un proyecto y actualmente se está realizando en el CIAT, FEDEARROZ y otras.

(Instituciones participantes: CIAT, FEDEARROZ y otras)



B. Probables impactos en el futuro

(1) Reducción de los periodos del proceso de mejoramiento genético del arroz

Como resultado del uso de tecnologías rápidas de fenotipado, se encontró que es posible la predicción temprana del rendimiento en la etapa de floración, sin llegar a cosecha, permitiendo realizar el cruce de variedades utilizando las plantas que tengan un mayor potencial de rendimiento. Esto significa que existe la posibilidad de acortar el periodo de mejoramiento.

(2) Transferencia de líneas promisorias a otros países de América Latina.

Varias organizaciones miembros del FLAR han mostrado su interés en el uso de las líneas mejoradas en el Proyecto. Las líneas promisorias serán distribuidas a Perú y Bolivia en el año 2019, a través de la red FLAR.

4-5 Sostenibilidad

La sostenibilidad del Proyecto probablemente será alta de acuerdo con los hechos descritos a continuación.

(1) Aspectos de las políticas

Como se estableció antes en el tema de la relevancia, el fortalecimiento de la competitividad del sector agrícola y ganadero en las áreas rurales, el aumento de la capacidad productiva en las comunidades rurales, la modernización de las infraestructuras relacionadas con el uso eficiente del suelo y los recursos hídricos, son temas prioritarios para el Gobierno de Colombia. El MADR a través del Viceministerio de Desarrollo Rural se encarga de formular la política pública relacionada con la gestión de los bienes públicos, entre ellos el manejo del suelo y del recurso hídrico; así mismo el Viceministerio de Asuntos Agropecuarios a través de la implementación de la Ley 1876 de 2017, que crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria proporcionará las condiciones para el adecuado desarrollo del servicio de extensión agropecuaria. Se espera que a través de estas políticas, la transferencia de tecnología y conocimiento generada en este Proyecto, sean impulsadas con el fin de aumentar la adopción de la tecnología, así como el desarrollo de incentivos para generar un manejo sostenible del recurso hídrico. Considerando que el arroz es un cultivo importante para la seguridad alimentaria, se espera que estas políticas garanticen la sostenibilidad del Proyecto.

(2) Aspectos institucionales

Varias líneas promisorias eficientes en el uso de agua y nitrógeno y con mayor potencial de rendimiento serán seleccionadas por el Proyecto. Experimentos para la evaluación de la adaptabilidad de estas líneas promisorias en diferentes ambientes se iniciarán en el mes de noviembre de 2018. Posteriormente, para el proceso de registro, FEDEARROZ realizará pruebas de evaluación agronómica (PEA) y pruebas semicomerciales en el departamento del Tolima. FEDEARROZ y CIAT cuentan con gran experiencia en el desarrollo de nuevas variedades de arroz. Por lo tanto, se espera que las nuevas variedades a partir de las líneas promisorias sean registradas aproximadamente dos (2) años después de la terminación del Proyecto. FEDEARROZ multiplicará las semillas certificadas de las nuevas variedades de arroz para ser comercializadas a los productores FEDEARROZ también está disseminando varias tecnologías para el cultivo de arroz, a través del programa AMTEC. Por lo tanto, las tecnologías desarrolladas en el Proyecto serán disseminadas a través del programa AMTEC 2.0. Por otra parte, FLAR, a través de su Programa Agronómico, disseminará las semillas y las tecnologías desarrolladas en el Proyecto a los distintos países miembros de FLAR en América Latina. Esto significa que con seguridad, los resultados del Proyecto serán utilizados en Colombia y América Latina.



(3) Aspectos técnicos

Los investigadores del CIAT y FEDEARROZ han mejorado su capacidad para continuar con el mejoramiento del arroz y otras actividades de investigación, utilizando los conocimientos y las habilidades adquiridas en el Proyecto. Para aplicar algunas de las tecnologías del Proyecto en otras regiones arroceras, se requerirá la modificación o el ajuste de las mismas. Debido a que la rotación de personal ha sido bastante baja durante el período del Proyecto, se espera que las transferencias de las tecnologías sean establecidas en las respectivas organizaciones. Se espera firmemente que la sostenibilidad del Proyecto sea garantizada.

(4) Aspectos financieros

CIAT y FEDEARROZ han hecho contribuciones económicas importantes para la implementación de las actividades del Proyecto. Estas organizaciones pueden continuar los procesos de mejoramiento, investigación en arroz, y las actividades de transferencia de tecnología con sus fondos. FLAR tiene una condición financiera estable con la obtención de pagos de sus miembros. FLAR podrá diseminar las tecnologías desarrolladas del Proyecto y las nuevas líneas promisorias a las distintas organizaciones miembros de América Latina. Se considera entonces que la sostenibilidad financiera del Proyecto (en cuanto a la disponibilidad de fondos para el uso efectivo de los resultados del Proyecto) será bien garantizada.

4-6 Conclusiones

El Equipo Conjunto de Evaluación Final consideran que el desarrollo de las nuevas líneas promisorias ha tenido un buen avance y hay gran expectativa que estas líneas tengan mayor potencial de rendimiento y uso eficiente de los recursos (en cuanto al uso de fertilizantes y agua, específicamente). Como se mencionó en la sección del Objetivo del Proyecto, varios tipos de tecnologías que contribuyen a la producción de arroz con eficiente uso de los recursos han sido o están siendo desarrollados. Una Guía Técnica de Producción de Arroz que incluya manuales técnicos, será elaborada antes de la finalización del Proyecto. Se espera que los contenidos de estos documentos tengan las explicaciones adecuadas considerando los usuarios finales y las condiciones aplicables de cada una de las tecnologías.

El resumen de la revisión basado en los cinco (5) criterios de evaluación se describe a continuación:

Criterio	Evaluación
Relevancia	Alta
Eficacia	Moderadamente alta
Eficiencia	Moderadamente alta
Impacto	Probabilidad de ser alto
Sostenibilidad	Probabilidad de ser alta

A través de la revisión de la información disponible sobre los resultados del Proyecto y las conversaciones con las personas participantes en el Proyecto, el Equipo Conjunto de Evaluación Final reconoció varios puntos para mejorar los resultados del Proyecto dentro del tiempo restante hasta mayo de 2019 y posterior de la finalización del mismo. Dichos puntos son explicados en el siguiente capítulo denominado "Recomendaciones".

5. Recomendaciones y Lecciones Aprendidas

5-1 Acciones recomendadas a ser consideradas por el Equipo del Proyecto (Investigadores de Colombia y Japón) durante el Período de Cooperación Restante (hasta mayo de 2019)



(1) Guía Técnica para la Producción de Arroz

Un resumen de las tecnologías desarrolladas por el Proyecto será descrito en la Guía Técnica para Producción de Arroz. Las tecnologías desarrolladas en el proyecto para el aumento del rendimiento con el uso de riego intermitente y de caballones en fincas de agricultores en la zona Centro, serán incluidas en esta Guía Técnica. Existen cuatro (4) zonas arroceras en Colombia donde la forma de cultivo, el tamaño del área cultivada y las condiciones socio- económicas de los agricultores son diferentes, por estas razones, es mejor incluir dichas condiciones para la aplicación de cada tecnología dentro de la guía.

(2) Finalización de los manuales técnicos

Debido al desarrollo de varios manuales técnicos, (algunos borradores ya existen y la preparación de otros empezará dentro de poco tiempo), es necesario organizarlos en una lista con sus respectivos títulos en inglés y en español. Adicionalmente, es necesario describir los usuarios finales de los manuales al inicio de los mismos. También es necesario describir la persona de contacto y su dirección para que los usuarios del manual puedan hacer preguntas sobre dichos manuales. La lista de manuales técnicos deberá ser incluida en la Guía Técnica de Producción de Arroz, como anexo.

(3) Manuales del Sub-Tema 4

Con respecto al manual técnico (1)¹ (estudio del cuestionario) del subtema 4, se recomienda a los investigadores reorganicen los resultados desde el punto de vista de desarrollo de capacidad y los incluyan como uno de los manuales. Con respecto al manual (2)² (caso de estudio de “Nosho Navi”), se recomienda a los investigadores lo editen, incluyendo los casos de estudio de Colombia para que éstos sean más aplicables a los agricultores colombianos.

(4) Incorporación de las tecnologías desarrolladas en el Programa AMTEC 2.0.

Es necesario discutir y elaborar, entre los investigadores japoneses y colombianos, cómo incorporar las tecnologías desarrolladas por el Proyecto en el Programa AMTEC 2.0.

(5) Formato para el cuestionario de la encuesta sobre la adopción de las tecnologías SATREPS.

Para la recolección de datos del Indicador 1 del Objetivo Superior, FEDEARROZ deberá incluir las preguntas sobre las tecnologías adoptadas por el Proyecto en el cuestionario de la encuesta para los agricultores sobre la adopción de AMTEC. Es necesario que el Equipo del Proyecto y FEDEARROZ (la sección encargada de la elaboración del cuestionario) discutan las preguntas del cuestionario para garantizar que pueda distinguirse la tasa de adopción de las tecnologías del Proyecto de las otras tecnologías AMTEC, en términos de la tasa de adopción tanto en cuanto al número de agricultores como al área cultivada.

(6) Equipos donados

Algunos equipos comprados dentro del presupuesto de JICA no han sido donados aún a la Parte colombiana. La Parte japonesa deberá finalizar el procedimiento de donación. El Anexo 7 (Equipo y maquinaria suministrado por la Parte japonesa) deberá ser completado y adjuntado al Informe de Terminación del Proyecto. Todos los equipos donados por JICA son propiedad del MADR y serán transferidos a título gratuito al CIAT y a FEDEARROZ al final del Proyecto según el Contrato de comodato No. 20150286 suscrito entre el MADR, CIAT y FEDEARROZ. Para garantizar la sostenibilidad del

¹ “Demanda de los Agricultores y Evaluación de la Transferencia de Tecnología del Arroz y su Adopción en Colombia”

² “Nueva área de investigación y desarrollo y transferencia de la tecnología de difusión del cultivo de arroz “Proyecto Notakumi” como caso de estudio.



Proyecto, se requiere el uso continuo de estos equipos por CIAT y FEDEARROZ. Por lo tanto, es necesario que la Parte colombiana discuta el procedimiento de transferencia de los equipos e informar la decisión a JICA antes de la terminación del Proyecto para así continuar con la oficialización del documento de transferencia. La lista de equipos de la donación incluida en el Contrato de comodato debe ser actualizada.

(7) Implementación de seminario(s) para el Sistema de soporte en la toma de decisiones (Resultado 2)

Se recomienda poner a disposición de los agricultores de arroz en Colombia el sistema de soporte para la toma de decisiones. FEDEARROZ en colaboración con la Universidad de Tokio, organizará el taller sobre el modelo de cultivo para los investigadores/personal de extensión dentro del periodo del Proyecto. Se espera que el sistema de soporte en la toma de decisiones esté disponible para los agricultores de la zona Centro, así como para las otras tres (3) zonas arroceras de Colombia, entre uno (1) y dos (2) años después de la finalización del Proyecto.

(8) Modelo de distribución de agua a nivel de la cuenca hidrográfica (Resultado 3)

Los propósitos, características y uso del modelo hidrológico semi-distribuido a nivel de cuenca hidrográfica debe ser aclarado y se recomienda que el grupo de investigadores del ST3 de Univalle y la Universidad Kyushu desarrolle el manual para el uso del modelo.

(9) Nombre de las nuevas variedades

Se recomienda que los investigadores japoneses y colombianos participantes en el desarrollo de las nuevas variedades, después de la consulta correspondiente, nombren las nuevas variedades, de tal forma que se le recuerde a la comunidad en general que éstas fueron desarrolladas dentro del Proyecto SATREPS, producto de colaboración entre Colombia y Japón.

(10) Propuesta de enmienda del PDM

Como fue mencionado en el artículo sobre el Objetivo Superior, el Equipo Conjunto de la Evaluación Final propone establecer el siguiente indicador del PDM. Se recomienda discutir y aprobar el PDM revisado (versión 2) en la reunión del CCC.

Ítem	PDM Actual (Versión 1)	Recomendaciones a considerar
Primer indicador del Objetivo Superior	Las técnicas de producción de arroz con uso eficiente de recursos desarrolladas por el Proyecto adoptadas por un X%*1 de los agricultores productores de arroz en Colombia. * Este indicador del Objetivo Superior será discutido y decidido al momento la Evaluación Final.	Estos indicadores se esperan alcanzar después de cinco (5) años de la culminación del Proyecto. Las técnicas de producción de arroz con uso eficiente de recursos desarrolladas por el Proyecto adoptadas por el 30%* de los productores de arroz en el departamento del Tolima. * Cantidad de productores de arroz que utilizan por lo menos dos (2) de las técnicas desarrolladas por el Proyecto.

5-2 Acciones recomendadas a ser tomadas por las Instituciones colombianas participantes

(1) Prestación de servicios a los agricultores que utilizan las tecnologías desarrolladas.

A pesar de que el mapeo de suelos y los sensores de rendimiento de cosecha son tecnologías muy útiles en el cultivo de arroz con ahorro de recursos, los equipos requeridos para el mapeo de suelos son bastante costosos y el sensor del rendimiento siempre tiene que ser montado sobre la cosechadora, haciendo difícil



que los agricultores puedan tener acceso a los mismos. Por lo tanto, se recomienda que FEDEARROZ preste los servicios técnicos a los agricultores, según su demanda.

(2) Informe del progreso de las actividades de mejoramiento a la oficina de JICA Colombia

Se espera que FEDEARROZ continúe con las actividades de mejoramiento del arroz y el registro de nuevas variedades para su disseminación a los agricultores una vez finalizado el Proyecto. Se recomienda a FEDEARROZ que continúe informando de forma regular/periódica los avances de las actividades del mejoramiento del arroz y el registro de las nuevas variedades a la oficina de JICA Colombia.

(3) Incentivos sobre el uso de agua de riego (Gobierno de Colombia y otras instituciones pertinentes)

Se recomienda a las instituciones pertinentes analizar cuidadosamente cómo otorgarles incentivos a los agricultores por el ahorro en el uso de agua. Según los mecanismos actuales sobre la decisión de los precios del agua, el precio se fija de acuerdo con la extensión del predio, así que aun cuando los agricultores ahorren el consumo de agua, esto no reducirá el costo del agua para ellos. Por lo tanto, podría analizarse la introducción de un mecanismo de cobro de acuerdo al consumo de agua, con el fin de motivar a los agricultores a que adopten la(s) tecnología(s) de ahorro de agua desarrollada(s) por el Proyecto.

5-3 Lecciones aprendidas

(1) Con el fin de garantizar la aplicación social de los resultados del Proyecto SATREPS, es importante identificar cuál institución es un prestador de servicios clave para la extensión agrícola en los países objetivo e involucrarla totalmente desde la etapa del desarrollo tecnológico. Debe anotarse que la disseminación de la tecnología agrícola debe ser implementada no solamente por las organizaciones públicas.

En Colombia, las federaciones nacionales de agricultores de los principales productos agrícolas (café, arroz y maíz) se encargan de la disseminación de las nuevas tecnologías con el apoyo del MADR. Debido a que el Proyecto ha incluido a FEDEARROZ como una de las contrapartes colombianas, el método de disseminación de las tecnologías está establecido y garantiza la sostenibilidad del Proyecto. FEDEARROZ trabajó de forma cercana con CIAT y FLAR para lograr los resultados del mismo y FEDEARROZ se compromete a integrar los resultados del Proyecto dentro de su programa de de transferencia de tecnología AMTEC 2.0.

(2) En proyectos agrícolas, la implementación social de las tecnologías desarrolladas puede ser acelerada cuando los agricultores líderes participan en el Proyecto como miembros de la investigación.

El Proyecto ha invitado a agricultores líderes a participar en las actividades del Proyecto, no solo como beneficiarios, sino también como miembros de la investigación para facilitar la transferencia de tecnologías de agricultor a agricultor. Los agricultores líderes colombianos adoptaron algunas de las tecnologías mediante el aprendizaje de prácticas de manejo agrícola de los agricultores avanzados japoneses. Dicha participación activa de los agricultores líderes generó desarrollos de tecnologías que realmente satisfacen sus necesidades, generando una alta tasa de adopción de dichas tecnologías.

(3) En cooperaciones técnicas bilaterales, tales como SATREPS, la participación de instituciones internacionales de investigación contribuye considerablemente a la generación de resultados de investigación valiosos y su disseminación externa.

El Resultado 1 del Proyecto se logró debido a que las instituciones del Proyecto trabajaron conjuntamente



para aprovechar el recurso humano, el ambiente científico, las instalaciones y experiencias de investigación del CIAT. La participación de FLAR posibilitó la diseminación de los resultados del Proyecto, no solo dentro de Colombia, sino también en los países miembros de América Latina.

(4) El envío de misiones de monitoreo de JICA y JST en el momento oportuno es importante para la implementación del Proyecto SATPRES de forma organizada.

Debido a que los avances de las actividades del Proyecto no fueron siempre fáciles, la misión de la evaluación intermedia, hizo varias recomendaciones. Tanto las Partes japonesas como colombianas abordaron seriamente los problemas e hicieron los esfuerzos necesarios para responder a dichas recomendaciones. (Algunos ejemplos son descritos en la sección 3-5 Proceso de implementación.) Esto ayudó a lograr los Resultados del Proyecto y alinearlos con los resultados esperados incluidos en el PDM.



Anexo I Agenda de la Evaluación Final

Date		Schedule
23-Oct	Tue	09:00 Meeting at JICA Colombia Office 11:00 Meeting at MADR 14:00 Meeting FEDEARROZ (Bogota office) -Move from Bogota to Ibague (by air)
24-Oct	Wed	08:00 Check of equipment which is utilizing by FEDEARROZ Ibague 10:00 Meeting with the counterparts of FEDEARROZ Ibague and the project participated farmers 12:00 Visit to "Mi tienda de Arroz" (My Shop of Rice) 14:30 Visit to the experimental fields of 2 project participated farmers
25-Oct	Thu	10:00 Visit to the experimental station of FEDEARROZ in Saldaña (Interview to counterparts, experimental field observation, and equipment check) 12:00 Transfer from Saldaña to Bogota by car
26-Oct	Fri	-Move from Bogota to Cali (by air) 09:00 Check of equipment which is utilizing by CIAT 11:00 Interview to Dr. Rubiano of UniValle at CIAT 14:00 Interview to the counterparts of CIAT and a Japanese experts 16:00 Interview to the counterparts of FLAR -Move from Cali to Bogota (by air)
27-Oct	Sat	Report preparation in Bogota
28-Oct	Sun	Report preparation in Bogota
29-Oct	Mon	09:00 Meeting at JICA Colombia Office 11:15 Courtesy call to MADR and interview 13:30 Courtesy call to APC 15:00 Courtesy call to FEDEARROZ Bogota and interview -Move from Bogota to Ibague (by air)
30-Oct	Tue	10:00 Presentation of results of project activities by FEDEARROZ Ibague 12:00 Visit to "Mi tienda de Arroz" (My Shop of Rice) 14:00 Visit to the experimental fields of 2 project participated farmers
31-Oct	Wed	-Move from Ibague to Saldaña (by car) 9:30 Visit to the experimental station of FEDEARROZ in Saldaña (Interview to counterparts and observation of the experimental field and the laboratory) 14:00 Interview to small-scale rice farmer in Prado 16:00 Visit to the irrigation district in Prado and interview -Move from Prado to Ibague (by car)
1-Nov	Thu	-Move from Ibague to Bogota and Bogota to Cali (by air) 13:00 Interview to Dr. Rubiano of UniValle at the University 18:00 Dinner meeting with the counterparts of CIAT and FLAR, etc.
2-Nov	Fri	09:00 Presentation of the results of the project activities by CIAT etc. and observation of the experimental field of CIAT 13:30 Interview to the counterparts of FLAR 15:00 Wrap-up meeting coordinated by research leader of CIAT -Move from CIAT to Bogota (by air)
3-Nov	Sat	Internal discussion on the evaluation report by the Japanese evaluation team (at Hotel Madisson)
4-Nov	Sun	Discussion on the draft evaluation report by the Joint Evaluation Team (at Hotel Madisson)
5-Nov	Mon	(Holiday in Colombia)
6-Nov	Tue	09:00 Discussion on the draft evaluation report by the Joint Evaluation Team (at Hotel Madisson)
7-Nov	Wed	AM: Finalization of the terminal evaluation report by the Joint Evaluation Team (at Hotel Madisson) PM: Preparation of document for presentation at the JCC meeting
8-Nov	Thu	11:00 -12:00 JCC Meeting at MADR
9-Nov	Fri	A part of the Japanese Evaluation Team participate in the Symposium of the Project at CIAT




Anexo 2 Matriz de Diseño de Proyecto (PDM) Versión 1

Título del Proyecto: Proyecto de Desarrollo y Adopción de un Sistema de Producción de Arroz de Bajo Uso de Insumos para Latinoamérica a través de Mejoramiento Genético y Tecnologías Avanzadas de Manejo del Cultivo.
Lugar del Proyecto: Departamentos del Valle del Cauca y Tolima
Beneficiarios: Directos: Investigadores de CIAT, FEDEARROZ-FNA, FLAR, UNIVALLE - Indirecto: Productores de arroz en Colombia (área descrita)
Duración del Proyecto: Mayo 2014 - Mayo 2019 (5 años) Ver 1 de Junio, 2017

Resumen del Proyecto		Indicadore(s)	Medio de Verificación	Supuestos importantes
Objetivo Superior Las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos desarrollados en el Proyecto son diseminadas a los agricultores de Colombia y de los países latinoamericanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Las técnicas de producción de arroz de uso eficiente de recursos son adoptadas por el X%¹ de los productores agrícolas en Colombia. *1 Este indicador del Objetivo superior será discutido y decidido al momento de Evaluación Terminal. • Las actividades de difusión serán llevadas a cabo al menos a dos países latinoamericanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de FEDEARROZ y FLAR 	<ul style="list-style-type: none"> • La política gubernamental respecto al desarrollo de la industria del arroz en Colombia y en otros países de América Latina no cambia. 	
Objetivo del Proyecto Las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos y el método de implementación de las mismas adecuado para el medio ambiente colombiano, quedan desarrollados.	Las guías técnicas para producción de arroz y el sistema para transferencia de tecnología que se van a desarrollar.	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la investigación y documentos del Proyecto a ser desarrollados. • Sondeo por experto agroindustrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • La política gubernamental respecto al desarrollo de la industria del arroz en Colombia y en otros países de América Latina no cambia. 	
Resultados 1. Se constituye nuevas líneas de mejoramiento con alta eficiencia de agua y de nitrógeno. 2. Se desarrolla manejo de cultivo eficiente de recursos y la estrategia de fertilización en la escala de finca. 3. Se establece sistema de producción de arroz eficiente de agua en la escala de cuenca de riego. 4. Se estructura resultados experimentales de la agricultura de precisión y un sistema práctico para la transferencia de tecnología y la formación de capacidades.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tres líneas con rendimiento de por lo menos el 5% más alto que las variedades convencionales bajo condiciones de menos recursos serán desarrolladas. 2. El esquema de manejo de cosecha elevará la eficiencia del uso del fertilizante a un 20%. Una guía sobre el sistema de apoyo de decisiones es preparada. 3. La técnica de manejo de agua elevará la eficiencia del uso del agua a un 20%. 4. Se prepararán dos manuales técnicos en Español 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos sobre investigación, Publicación del sitio Web, Presentaciones en conferencias, Documentos del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el mandato y la relación de colaboración entre las instituciones implementadores relacionadas. 	
Actividades		Insumos		
1-1. Identificar los genes en torno a las características de raíz relacionadas con el uso eficiente de agua y de nitrógeno, y desarrollar los marcadores de ADN para selección asistida por marcadores (MAS) de dichos genes, objetos. 1-2. Desarrollar las líneas cuasi-isogénicas (<i>near-isogenic</i>) y las líneas piramidales QTLs por MAS. 1-3. Evaluar las características objeto en campo experimental 1-4. Multiplicar las semillas de las líneas de mejoramiento	Parte colombiana - Personal como contraparte - Espacio de oficina para los expertos: espacios de Laboratorio, espacios de invernadero, campo experimental, finca agrícola experimental.	Supuestos importantes <ul style="list-style-type: none"> • Las condiciones de seguridad 		

<p>1.5. Evaluar los rasgos objetivo de nuevas líneas de reproducción en múltiples condiciones ambientales. Seleccionar el modelo de crecimiento de arroz más adecuado para el medio productivo de Colombia.</p> <p>2-1. Modificar los códigos de modelo de adecuación alternando condiciones de humedad y sequedad</p> <p>2-2. Realizar los ensayos con líneas comerciales en las fincas de demostración², validar el modelo</p> <p>2-3. Re-parameterizar los módulos de agua y suelo del modelo de las nuevas líneas de mejoramiento desarrolladas en el Proyecto.</p> <p>2-4. Realizar los experimentos de reacción a la fertilización y al agua, utilizando las nuevas líneas; validar el modelo.</p> <p>2-5. Desarrollar un algoritmo para el diagnóstico de la nutrición de arroz utilizando el <i>crop model</i>.</p> <p>2-6. Desarrollar un sistema de soporte de las decisiones para agricultores sobre el manejo nutricional del suelo.</p>	<p>- Gastos administrativos: Costo de manejo de equipos.</p> <p>- Los vehículos de FEDEARROZ-FNA en Ibagué serán utilizados para el transporte.</p> <p>- Equipos de oficina: PCs e impresoras</p> <p>Parte japonesa</p> <p>1) Expertos (Genética/Cultivo, Monitoreo remoto, Suelo, Fertilizantes, Modelo de cultivo, Manejo de recursos del agua, Hidrología, Medición de suelo, Agricultura de precisión, Transferencia de tecnología, Coordinadores).</p> <p>2) Equipos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipos para fenotipificación - Equipos para genotipaje - Facilidad espacial para fenotipificación - Equipos para estudio de campo - Equipos para estudios hidrológicos - Equipos para análisis espacial de suelo - Computadores portátiles y tabletas <p>3) Capacitaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en Japón - Capacitación en el Centro de Innovación y Difusión de Arroz. 	<p>en Colombia no generan impacto negativo significativo sobre las actividades del Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No ocurren condiciones extremas climáticas.
<p>3-1. Identificar las condiciones de manejo y las ambientales adecuadas para maximizar el comportamiento del ahorro del agua de las nuevas líneas a través de la evaluación de las expresiones características bajo diversas condiciones de crecimiento.</p> <p>3-2. Cuantificar la extracción de agua por raíz desde diferentes características del suelo para dilucidar la eficiencia de uso de agua del cultivo.</p> <p>3-3. Identificar los factores limitando la eficiencia de uso del agua a través del monitoreo del campo</p> <p>3-4. Realizar los experimentos de campo para comparar la eficiencia del uso del agua en el nuevo sistema de producción de arroz propuesto contra el sistema convencional.</p> <p>3-5. Evaluar la eficiencia de uso del agua del nuevo sistema en la escala de la cuenca de riego.</p> <p>3-6. Desarrollar un modelo hidrológico (semi-) distribuido mediante la integración de la información topográfica y del uso de la tierra en una plataforma de GIS.</p> <p>3-7. Evaluar y mapear el impacto especial por la introducción de las nuevas líneas de mejoramiento y tecnología de ahorro del agua dentro de las áreas objeto con el modelo hidrológico desarrollado.</p>	<p>4-1. Calibrar los sensores de tiempo real de suelo montados en tractores en las fincas de demostración, y trazar los mapas de la propiedad de suelo en alta definición.</p> <p>4-2. Experimentar la agricultura de precisión sobre la base de los mapas trazados del suelo</p> <p>4-3. Dar a conocer las técnicas de la agricultura de precisión a los agricultores locales</p> <p>4-4. Desarrollar un sistema de transferencia de la tecnología de los agricultores capacitados a los nuevos agricultores sobre la base del concepto de <i>NoShoNavi System</i>.</p> <p>4-5. Transferir las técnicas individuales (mapeo de la propiedad del suelo, manejo de suelo y agua) a los agricultores en los sitios de meta³ objeto, utilizando el sistema desarrollado, continuar mejorando aún más el sistema.</p> <p>4-6. Hacer público las técnicas desarrolladas en el Proyecto como "Las técnicas de producción de arroz en uso eficiente de recursos para América Latina".</p>	<p>Finca de demostración: fincas donde la nueva tecnología será probada y demostrada a otros agricultores</p> <p>³ Sitios de objetivo: área de producción de arroz en la zona central de Colombia, principalmente en el Departamento de Tolima alrededor de Ibagué y Saldaña</p>

Anexo 3 Plan de Operación (noviembre 2018)

Expected Outputs	2014 (1st year)												2015 (2nd year)												2016 (3rd year)												2017 (4th year)												2018 (5th year)												2019 (6th year)																																																																									
	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																														
Overall Tasks	1. To prepare the sites	Plan																																																																																																																																				
		Actual	Office preparation																																																																																																																																			
	2. To hold a Kick-off Seminar	Plan																																																																																																																																				
		Actual																																																																																																																																				
	3. To hold Joint Coordination Committee (JCC)	Plan																																																																																																																																				
		Actual																																																																																																																																				
	4. To hold Technical Coordination Committee (TCC)	Plan																																																																																																																																				
		Actual																																																																																																																																				
	5. Mid-Term Evaluation	Plan																																																																																																																																				
		Actual																																																																																																																																				
6. Final Evaluation	Plan																																																																																																																																					
	Actual																																																																																																																																					
Subtheme 1: Genetic Improvement																																																																																																																																						
1-1. Identify genes for root traits associated with higher water- and nitrogen-use efficiencies and develop DNA markers for marker-assisted selection (MAS) of these target genes	Plan	Fine-mapping of target QTLs & marker development												Making of populations for high-resolution mapping of target QTLs												High-resolution mapping of target QTLs												Cloning of candidate genes												Functional analysis of cloned QTLs																																																																																				
	Actual	Making of populations for fine-mapping												Fine-mapping of target QTLs & marker development												Making of populations for high-resolution mapping of target QTLs												Making of populations for high-resolution mapping of target QTLs												Making of populations for high-resolution mapping of target QTLs																																																																																				
1-2. Develop near-isogenic lines (NIL) and QTL pyramiding lines by MAS	Plan	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S																																																																									
		Actual	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S	M	A	S																																																																					
	1-3. Evaluate the target traits in ex	Plan	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																			
			Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																		
		1-4. Evaluate the phenotypes of breeding lines under multiple environments	Plan	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																		
				Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																	
			1-5. Multiply seeds from the	Plan	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																	
					Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																
					Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																
					Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																
				Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																	
				Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																	
	Actual			Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																		
	Actual			Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																		
	Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																				
	Actual	Building remote sensing system in CIAT field. Enhancement of data sharing and analysis system												Optimization of analysis methodologies												Screening the promising lines under field conditions (until Dec. 2016)												Evaluation of yield performance under farmers' fields (BCF43 lines)												Validation of simple UAV remote sensing system																																																																																				

Anexo 3 Plan de Operación (noviembre 2018)

Expected Outputs	2014 (1st year)												2015 (2nd year)												2016 (3rd year)												2017 (4th year)												2018 (5th year)												2019 (6th year)																																															
	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																				
Breeding lines	Actual																																																																																																											
Subtheme 2: Soil and crop management																																																																																																												
2-1. Select a rice growth model most suitable for Colombian production environment	Plan												Model selection with trial application																																																																																															
	Actual												Model selection with field experiment at UT in Japan and test simulation																																																																																															
2-2. Modify the model codes to suit the alternating wet and dry conditions	Plan												Modify the model codes to suit the alternating wet and dry conditions																																																																																															
	Actual												Exp for water dynamic & done																																																																																															
2-3. Conduct field experiments with commercial lines at pilot farms; validate the model	Plan												Ibague and Llanos												Ibague and Llanos												Ibague and Llanos												Ibague and Llanos												Ibague and Llanos																																															
	Actual												Ibague												Ibague 1-1 (3 commercial varieties)												Ibague 1-2 (4 commercial varieties)												Ibague 2-1 (3 nitrogen levels)												Ibague 2-2 (3 nitrogen levels)												Ibague 2-3 (3 nitrogen levels)																																			
2-4. Re-parameterize the water and soil modules of the model for the new breeding lines developed in the project	Plan												Re-parameterization																																																																																															
	Actual												Parameters are being estimated from the field data in 2014 and 2015												Reparameterization with the data from 2017A												Fertilizer and water experiment												Fertilizer and water experiment												Fertilizer and water experiment												Validation																																			
2-5. Conduct fertilizer and water response experiments using new breeding lines; validate the model	Plan												Fertilizer and water experiment												Fertilizer and water experiment												Fertilizer and water experiment												Fertilizer and water experiment												Validation																																															
	Actual																																																																								Ibague 3-1 (New lines)																																			
2-6. Develop an algorithm for rice nutrition diagnosis using the crop model	Plan												Developing an algorithm																																																																																															
	Actual																																																																																				Develop algorithm by scenario analysis using crop model																							
2-7. Develop a decision support system to assist producers' soil nutrient management	Plan												Development of decision-support system																																																																																															
	Actual																																																																																																Develop decision support system											
Subtheme 3: Water management																																																																																																												

Anexo 3 Plan de Operación (noviembre 2018)

Expected Outputs	2014 (1st year)												2015 (2nd year)												2016 (3rd year)												2017 (4th year)												2018 (5th year)												2019 (6th year)																																				
	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																									
3-1. Identify suitable managerial and environmental conditions to maximize water-saving performance of the new breeding lines through the assessment of trait expressions under various growing conditions	Plan	Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)												Genotype trials under multiple environments (Ibague, Llanos)																																			
3-2. Quantify root water extraction from different soil profiles to elucidate the water-use efficiency of the crop	Actual	Genotype trials under different environments (Japan)												Genotype trials under multiple environments 1 (Saldana, Ibague)												Genotype trials under multiple environments 2 (Saldana 2-6, Ibague 5-10)												Assessment of root among genotypes (Saldana)												Assessment of root among genotypes (Saldana)												Assessment of root among genotypes (Saldana)																																			
3-3. Identify factors limiting water-use efficiency through field monitoring	Plan	Field monitoring and literature review to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)												Field monitoring to identify constraints and solutions (Ibague, Llanos)																																			
3-4. Conduct field trials to compare new water-use efficiency of the proposed rice production system against the conventional system	Actual	Field												Monitoring (Ibague)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)												Field experiments (Ibague, Llanos)																							
3-5. Evaluate the water-use efficiency of the new system at the watershed scale	Plan	Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)												Monitoring of water level and flow discharge at selected points (water level record is recalled every month)																																			
3-6. Develop a (semi-)distributed hydrological model by integrating topographical and land use information on a GIS platform	Actual	Topographic and landuse information												Topographic and landuse information												Topographic and landuse information												Topographic and landuse information												Topographic and landuse information												Topographic and landuse information																																			
3-7. Evaluate and map spatial impact of introducing new breeding lines and water-saving technologies with the developed hydrological model	Plan	Digital maps (elevation and land use)												Weather information in Ibague												Flow rate in Colombian rivers in Tolima												Preliminary model in a different watershed												Preliminary model												Preliminary model												Preliminary model																							
3-7. Evaluate and map spatial impact of introducing new breeding lines and water-saving technologies with the developed hydrological model	Actual	Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)												Water availability map (preliminary)																							
	Actual	Water availability map												Water availability map												Water availability map												Water availability map												Water availability map												Water availability map												Water availability map												Water availability map											

Anexo 3 Plan de Operación (noviembre 2018)

Expected Outcomes	2014 (1st year)												2015 (2nd year)												2016 (3rd year)												2017 (4th year)												2018 (5th year)												2019 (6th year)																																																																											
	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																												
Subtheme 4: Techniques for technology transfer																																																																																																																																								
4-1. Calibrate tractor-mounted real-time soil sensors on model farms and draw high resolution soil property maps	Plan	Soil mapping strategy												Use of the sensor e.g. Near the use of soil												Change the plan from tractor-mounted into mobile type spectrophotometer												Uses of Mobile spectrophotometer FieldSpec and calibration, and soil sampling & mapping												Calibration models and soil mapping on commercial farms																																																																																						
	Actual	Revise strategy based on survey												Mobile spectrophotometer FieldSpec was selected and installed in Colombia.												Manual organized for FieldSpec, soil sampling and mapping is practiced, calibration models were tested.																																																																																																														
4-2. Trial precision farming based on the drawn soil maps	Plan	Draw of soil maps												Implication of soil maps												Soil sampling and mapping approach is introduced												Soil sampling and mapping approach, and spectroscopic approach												Soil sampling approach and spectroscopic approach																																																																																						
	Actual	Experience of soil sampling & mapping												Show soil maps or yield maps												100 soil samples collected with GPS data, analyzed, and field maps depicted												Soil maps, yield maps and NDVI maps collected in a field, and their relationship discussed.																																																																																																		
4-3. Demonstrate precision farming techniques to local farmers	Plan	Introduction of technology for precision agriculture												Understand field variability												Discuss precision management												Show a way of thinking on precision management strategy												Show the thinking way of precision management strategy and join the project																																																																																						
	Actual	Show soil maps, demonstration of precision agriculture technology												Visited Japanese farms and learned the use of precision farming technology																								With field map data, demonstration was performed in meeting, workshop, etc.																																																																																																		
4-4. Develop a system of technology transfer from advanced farmers to the new entrants based on the concept of NoShoNavi System	Plan	Study on bottlenecks of technology transfer to local farmers in Fedearroz. Introduce both concept and applications of NoSho-Navi system to professionals of Fedearroz how to share the information on ICT technology in Rice Farming.																																																																																																																																						
	Actual	Survey on bottlenecks of technology transfer. Introduce concept of NoSho-Navi system.												Statistical analysis of the Survey results. Introduce Applications of NoSho-Navi system to professionals of Fedearroz.												Making manuals for technology transfer based on NoShoNavi project and survey results.												Evaluation of developed technology package including AMTEC data.																																																																																																		
4-5. Transfer individual techniques (soil property mapping, soil and water management) to farmers at target sites using the developed system; improve the system further	Plan	Transfer individual techniques (soil property mapping, soil and water management) to farmers at target sites using the developed system; improve the system further																																																																																																																																						
	Actual	Transfer individual techniques (soil property mapping to farmers at target sites using the developed system																																																																																																																																						
4-6. Publicize the techniques developed in the project as "resource-efficient rice production techniques for Latin America"	Plan	Demonstrate the techniques developed in the project as "resource-efficient rice production techniques for Latin America"																																																																																																																																						
	Actual	Discuss the techniques developed in the project																																																																																																																																						

Anexo 4 Envío de Investigadores/Expertos Japoneses

(1) Dispatch of Japanese Researchers/Experts

No	Name	Field in charge	Position	Organization	Period of Dispatch				Days	2014				2015				2016				2017				2018				2019								
					From	To	1Q	2Q		3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q							
1	Kensuke Okada	Project Leader, Crop nutrient management and Crop cultivation model	Professor, Department of Global Agricultural Sciences	The University of Tokyo	2014/5/4	2014/5/18																																
					2014/8/31	2014/9/14																																
					2015/2/1	2015/2/15																																
					2015/4/26	2015/5/10																																
					2015/12/5	2015/12/13																																
					2016/4/9	2016/4/16																																
					2016/8/9	2016/8/14																																
					2016/11/14	2016/11/27																																
					2017/6/4	2017/6/12																																
					2017/7/22	2017/7/30																																
2	Yusaku Uga	Plant Molecular Breeding	Senior Researcher, Agro-genomics Research Center	National Institute of Agrobiological Sciences	2017/11/15	2017/11/22																																
					2018/6/6	2018/6/10																																
					2018/8/12	2018/8/19																																
					2018/10/28	2018/11/1																																
					2019/3/1	2019/3/15																																
					Total M/M		5.53																															
					2014/5/4	2014/5/12																																
					2016/7/9	2016/7/17																																
					2016/11/9	2016/11/27																																
2017/3/6	2017/3/11																																					
2017/9/5	2017/9/10																																					
2018/5/12	2018/5/20																																					
2018/8/1	2018/8/14																																					
2018/11/3	2018/11/12																																					
2019/3/1	2019/3/10																																					
Total M/M		2.73																																				
3	Yuka Kitomi	Plant Molecular Breeding	Post-Doc Researcher, Agro-genomics Research Center	National Institute of Agrobiological Sciences	2014/5/4	2014/5/16																																
					2015/2/1	2015/2/14																																
					2016/7/9	2016/7/17																																
					2018/1/3	2018/1/12																																
Total M/M		1.87																																				
4	Satoshi Oogawa	Plant Molecular Breeding	Post-Doc Researcher, Faculty of Agriculture/ JICA Long-term Expert	The University of Tokyo	2016/5/24	2016/9/16																																
					2016/10/2	2017/2/20																																
					2017/4/7	2017/5/5																																
					2017/5/29	2019/5/4																																
Total M/M		33.10																																				
5	Taro Takahashi	Crop cultivation model	Assistant Professor, Department of Global Agricultural Sciences	The University of Tokyo	2014/8/31	2014/10/4																																
					2015/7/12	2015/8/23																																
					Total M/M		2.60																															

No.	Name	Field in charge	Position	Organization	Period of Dispatch				2014				2015				2016				2017				2018				2019					
					From	To	Days		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
6	Akihiko Kamoshita	Development of water saving cultivation techniques	Associate Professor	The University of Tokyo	2014/4	2014/5/16	13																											
					2015/3/1	2015/3/14	14																											
					2015/5/8	2015/5/21	14																											
					2015/9/17	2015/9/29	13																											
					2016/4/17	2016/4/27	11																											
					2016/11/20	2016/11/29	10																											
					2017/9/2	2017/9/9	8																											
					2017/1/14	2017/1/25	12																											
					2018/3/18	2018/3/24	7																											
					2018/5/7	2018/5/12	6																											
2018/8/9	2018/8/16	8																																
2018/10/30	2018/1/7	9																																
2019/3/1	2019/3/10	10																																
				Total M/M		4.50																												
7	Shunjin Fukuda	Collection of hydrological data and development of watershed hydrological model	Assistant Professor	Tokyo University of Agriculture and Technology	2014/5/4	2014/5/18	15																											
					2014/8/31	2014/9/11	12																											
					2015/7/12	2015/8/7	27																											
					2016/8/1	2016/8/9	9																											
					2016/11/20	2016/11/26	7																											
					2017/5/30	2017/6/12	14																											
					2017/9/3	2017/9/12	10																											
					2017/12/6	2017/12/11	6																											
					2018/5/19	2018/5/27	9																											
					2018/7/14	2018/7/22	9																											
					2018/1/7	2018/1/17	11																											
					2019/3/15	2019/3/22	8																											
				Total M/M		4.57																												
8	Touin Nakagawa	Hydrology	Researcher	Tokyo University of Agriculture and Technology	2018/1/7	2018/1/18	12																											
					Total M/M		0.40																											
9	Kazuaki Hiramatsu	Hydrology	Professor	Kyushu University	2017/9/3	2017/9/9	7																											
					Total M/M		0.23																											
10	Toshinori Tabata	Hydrological modeling	Assistant Professor	Kyushu University	2016/1/20	2016/1/27	8																											
					Total M/M		0.27																											
11	Sakae Shibusawa	Community-based precision agriculture	Professor	Tokyo University of Agriculture and Technology	2014/5/4	2014/5/12	9																											
					2016/1/20	2016/1/27	8																											
					2017/1/25	2017/1/23	9																											
					2018/8/1	2018/8/7	7																											
					Total M/M		1.10																											
12	Shoichi Fukuhara	Horizontal technology transfer	Executive chairman	NoshioNavi Co.,Ltd	2019/3/7	2019/3/17	11																											
					Total M/M		0.37																											
13	Teruaki Nansaki	Horizontal technology transfer	Professor	Kyushu University	2014/5/4	2014/5/11	8																											
					2016/1/20	2016/1/26	7																											
					2017/1/25	2017/1/23	9																											
2018/8/1	2018/8/7	7																																

No	Name	Field in charge	Position	Organization	Period of Dispatch				Days	2014				2015				2016				2017				2018				2019								
					From	To	Total M/M	Total M/M		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
14	Tadashi Chouma	Yield sensing	Associate Professor	Tokyo University of Agriculture and Technology	2016/2/4	2016/2/14	11																															
				Kyushu University	2016/1/20	2016/11/27	8																															
15	Shoichi Ito	Agricultural Economics	Professor		2018/5/24	2018/5/24	13																															
				Noshonavi Co.,Ltd	2017/1/25	2017/1/23	9																															
16	Toshihiro Butta	Horizontal technology transfer	Representative director		2017/1/25	2017/1/23	9																															
17	Shuichi Yokota	Horizontal technology transfer	Representative director	Noshonavi Co.,Ltd	2019/3/9	2019/3/17	9																															
18	Ryozo Hayashi	Coordinator	Long-term Expert	JICA	2014/7/7	2017/7/6	1096																															
				JICA	2017/6/23	2019/5/4	681																															
19	Misayuki Minegishi	Coordinator	Long-term Expert	JICA	2018/10/28	2018/12/23	57																															
20	Hitoshi Kita	Coordinator	Short-term Expert	JICA			190																															

(2) Dispatch of Students and Researchers from Japanese University (the Tokyo University)

No	Name	Field in charge	Position	Organization	Period of Dispatch				Days	2014				2015				2016				2017				2018				2019									
					From	To	Total M/M	Total M/M		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
S-1	Hiroki Naito		Student (Doctor Course)	The University of Tokyo	2014/8/24	2014/9/2	10																																
S-2	Sanoshi Ogawa		Student (Doctor Course)	The University of Tokyo	2014/7/10	2014/8/3	25																																
					2014/8/23	2015/3/20	210																																
					2015/4/19	2015/7/21	94																																
					2015/9/13	2016/1/2	112																																
					2016/1/31	2016/3/20	50																																
S-3	Vivek Deshmukhi		Student (Doctor Course)	The University of Tokyo	2015/3/1	2015/3/21	21																																
					2015/5/6	2015/10/13	161																																
					2016/1/14	2016/2/4	22																																
					2016/5/14	2016/6/29	47																																
					2017/1/02	2017/12/25	85																																
					2018/2/6	2018/9/1	208																																
S-4	Lorena Lopez		Special Researcher	The University of Tokyo	2014/8/30	2015/11/15	443																																
					2015/12/30	2016/3/31	93																																
					2016/4/1	2017/3/27	361																																
					2017/4/8	2017/5/28	51																																
					2017/6/3	2017/7/10	38																																
					2017/7/21	2019/3/31	619																																
S-4	Mie Yamannuro	Nitrogen use efficiency	Student (Master's Course)	The University of Tokyo	2015/10/15	2016/9/30	352																																
S-6	Naoya Takeda	Crop Modeling	Student (Master's Course)	The University of Tokyo	2017/5/29	2017/7/10	43																																
					2017/8/10	2018/2/28	203																																

Anexo 5 Lista de los investigadores asignados al momento de la evaluación final

(1) Colombian Side

	Name	Position/Organization	Subtheme
1	Manabu Ishitani*	Senior Researcher/CIAT, <i>Project Leader</i>	ST1
2	Fernando Correa	Rice Program Leader/CIAT	ST1
3	Michael Selvaraj	Researcher/CIAT	ST1
4	Natalia Espinosa Bayer	Professional staff/FEDEARROZ-FNA	ST1
5	Milton Ortiz	Research assistant/CIAT	ST1
6	Luis Armando Castilla*	Professional staff/ FEDEARROZ	ST2 (Ibague)
7	Dario Pineda*	Professional staff/ FEDEARROZ	ST3 (Ibague)
8	Santiago Jaramillo	Researcher/FLAR	ST3
9	Jorge Rubiano	Professor/UNIVALLE	ST3
10	Nilson Ibarra*	Professional staff/FEDEARROZ	ST4 (Ibague)
11	Nelson Amezcuita	Professional staff/FEDEARROZ	ST1 & ST4
12	Juan Sebastian Gambin	Producer/FEDEARROZ	ST4
13	Felix Andres Arango Castro	Producer/FEDEARROZ	ST4
14	Felix Thomas Arango Castro	Producer/FEDEARROZ	ST4
15	Nicolas Laserna	Producer/FEDEARROZ	ST4
16	Alberto Mejia Fortich	Producer/FEDEARROZ	ST4
17	Nelson Enrique Lozano	MADR	Common
18	Joe Thome	CIAT	Common
19	Ptricia Guzman	FEDEARROZ	Common
20	Ivan Avilla	FEDEARROZ	Common
21	Eduardo Graterol	FLAR	Common
22	Lucia Chavez	CIAT	Common

(2) Japanese Side

	Name	Position/Organization	Subtheme
1	Yusaku Uga*	Senior Researcher/ NARO	ST1
2	Satoshi Ogawa	JICA Expert / UTOKYO	ST1
3	Akihiko Kamoshita	Associate Professor / UTOKYO	ST1
4	Kenji Omasa	Professor / UTOKYO	ST1
5	Fumiki Hosoi	Associate Professor / UTOKYO	ST1
6	Yo Shimizu	Assistant Professor / UTOKYO	ST1
7	Yuka Kitomi	Post Doc Researcher / NARO	ST1
8	Vivek Deshmukh	Post-Doc Researcher / UTOKYO	ST1
9	Kensuke Okada*	Professor / UTOKYO, <i>Project Leader</i>	ST2
10	Taro Takahashi	Assistant Professor / UTOKYO	ST2
11	Lorena López Galvis	Post-Doc Researcher / UTOKYO	ST2
12	Shinji Fukuda*	Assistant Professor / TUAT	ST3
13	Kazuaki Hiramatsu	Professor / KYUSHU-U	ST3
14	Toshinori Tabata	Professor/ KYUSHU-U	ST3
15	Sakae Shibusawa*	Professor / TUAT	ST4

16	Masakazu Kodaira	Researcher/ TUAT	ST4
17	Teruaki Nanseki	Professor / KYUSHU-U	ST4
18	Shoichi Ito	Professor / KYUSHU-U	ST4
19	Yosuke Chomei	Professor / KYUSHU-U	ST4
20	Winston E Marte	Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Santo Domingo, Dominican Republic	ST4
21	Alwarrizi Widya	Post-Doc Researcher / KUSHU-U	ST4
22	Toshihiro Butta	Producer	ST4
23	Shuichi Yokota	Producer	ST4
24	Shoichi Fukuhara	Producer	ST4
25	Katsuya Takasaki	Producer	ST4
26	Masayuki Minegishi	Project Coordinator (JICA)	Common
27	Touru Nakagawa	Researcher / TUAT	ST3
28	Hitoshi Kita	Project Coordinator (JICA temporary)	Common

* RESPONSIBLE for The Subtheme

NARO : National Agriculture and food Research Organization

U-TOKYO : University of Tokyo

KYUSHU-U : Kyushu University

TUAT : Tokyo University of Agriculture and Technology

Anexo 6 Personal de Contraparte Capacitado en Japón

No.	Name	Position (at the time of training)	Current Position	Field of training/research	Training period			Venue of training (main institution)
					From	To	Days	
1	Natalia Espinosa Bayer	Breeding Specialist, FEDEARROZ	Same	DNA marker selection breeding method	2014/5/26	2014/7/21	57	National Institute of Agrobiological Sciences
2	Ximena Blanco Rodriguez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2014/9/15	2014/10/15	31	TUAT and Kyushu University
3	Ximena Blanco Rodriguez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2015/10/10	2015/11/12	34	TUAT and Kyushu University
4	Nilson Alfonso Ibarra	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2015/10/10	2015/11/12	34	TUAT and Kyushu University
5	Ximena Blanco Rodriguez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/9/6	2016/10/7	32	TUAT and Kyushu University
6	Nilson Alfonso Ibarra	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/9/6	2016/10/7	32	TUAT and Kyushu University

(2) Short research visit to japan

No.	Name	Position (at the time of training)	Current Position	Field of training/research	From	To	Days	Venue of training (main institution)
1	Felix Andres Arango Castro	Producer	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2014/10/2	2014/10/16	15	TUAT and Kyushu University
2	Manabu Ishizani	Senior Reseracher, CIAT	Same	Molecular breeding and remote sensing	2015/1/1	2015/11/11	11	TUAT and the University of Tokyo
3	Milton Valencia Ortiz	Research Assistant, CIAT	Same	Remote sensing	2015/1/16	2015/11/21	16	the University of Tokyo (Utokyo)
4	Dario Fernando Pineda Suarez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Development of water-saving cultivation techniques and analysis of water balance	2016/3/18	2016/3/31	14	TUAT and the University of Tokyo
5	Myriam Patricia Guzman Garcia	Technical director, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/3/13	2016/5/24	12	TUAT and the University of Tokyo
6	Nelson Enrique Lozano Castro	Coordinator, MADR	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/3/13	2016/5/24	12	TUAT and the University of Tokyo
7	Eduardo Jose Graterol Matute	Administrative manager, FLAR	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/5/13	2016/5/24	12	TUAT and the University of Tokyo
8	Luis Armando Castilla Lozano	Technical Chief, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2016/5/13	2016/5/24	12	TUAT and the University of Tokyo
9	Dario Fernando Pineda Suarez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Development of water-saving cultivation techniques and analysis of water balance	2016/9/3	2016/9/19	17	TUAT and the University of Tokyo
10	Milton Valencia Ortiz	Research Assistant, CIAT	Same	Remote sensing	2017/1/11	2017/1/27	17	the University of Tokyo
11	Nicolas Laseña Serna	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2017/7/25	2017/8/9	16	NARO, Advanced farmers(Yokota), NoshiNavii1000
12	Juan Sebastian Gambin Mendez	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2017/7/25	2017/8/9	16	NARO, Advanced farmers(Yokota), NoshiNavii1000
13	Nelson Fernando Amerzquita Varon	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2017/7/25	2017/8/9	16	NARO, Advanced farmers(Yokota), NoshiNavii1000
14	Jorge Rubiano	Professor, UniValle	Same	Hydrological modeling	2017/9/13	2017/9/23	11	TUAT, Kyushu University
15	Dario Fernando Pineda Suarez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Development of water-saving cultivation techniques and analysis of water balance	2018/3/1	2018/3/14	14	TUAT and the University of Tokyo
16	Santiago Jaramillo	Researcher, FLAR	Same	Water management	2018/3/1	2018/3/14	14	TUAT and the University of Tokyo

No.	Name	Position (at the time of training)	Current Position	Field of training/research	From	To	Days	Venue of training (main institution)
17	Manabu Ishitani	Senior Researcher, CIAT	Same	Molecular breeding and remote sensing	2018/7/27	2018/8/12	17	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
18	Myriam Patricia Guzman Garcia	Technical director, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/27	2018/8/7	12	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
19	Nelson Enrique Lozano Castro	Coordinator, MADR	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/27	2018/8/7	12	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
20	Ivan Camilo Avila C	Assistant to Technical Director, FEDEARROZ	Same	Technical administration	2018/7/27	2018/8/7	12	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
21	Fernando Correa	Rice Program Leader, CIAT	Same	Pathology, Breeding	2018/7/27	2018/8/7	12	University of Tokyo, Fukuhara Farm, PS solutions, Satake
22	Nilson Alfonso Ibarra	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/28	2018/8/10	14	TUAT, NARO, Advanced farmers in Kanazawa, Noshonavi1000 symppo
23	Nicolas Laserna Serna	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/28	2018/8/10	14	NARO, Advanced farmers (Yokota), Noshonavi 1000
24	Fortich Alberto Mejia	Advanced producer, FEDEARROZ	Same	Introduction of precision agriculture at local level	2018/7/28	2018/8/10	14	NARO, Advanced farmers (Yokota), Noshonavi 1000
25	Nelson Fernando Amezcuita Varon	Professional breeder, FEDEARROZ	Same	Molecular breeding and field evaluation	2018/8/29	2018/9/11	14	Utoko, CSSJ Meeting at Sapporo
26	Natalia Espinosa Bayer	Breeding Specialist, FEDEARROZ	Same	DNA marker selection breeding method	2018/9/2	2018/9/15	14	NARO, Utoko, CSSJ Meeting at Sapporo
27	Gabriel Alberto Garces Varon	Plant physiologist, Crop Modeling, FEDEARROZ	Same	Crop modeling, Decision support system	2018/9/2	2018/9/15	14	NARO, Utoko, CSSJ Meeting at Sapporo
28	Alba Lucia Chavez Ortega	Molecular marker specialist, CIAT	Same	Data management	2018/9/6	2018/9/15	10	NARO, Utoko, JST, JICA, TUAT
29	Dario Fernando Pineda Suarez	Professional engineer agronomy, FEDEARROZ	Same	Development of water-saving cultivation techniques and analysis of water balance	2018/11/17	2018/11/30	14	Kyushu Univ., Symposium at Nara
30	Jorge Rubiano	Professor, UniValle	Same	Hydrological modeling	2018/11/17	2018/11/30	14	Kyushu Univ., Symposium at Nara
31	Santiago Jaramillo	Researcher, FLAR	Same	Water management	2018/11/17	2018/11/30	14	Kyushu Univ., Symposium at Nara
32	Milton Valencia Ortiz	Research Assistant, CIAT	Same	Remote sensing	2018/9/2	2018/9/12	11	the University of Tokyo
33	Manabu Ishitani	Senior Researcher, CIAT	Same	Molecular breeding and remote sensing	2019/2/1	2019/2/14	14	University of Tokyo, JICA and JST

(3) Long-term Study at University in Japan

No.	Name	Position (at the time of training)	Current Position	Field of training/research	From	To	Months	Venue of training (main institution)
1	Camilo Barrios Perez	(Former research assistant of CIAT) Doctor course student from April 2017.	Research Student Graduate Student (PhD)	Preparation of research plan and review of existing documents related to SATREPS project Researches on development of crop model and decision support system related with the sub-theme of the SATREPS project	Sep. 2016	Mar. 2017	6	The University of Tokyo
					Apr. 2017	Mar. 2020	36	The University of Tokyo

Anexo 7 Equipo Suministrado por la Parte Japonesa

(1) Equipment Purchased

No.	Name of Equipment	Unit Price		Quantity	Amount		Date of Purchase	Place of Use or Stored	Place of Purchase	Donation Process	Donation letter	Condition
		Colombian Peso	US Dollar		Japanese Yen	Colombian Peso						
1	Rack Submarine Gel Electrophoresis System			2			27/04/2015	CIAT	Japan	Finished	1	Good
2	8-channel Pipette		US\$591	2			27/04/2015	CIAT	Japan	Finished	1	Good
3	Mono Pipette		US\$1,500	1			27/04/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	1	Good
4	Baro Diver			8		¥21,244	27/04/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	1	Good
5	Rainout Shelter	161,581,726		1	161,581,726		13/03/2015	CIAT	Colombia	Finished	2	Good
6	5th Data-logger			9		¥80,750	07/07/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	3	Good
7	Soil Moisture Sensor			27		¥33,000	07/07/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	3	Good
8	Soil Humidity Sensor			2		¥204,300	07/07/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	3	Good
9	Baro Diver			15		¥53,100	07/07/2015	FEDEARROZ	Japan	Finished	3	Good
10	Sewing Machine	2,238,800		1	2,238,800		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
11	Electronic Balance	600,000.00		1	600,000		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
12	Data-logger (iPad)	1,228,999.00		2	2,457,998		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
13	Soft-Case for iPad	34,483.00		2	68,966		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
14	Video Projector	5,266,400.00		1	5,266,400		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
15	Rainout Shelter	166,303,650.00		1	166,303,650		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
16	Seed Moisture Meter	2,030,000.00		2	4,060,000		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
17	Multi-band Camera	50,700,000.00		1	50,700,000		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
18	UAV (Drone)	31,177,420.00		1	31,177,420		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
19	PC	2,729,000.00		1	2,729,000		04/12/2015	CIAT	Colombia	Finished	4	Good
20	PC	3,178,000.00		1	3,178,000		04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
21	Electronic Balance (30kg-2g)	270,000.00		1	270,000		04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
22	Electronic Balance (6200g-0.1g)	550,000.00		1	550,000		04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
23	Electronic Balance (3200g-0.01g)	600,000.00		1	600,000		04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
24	Teleconferencing System (Polycorn)	18,821,918.00		1	18,821,918		04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
25	Data-logger	780,000.00		1	780,000		04/12/2015	FEDEARROZ	Colombia	Finished	4	Good
26	Leaf Area Meter			1		¥2,880,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
27	Chlorophyll meter			2		¥131,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
28	Soil Moisture Humidity Sensor			30		¥33,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
29	5th Data-logger			10		¥80,750	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
30	Stainless Steel Sample Cylinder for Soil			12		¥16,200	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
31	Soil Moisture Sensor			9		¥131,140	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
32	Baro Diver			42		¥47,200	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
33	Time Lapse Camera			6		¥22,649	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
34	Canopy Analyzer			1		¥3,400,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
35	Weather Station			3		¥360,040	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good

20

No.	Name of Equipment	Unit Price			Quantity	Amount			Date of Purchase	Place of Use or Stored	Place of Purchase	Donation Process	Donation letter	Condition
		Colombian Peso	US Dollar	Japanese Yen		Colombian Peso	US Dollar	Japanese Yen						
36	Milling equipment				1			¥3,435,000	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
37	Photosynthesis Measuring Instrument				1			¥8,262,150	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
38	pH Meter				1			¥200,300	01/03/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	5	Good
39	Soil Moisture Measuring Instrument	565,071			20			11,301,416	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
40	Water Pressure Washer	5,415,001			1			5,415,001	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
41	Drill for Soil	2,130,000			1			2,130,000	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
42	Pesticide Sprayer (electric)	1,820,000			1			1,820,000	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
43	Pesticide Sprayer (manual)	300,280			3			900,840	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
44	Manual Mowers	1,450,000			2			2,900,000	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
45	Digital Camera	1,339,000			1			1,339,000	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
46	Digital Video Camera	1,999,900			1			1,999,900	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
47	Electronic Balance	5,987,985			1			5,987,985	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
48	Vacuum Cleaner (commercial use type)	707,900			2			1,415,800	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
49	Engine Blower	1,382,900			2			2,765,800	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
50	Battery and Charger Kit	700,900			2			1,401,800	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
51	8-channel Pipette	5,220,000			1			5,220,000	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
52	8-channel Pipette	4,674,800			1			4,674,800	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
53	Raspberry Pi	383,148			10			3,831,480	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
54	Data-logger (iPhone)	3,238,999			2			6,477,998	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
55	pH Meter	2,610,000			1			2,610,000	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
56	pH Electrode	1,345,600			1			1,345,600	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
57	Drill	1,506,840			1			1,506,840	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
58	Refrigerator for Seed Storage	1,115,900			1			1,115,900	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
59	Working Table for Post-Harvest	635,000			1			635,000	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
60	Irrigation System	23,523,520			1			23,523,520	28/04/2016	CIAT	Colombia	Finished	6	Good
61	Oven	13,500,000			2			27,000,000	28/04/2016	FEDEARROZ	Colombia	Finished	6	Good
62	Potassium Nitrate Measuring Instrument	2,429,504			2			4,859,008	28/04/2016	FEDEARROZ	Colombia	Finished	6	Good
63	Magnetic Stirrer	864,432			1			864,432	28/04/2016	FEDEARROZ	Colombia	Finished	6	Good
64	Spectrophotometric Analyzer				1			¥8,858,700	21/07/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	7	Good
65	Muffle Furnace				1			¥243,000	21/07/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	7	Good
66	Threshing Machine				2			¥453,600	28/09/2016	CIAT	Japan	Finished	7	Good
67	Winnower				2			¥86,400	28/09/2016	CIAT	Japan	Finished	7	Good
68	Four Rack Submarine Gel Electrophoresis System				4			¥583,200	28/09/2016	CIAT	Japan	Finished	7	Good
69	Rice Mill				2			¥183,600	28/09/2016	CIAT	Japan	Finished	8	Good
70	Soil Moisture Sensor				20			¥641,520	28/09/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	8	Good
71	Spectraon (40-020)				1			¥123,444	28/09/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	8	Good
72	Spectraon (99-020)				1			¥106,920	28/09/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	8	Good

No.	Name of Equipment	Unit Price		Quantity	Amount		Date of Purchase	Place of Use or Stored	Place of Purchase	Donation Process	Donation letter	Condition
		Colombian Peso	US Dollar		Japanese Yen	Colombian Peso						
73	Stainless Steel Sample Cylinder for Soil			17			28/09/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	8	Good
74	Soil Sampling Kit (one set)			1			28/09/2016	FEDEARROZ	Japan	Finished	8	Good
75	GNSS portal system			1			11/01/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished	9	Good
76	WIRRHIZO			1			11/01/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished	9	Good
77	SRS scale			1			11/01/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished	9	Good
78	Soil sampler			1			11/01/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished	9	Good
79	e-kakashi	548,300		2			21/07/2017	CJAT	Japan	Finished	10	Good
80	Transformer	10,196,400		2			16/03/2017	CJAT	Colombia	Finished	11	Good
81	Seed dryer	22,380,000		1			16/03/2017	CJAT	Colombia	Finished	11	Good
82	Small-scale tractor			1			16/03/2017	CJAT	Colombia	Finished	11	Good
83	Oven			1			16/03/2017	CJAT	Colombia	Finished	11	Good
84	Grass cutter (attachment to tractor)			1			28/03/2017	FEDEARROZ	JAPAN	Finished	12	Good
85	Seed counter			1			28/03/2017	FEDEARROZ	JAPAN	Finished	12	Good
86	e-tape			7			28/03/2017	FEDEARROZ	JAPAN	Finished	12	Good
87	e-tape			3			28/03/2017	FEDEARROZ	JAPAN	Finished	12	Good
88	e-tape			18			28/03/2017	FEDEARROZ	JAPAN	Finished	12	Good
89	e-tape			9			28/03/2017	FEDEARROZ	JAPAN	Finished	12	Good
90	Datalogger			1			28/03/2017	FEDEARROZ	JAPAN	Finished	12	Good
91	Vacuum seed cleaner	4,727,778		1			27/06/2017	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
92	Slinder for screening by seed size	3,672,814		1			27/06/2017	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
93	Seed screening machine	6,699,349		1			27/06/2017	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
94	Porometer	43,409,765		1			01/08/2017	CJAT	Japan	Finished?	No doc.	Good
95	Potable leaf area meter						01/08/2017	CJAT	Japan		No doc.	Good
	Spare parts for LI-3000CAP (potable leaf area meter)	77,494,470		1			01/08/2017	CJAT	Japan	Finished?	No doc.	Good
	Belt conveyor device for potable leaf area meter											
96	Soil moisture meter 12cm rod	4,585,919		2			01/08/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
97	Soil moisture meter 20cm rod	4,599,407		2			01/08/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
98	Rod (12cm. & 20cm)	161,856		8			01/08/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
99	Water collector	323,712		15			01/08/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
100	Weather Station (Watch Dog) wuth accessory	6,550,009		1			25/09/2017	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
101	Timelaps camera	467,411		24			01/11/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
102	Water protector of Timelaps camera	113,477		24			01/11/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
103	Water level sensor e-tape	779,018		15			01/11/2017	CJAT	Japan	Finished?	No doc.	Good
104	Seed counter	6,900,000		1			06/11/2017	CJAT	Colombia	Not finished		Good
105	HALKA	54,000		17			29/11/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
106	SIM card for HALKA	10,800		17			29/11/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good

77

AK

19

No.	Name of Equipment	Unit Price		Quantity	Amount		Date of Purchase	Place of Use or Stored	Place of Purchase	Donation Process	Donation letter	Condition
		Colombian Peso	US Dollar		Colombian Peso	US Dollar						
107	Analog switches multiplexers			17			29/11/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
108	e-Tape			41			29/11/2017	FEDEARROZ	Japan	Finished?	No doc.	Good
109	Soil sensor (Decagon?)	389,000	10,800	54			06/02/2018	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
110	data logger (Decagon?)	1,755,000	17,280	12			06/02/2018	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
111	Soil sensor (Decagon?)	389,000		12			06/02/2018	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
112	data logger (Decagon?)	1,755,000		3			06/02/2018	FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
113	Grain Analyzer	45,310,000		1				FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
114	Linier Core sampler	4,758,278		1				FEDEARROZ	Colombia	Not finished		Good
		112 Japanese Yen		Sub-Total								
		1 US Dollar=		Total								
		3,100 Colombian Peso										
		1 US Dollar=										
		US\$846,235										
		US\$2,682.00										
		COP 992,165,723										
		¥178,985										
		¥58,631,894										

(2) Hand Carried equipment

No.	Name of Equipment	Unit Price		Quantity	Amount		Date of Purchase	Place Stored	Frequency of Use	Condition
		Colombian Peso	US Dollar		Colombian Peso	US Dollar				
1	Pipette (3 packs)	2,229,606		1			10/02/2015	CIAT	Every week	Good
2	Pipette (0.5-10µL)	1,413,633		1			09/03/2015	CIAT	Every week	Good
3	Pipette (5-10µL)	1,413,633		1			09/03/2015	CIAT	Every week	Good
4	Bar Code Printer	855,272		1			30/03/2015	CIAT	Every week	Good
5	Data logger	3,895,284		1			30/03/2015	CIAT	Every week	Good
6	Pipette (5-50µL)	1,614,922		1			30/03/2015	CIAT	Every week	Good
7	Pipette (30-300µL)	1,614,922		1			30/03/2015	CIAT	Every week	Good
8	Centrifuge	1,262,894		1			30/03/2015	CIAT	Every week	Good
9	Grain Moisture Meter	856,471		1			30/03/2015	CIAT	Every week	Good
		112 Japanese Yen		Total						
		1 US Dollar=								
		3,100 Colombian Peso								
		US\$851,124								
		US\$4,889								
		COP 15,156,637								
		¥178,985								
		¥58,631,894								

Grand Total US\$851,124 US Dollar

19

Anexo 8 Costo Local Asumido por la Parte Japonesa

Unit: Colombian Peso

Description	JFY2014	JFY2015	JFY2016	JFY2017	JFY2018 (Apr-Jun)	Total
Temporary employment cost						
Staffing cost	81,906,030	217,452,144	233,680,056	264,193,271	49,721,440	846,952,941
Cost for interpreter	965,000	2,480,000	8,612,822	5,224,000	3,508,983	20,790,805
Translation cost			1,851,360			1,851,360
Construction cost						
Construction of rainout shelter	161,581,726	166,303,650				327,885,376
Construction of experimental field	20,656,200	42,030,629				62,686,829
Boom system construction		23,523,520				23,523,520
Collection of field data			6,960,000	35,139,800		42,099,800
Field arrangement using poles and wires			18,875,730			18,875,730
Stationery	899,419	1,444,024	1,644,896	2,036,000	29,400	6,053,739
Cost for photocopy and communication etc.	38,471	2,448,993	1,512,416	22,195,232	9,198,384	35,393,496
Printer and printing cost	1,172,200			1,923,700	1,049,300	4,145,200
Materials for canal		12,865,000				12,865,000
Ridge sheet	13,776,000					13,776,000
Fluidigm	65,847,360	42,852,635	128,071,879			236,771,874
Access tube	7,765,902					7,765,902
Consumables for experiments	2,236,300	3,659,340	8,739,324	27,252,833	14,607,912	56,495,709
Plate		1,283,241				1,283,241
Fertilizers and chemicals		12,760,380				12,760,380
Soil analysis and plant body	19,762,000	102,440,700	121,918,797	44,603,000	3,157,700	291,882,197
Potable type equipment (pipette, data-logger, centrifuge printer, etc.)	15,696,994					15,696,994
Other expenses				5,312,785		5,312,785
Travel expenses						
Domestic travel expenses and air tickets	8,701,100	11,582,750	21,270,176	103,698,439	7,763,732	153,016,197
Travel expenses of researchers to Japan	6,247,200	31,561,429	50,608,389	55,697,880	39,929,867	184,044,765
Expenses for taxi and rent a car	197,000	614,925	804,064	7,190,500	3,739,150	12,540,639
Communication fees (mobile and Fixed-line phone)	944,368	2,162,426	2,380,527			5,487,321
Miscellaneous expenses	550,651	719,897	2,527,755	7,770,045	3,870,279	15,438,627
Total (Colombian Peso)	408,939,121	678,185,683	609,458,191	582,237,485	136,576,147	2,415,396,627
(Amount converted to US dollar)	131,916	218,770	196,599	187,819	44,057	779,160

JFY: Japanese Fiscal Year (from April to March of next year)

1 USD = 3,100 Colombian Peso

20

Anexo 9 Personal de Contraparte Colombiano Involucrado en las Actividades del Proyecto

No.	Name	Position at the terminal evaluation/ Area of Specialty and Role for the Project	Institution	Assigned Period													
				ST1	ST2	ST3	ST4	From	To	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
1	Victoria Peña		MADR					May 2014	April 2015								Training in Japan
2	Sara Maria Campos		MADR					April 2015	Sep. 2015								
3	Cesar Riqui Oliveros	Director of Innovation, Technology Development and Sanitary Protection/ Project Director	MADR					Sep. 2015	Jan. 2016								
4	Claudia Jimena Cuervo		MADR					Jan. 2016	July 2018								
5	Cesar Augusto Corredor	Coordinator, environmental Sustainability and Climate Change	MADR					Aug. 2018	At present								
6	Nelson Enrique Lozano Castro		MADR					May 2014	At present								Short visit (2016, 2018)
7	Joc Tohmc	Director of Agrobiodiversity Research Area/ Project Manager	CIAT					May 2014	At present								
8	Manabu Ishitani	Senior Researcher	CIAT	X				May 2014	At present								Short visit (2015, 2018, 2019)
9	Edgar Torres	Program Leader (Rice)	CIAT	X				May 2014	March 2016								
10	Fernando Correa	Program Leader (Rice)	CIAT	X				March 2016	At present								Short visit (2018)
11	Milton Ortiz	Research assistant	CIAT	X				May 2014	At present								Short visit (2015, 2017, 2018)
12	Michael Selvaraj	Researcher	CIAT	X				May 2014	At present								
13	Alba Lucia Chavez Ortega	Molecular market specialist	CIAT	X				May 2014	At present								Short visit (2018)
14	Myriam Patricia Guzman Garcia	Technical Director	FEDEARROZ	X	X	X		May 2014	At present								Short visit (2016, 2018)
15	Ivan Camilo Avila C	Assistant to Technical Director	FEDEARROZ	X	X	X		May 2014	At present								Short visit (2018)
16	Natalia Espinosa Bayer	Professional Staff	FEDEARROZ	X				May 2014	At present								Training (2014), Short visit (2018)
17	Luis Armando Castilla	Professional Staff	FEDEARROZ		X			May 2014	At present								Short visit (2016)
18	Carlos Parra	Professional Staff	FEDEARROZ		X			2017/1/1	At present								
19	Mario Sandoval	Professional Staff	FEDEARROZ		X			---	---								
20	Dario Pineda	Professional Staff	FEDEARROZ			X		May 2014	At present								Short visit (2016, 2016, 2018, 2018)
21	Gabriel Garces	Professional Staff	FEDEARROZ		X	X		April 2015	At present								Short visit (2018)
22	Nelson Amezcua	Professional Staff	FEDEARROZ		X	X		Nov. 2015	At present								Short visit (2017, 2018)
23	Guillermo Preciado	Professional Staff	FEDEARROZ		X	X		---	---								
24	Santiago Jaramillo	Researcher	FLAR/CIAT			X		May 2014	At present								Short visit (2018, 2018)
25	Jorge Rubiano	Professor	UNIVALLE			X		May 2014	At present								Short visit (2017, 2018)

ALC

No.	Name	Position at the terminal evaluation/ Area of Specialty and Role for the Project	Institution	Sub-theme					Assigned Period										
				ST1	ST2	ST3	ST4	From	To	2014	2015	2016	2017	2018	2019				
26	Henry Morales	Professional Staff	FEDEARROZ			X		July 2014	Nov. 2017										Training in Japan
27	Ximena Blanco Rodriguez	Professional Staff	FEDEARROZ				X	May 2014	Nov. 2017										Training (2014, 2015, 2016)
28	Nilson Alfonso Ibarra	Professional Staff	FEDEARROZ				X	Jul. 2015	At present										Training (2015, 2016, 2018)
29	Olga Higuera	Professional Staff	FEDEARROZ					—	—										
30	Juan Sebastian Gambin	Producer	FEDEARROZ				X	Aug. 2014	At present										Short visit (2017)
31	Felix Andres Arango Castro	Producer	FEDEARROZ				X	Aug. 2014	At present										Short Visit (2014)
32	Felix Thomas Arango Castro	Producer	FEDEARROZ				X	Aug. 2014	At present										
33	Nicolas Laserna	Producer	FEDEARROZ				X	Aug. 2014	At present										Short visit (2017, 2018)
34	Alberto Mcjia	Producer	FEDEARROZ				X	Jan. 2018	At present										Short visit (2018)
35	Eduardo Jose Graterol Mature	Administrative Manager	FLAR	X			X	Aug. 2014	At present										Short visit (2016)

ST1: The new breeding lines with higher water and nitrogen use efficiencies will be developed.

ST2: The resource-efficient crop management and fertilizer strategies will be developed at the farm scale.

ST3: The water-efficient rice production system will be established at the watershed scale.

ST4: The trial results from the precision agriculture experiments will be integrated and a practical system for technology transfer and capacity building will be established.

Anexo 10 Equipo Adquirido por la Parte Colombiana

Updated: 1 Oct. 2018

No.	Year	Date of Purchase	Equipment	Model and Specification	Purpose of Use	Price (US dollar)	Place Installed
1	2014	2014/10/15	High-capacity centrifuge	Eppendorf Refrigerated Centrifuge Model 5810R, 115V; 12000 USD	Genetic analysis	12,000	CIAT
2	2014	2014/10/15	Crushing machine	5G-HD Harbil 5-Gallon Shaker Mixers & Shakers; 2000 USD	Genetic analysis	2,000	CIAT
3	2016	2016/10/13	Multispectral camera	RedEdge™ 3 multispectral camera (Blue-Green-Red-Red Edge-Near IR) Reflectance Panel, GPS, Downwelling sensor	Phenotyping	5,900	CIAT
4	2017	2017/3/7	Thermal camera	FLIR Vue Pro Radiometric Thermal Imaging FLIR436-0022-00	Remote sensing - Phenotyping	4,424	CIAT
5	2017	2017/12/1	Drone	Drone DJI MAVIC PRO Platinum	Remote sensing- Phenotyping	1,671	CIAT
6	2017	2017/12/9	Multiband camera update	Upgrade of TTC1074 u MCA6 Snap camera to MCAW6 Snap configuration	Improve the image analysis system	12,719	CIAT
7	2017	2017/4/17	Polypipes	CAL 12 8" x 150 MTS	MIRI system installation	1,463	FEDEARROZ
8	2017	2017/7/24	Spare parts for weather station		Maintenance of weather stations	377	FEDEARROZ
9	2018	2018/2/13	Polypipes	CAL 12 8" x 150 MTS	MIRI system installation	4,221	FEDEARROZ
10	2018	2018/2/20	Solar panel + regulator + support + antenna + GSM card + battery + box IP7 + connectors IP67	LYNKBOX v1.2	Measurement of water flow, irrigation flow	6,605	FEDEARROZ
11	2018	2018/2/27	Tripod lightning rod support		Maintenance of weather stations	48,913	FEDEARROZ
12	2016	2016/9/15	Near Infrared Reflectance Spectroscopy 2500	NIRS DS-2500	Grain analysis	150,000	FLAR
					Total	250,292	

Anexo 11 Costo Local Asumido por las Instituciones Contrapartes

Updated: 09/04/2018

Description	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	Total
(1) CIAT						
Personnel						
Assistant (Lucia)	9,000	9,000	10,000	12,560	12,560	53,120
Technician (Maria)	6,000	6,000	7,000	8,390	11,000	38,390
Field workers	8,000	14,000	16,000	18,000	18,000	74,000
Reagents	3,000	4,000	5,000	5,000	5,000	22,000
Service	0	0	0	0	0	0
Travel expense						
Expenses for participating in JCC and Rogota JICA office meetings	400	1,200	1,500	1,700	612	5,412
Travel to International Rice meeting in Peru and visit in Bolivia			2,678	637	2,684	5,999
Experimental field survey costs	1,200	600	0	0	0	1,800
Meeting room use fee	500		300	300	300	1,400
Office rental fee	10,000	11,000	12,000	13,000	13,000	59,000
Greenhouse use fee	2,000	6,500	7,000	7,500	7,500	30,500
Vehicle's rental fee	2,500	2,500	6,500	6,200	6,200	23,900
Soil transportation cost	10,000	0	0	0	0	10,000
	52,600	54,800	67,978	73,287	76,856	325,521
	163,060,000	169,880,000	210,731,800	227,189,700	238,253,600	1,009,115,100
(2) FEDEARROZ						
Personnel						
Auxiliary field workers / Interns	3,485.80	2,651.15	9,024.57	18,959.31	13,349.59	47,470.42
Field workers	2,900.00	23,534.42	29,382.31	30,775.92	16,046.74	102,639.38
Fedearroz-FNA researchers*	17,000.20	37,408.75	36,369.99	44,972.95	31,642.68	167,394.58
Administrative staff - Technical Management office	6,075.52	7,018.04	7,509.31	8,185.11	5,749.07	34,537.04
Research supplies	10,269.19	19,064.85	17,233.39	6,555.08	3,634.54	56,757.04
Technology transfer supplies			1,706.90	3,297.79	641.38	5,646.06
Maintenance				2,104.12	23.79	2,264.25
Fee	33.33	103.00		403.45		403.45
Rental of machinery and equipment				120.69		120.69
Travel and subsistence expense	4,495.00	3,472.90	6,212.24	465.00	3,515.00	18,160.14
Rental		788.00			220.69	1,008.69
Communications and printed					68.97	68.97
Communications and transport:	2,833.33	4,020.67	7,670.79	5,131.38	13,711.59	33,367.76
	145,986,363	303,991,513	356,839,455	375,009,434	274,672,490	1,456,499,254
	47,092	98,062	115,110	120,971	88,604	469,838
	US\$					

Description	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	Total
(3) FLAR						
Personnel	0	0	0	0	0	0
Consumable	0	0	0	0	0	0
Services	0	0	0	0	400,000	400,000
Travel expenses	3,800,000	COP 1,800,000	2,400,000	4,400,000	4,800,000	17,200,000
Others		0	0	0	0	0
	Sub-Total (COP)	1,800,000	2,400,000	4,400,000	5,200,000	17,600,000
	US\$ (=3100)	581	774	1,419	1,677	5,677
(4) UNIVALLE						
Personnel	0	0	0	0	8,500,000	8,500,000
Consumable		711	0	0	0	711
Service	0	0	0	0	800,000	800,000
Travel expenses	4,000,000	1,000	500,000	500,000	500,000	5,501,000
Others	800,000	0	800,000	1,400,000	0	3,000,000
	Sub-Total (COP)	1,711	1,300,000	1,900,000	10,600,000	18,601,711
	US\$ (=3100)	1,548	419	613	3,419	6,001
	Total COP	475,673,224	571,271,255	608,499,134	528,726,090	2,501,816,065
	Total US dollar equivalent	164,025	196,990	209,827	182,319	862,695
						3,100

1 USD = 3,100 Colombian Peso (COP)

* includes time allocation of SATREPS project member of FEDEARROZ

Anexo 12 Seminarios y Talleres Implementados (en Colombia y en Japón)

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
1	2014	Project briefing sessions for farmers in Ibaguè and visit to farmers to see the present situation	Outline of the project for rice farmers around Ibaguè	the Ibaguè Center of FEDEARROZ	Kensuke Okada and others	5/5/2014 - 5/7/2014	3	50	Farmers, FEDEARROZ
2	2014	SATREPS project kick-off meeting	We examined the whole project, and later carried out a meeting between the Japanese side and Colombia side for each research subject.	CIAT	Manabu Ishitani and others	5/8/2014 - 5/9/2014	2	30	CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE
3	2014	Nosho Navi, Nosho Navi 1000 Field Examination Meeting, Testing Research Conference	We invited collaborative research institutes (FEDEARROZ staff and local rice cultivators) to the domestic research project conference that is the basis of the task.		Teruaki Nanseki and others	10/5/2014 - 10/6/2014	2	50	Project stakeholders
4	2014	Special seminar on Colombian rice cultivation project	Outline explanation of research projects such as SATREPS and AMTEC	Kyushu University, Japan	Teruaki Nanseki, Ximena Blanco	2016/7/10	1	20	Kyushu University Graduate school agricultural faculty staff, researchers, graduate students
5	2014	Visit to the University of Tokyo by the Ambassador of Colombia, Mr. Velez and outline of SATREPS project	When the Ambassador visited the University of Tokyo, he visited our laboratory and exchanged opinions in relation to the SATREPS project.	The University of Tokyo in Japan	Kensuke Okada	10/14/2016	1	5	Ambassador of Colombia to Japan
6	2014	Crop model workshop	Training on the crop model was conducted for researchers at FEDEARROZ and CIAT	FEDEARROZ Ibaguè Center	Kensuke Okada	2/9/2015 - 2/10/2015	2	14	FEDEARROZ, CIAT
7	2014	Seminar for faculty members and students of Univalle	Seminar with the title of The Collaborative Research Project for the Development of Rice in Colombia.	Univalle	Kensuke Okada	2015/12/2	1	80	Students of the Valle University
8	2015	Field Sensing Tool Workshop	As a part of agricultural technical training for young farmers sponsored by FEDEARROZ, seminars on instrument measurement techniques such as soil moisture and irrigation water volume were implemented.		Taro Takahashi	2015/11/8	1	30	Technical personnel of FEDEARROZ
9	2015	Meeting to report results of the training in Japan	Report of the training result of the trainees from Colombia	Tokyo University of Agriculture and Technology	Sakae Shibusawa	10/14/2015	1	20	Tokyo University of Agriculture and Technology Research students and students
10	2015	Meeting to report results of the training in Japan	Report of the training result of the trainees from Colombia	Tokyo University of Agriculture and Technology	Sakae Shibusawa, Nilson Ibarra	2015/11/11	1	20	Tokyo University of Agriculture and Technology Research students and students

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
11	2016	Resource-saving rice cultivation workshop (Presentation of Project Results for Ibague Rice Farmers)	We reported the research results of 2015 to pilot farmers cooperating in the project, other farmers and FEDEARROZ researchers.	FEDEARROZ Ibague Center	Kensuke Okada and others	2016/12/4	1	30	FEDEARROZ, farmers
12	2016	Japan side researcher conference	Presentation and mutual review of the project research results for two years	The University of Tokyo	Researchers of the Japanese side	3/31/2016	1	20	University of Tokyo, Tokyo University of Agriculture and Technology, National Agriculture and Food Research Organization, Kyushu University
13	2016	Meeting to report results of the visit to Japan	Presentation of training results by trainees (conducted a training report of Colombia Agricultural Inspection Team in Japan).	FEDEARROZ Bogota	Armando Castilla, Patricia Guzman, Nelson Lezano, Eduardo Graterol	2016/5/7	1	21	FEDEARROZ, CIAT
14	2016	Colombia side researcher conference	Presentation on research results and mutual review for two and a half years.	FEDEARROZ in Ibague	Armando Castilla, Natalia Espinosa, Dario Pineda, Ximena Blanco	8/31/2016	1	8	FEDEARROZ, CIAT
15	2016	Japan side researcher conference	Examination on the research progress towards mid-term evaluation and the future action plan.	The University of Tokyo, Japan	Researchers of the Japanese side	9/19/2016	1	9	University of Tokyo, Tokyo University of Agriculture and Technology, National Agriculture and Food Research Organization
16	2016	Seminar at Kyushu University for faculty and students	Outline description of project and question and answer. Presentation: "Relationship between water resources and their rice cultivation in Colombia" (Dario Pineda), "Latin America type low-input rice cultivation - introduction of SATREPS project in Colombia (Shinji Fukuda)"	Kyushu University in Japan	Dario Pineda, Shinji Fukuda	9/15/2016	1	16	Students
17	2016	Colombia side researcher conference	Examination on the research progress towards mid-term evaluation and future research activities..	FEDEARROZ Ibague	Researchers of the Colombian side	2016/11/10	1	10	FEDEARROZ, CIAT
18	2016	Colombia side researcher conference	Research progress towards mid-term evaluation and future research activities		Researchers of the Colombian side	10/18/2016	1	10	FEDEARROZ, CIAT
19	2016	II International Rice Course	Workshops including partial presentation of SATREPS to FLAR members.		Satoshi Ogawa, Natalia Espinosa, Milton Valencia and	10/25/2016 - 11/11/2016	16	30	FLAR

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
20	2016	SATREPS Rice Symposium	After the Interim Evaluation Conference, we provided information from the Colombian side and the Japanese side about each issue of this project and discussed the outcome of the project including rice farmers. We presented the outcome of ST1.		others Project researcher	11/24/2016	1	100	Project members
21	2016	Second International Scientific Journalism Workshop: FLAR		CIAT	Satoshi Ogawa, Natalia Espinosa	2016/5/12	1	25	CIAT
22	2016	Group TV conference on research theme 2 and 3	With the reorganization of the task composition of the project, the personnel in charge and participation of new researchers, we decided to cooperate more closely on joint field experiments of ST2 and ST3 in Ibaguè, in particular.		Researchers of both countries in charge of task No. 2 and 3	2017/3/3	1	7	Project members
23	2016	SATREPS Domestic Regional Evaluation Meeting (Biological Resource Field) (Interim Evaluation Meeting)	Conference organized by SATREPS. The project leader explained the overall picture of the project, achievement status so far, changes in the future plan, etc. There was a question and answer session.		Kensuke Okada	2017/6/3	1	20	Domestic researchers (no project participants)
24	2016	Mini Symposium "Production Context" and Scale Up of Crop Research: Engineering Approach "	For the purpose of considering scaling up of crop research while understanding the context of agricultural production consisting of multiple elements in the present situation of subdivision of agricultural research, within a mini symposium of the Crop Science Society (venue: Tokyo University), The project participating researchers gave a lecture on: sensing technology and crop model, and conducted active discussions with the participants.		Akiniko Kamoshita, Sakae Shibusawa, Kensuke Okada	3/30/2017	1	50	Domestic crop researchers (no project participants)
25	2017	Japan side researcher conference	Discussion of research activities plan for JCC based on mid-term evaluation.	the University of Tokyo, Japan	Japanese side project participants-researcher	4/26/2017	1	15	Japanese side researchers
26	2017	Colombia side researcher conference	Discussion of research activities plan for JCC based on mid-term evaluation.		Researchers of the Colombian side	2017/12/5	1	15	Colombian side researchers
27	2017	Visit of the Ambassador of Colombia to Japan	The Ambassador was very interested in the activities of this project and coordinated the visit to Colombian farmers in July.		Kensuke Okada and others	5/26/2017	1	2	Staff of the Colombian Embassy in Tokyo
28	2017	Explanation of SATREPS	Explanation of the SATREPS project at CAIT	CAIT	Satoshi Ogawa	7/13/2017	1	6	Indonesian visit group

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
29	2017	project to 3 Indonesian inspectors Visit of the Embassy of Japan in Colombia	to the Indonesian inspection group and field visit. This group was particularly interested in activities in the remote sensing field. The Counselor attended from the Embassy to the report meeting of the real-time sensor system demonstration experiment (within the FLAR technical meeting) to be held at CIAT on August 15. The Japan Embassy and FEDEARROZ asked to JICA experts for assistance on the soft side for grassroots projects in order to build a value chain for rice. We decided to start sharing information in the field of rice cultivation in order to eradicate hunger and improve nutrition in Colombia.		Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	7/18/2017	1	2	FLAR researchers (including FEDEARROZ)
30	2017	Description of the project to the United Nations World Food Program (WFP) Colombia		JICA Colombia office	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	7/18/2017	1	7	WFP staff
31	2017	APSIM-Oryza rice crop model workshop	Researchers from FEDEARROZ and CIAT participated from all over Colombia and conducted simulations using soil and weather data of each place. An evaluation of workshop by questionnaire was also carried out.	FEDEARROZ Ibague	Kensuke Okada, Lorena Lopez	7/24/2017	3	14	FEDEARROZ, CIAT
32	2017	Visit of Columbia researcher to the Tokyo University of Agriculture and Technology	The status and results of ST4 research were confirmed (integration and dissemination activities of improved cultivation technology at the farm level).	the Tokyo University of Agriculture and Technology Japan	Sakae Shibusawa, Nelson Amezcuita	7/31/2017	1	15	Staff of the Tokyo University of Agriculture and Technology
33	2017	Dinner at Columbia ambassador's residence in Tokyo	Following the invitation of Ambassador Colombia to Japan, Mr. Gabriel Douche in Japan, the Japanese side researcher and the Colombia visit team attended a dinner at the Ambassador's residence. Opinions were actively exchanged.	Japan	Kensuke Okada, Sakae Shibusawa	7/31/2017	1	20	Staff of the Colombian Embassy in Tokyo, Project stakeholders
34	2017	Nosho Navi 1000 Project Study Review Conference	(1) Explain and Q&A to Japanese rice farmers in Japanese, about the present situation and problems of Colombian rice farming management, (2) Exchange opinions with Colombian farmers on the farmer's navigation technology dissemination model.		Teruaki Nanseki	2017/2/8	1	11	Japanese rice farmers, Colombian farmers
35	2017	Nosho Navi 1000 Field Examination & Symposium 2017 in Ibaraki	Symposium on national demonstration and construction of smart rice field industry model utilizing rice production management technology package and introduction of Nosho Navi 1000 Project.	Ibaraki, Japan	Teruaki Nanseki	8/3/2017 - 8/4/2017	2	200	General participants

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
36	2017	Workshop "Lineage Evaluation and Selection", FLAR Tropical Region Technical Committee	Presentation of research results of ST-1 within the FLAR technical conference.		Satoshi Ogawa, Manabu Ishitani and others	8/15/2017	1	45	FEDEARROZ, CIAT
37	2017	Seminar "Innovation of IoT (Internet of Things) aiming at precision agriculture for improving productivity of rice cultivation sector for Colombia and Latin America in SATREPS project"	Presentation of ST-1 research result (e-kakashi)	FEDEARROZ Ibaguè	Satoshi Ogawa	8/16/2017	1	30	FEDEARROZ, CIAT
38	2017	Technological innovation of IoT (Internet of Things) to precision agriculture for productivity improvement	Presentation of research results of ST-1 ((e-kakashi)) at the Colombian sugar cane producer association: CENICAÑA.	CENICAÑA, Colombia	Manabu Ishitani	8/17/2017	1	15	CENICAÑA
39	2017	Visit of two Argentine inspectors to SATREPS projects	Presentation of SATREPS achievement to Argentina's Rice Crop Association (ADECOAGRO).		Satoshi Ogawa	8/25/2017	1	5	ADECOAGRO Argentina
40	2017	Meeting to report results of the training in Japan	Discussion for the development of this project and Colombian rice cultivation technology based on the report of the Japanese inspections. Inspection of research results (ST-1) in SATREPS project.		Japanese training participants	8/29/2017	1	15	Project members
41	2017	Let's talk about symbiosis - from experience and ideas of the world	In a public workshop at a university with the theme of symbiosis, we proposed what we can do for improving rice cultivation for peacebuilding after the Colombia internal conflict.		Institute for Advanced Studies on Asia, The University of Tokyo	8/30/2017	1	50	General participants
42	2017	Seminar for selecting a reservoir candidate site	Information sharing by USAID's AGRI project and seminars for identifying reservoirs conducted by Valle University.		Jorge Rubiano	2017/4/9	1	11	Students of Valle University
43	2017	Visit of Javeriana University undergraduates students to SATREPS field in CIAT	Explanation of SATREPS project to students of Javeriana University.	CIAT	Lorena Lopez	2017/6/9	1	16	Students of Javeriana University
44	2017	Lecture "Map of observed data using QGIS"	Lecture on map creation method using GIS software 'QGIS'	at FEDEARROZ Ibaguè	Armando Castilla, Nilson Ibarra	2017/9/9	1	6	Researchers FEDEARROZ
45	2017	"Application of a crop model in sloping paddy	Seminar on Master's Studies of Master's Students Participating in the Project.		Naoya Takeda	9/13/2017	1	11	CIAT staff

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
		fields of Columbia contour line rid irrigation gradient by introducing a spatial hydrology model"							
46	2017	Water Environment Seminar	Presentation of the study outline of Professor Jorge Rubiano in the SATREPS project and discussion about future issues and others.		Jorge Rubiano, Shinji Fukuda, Kazuaki Hiramatsu	9/21/2017	1	19	Kyushu University
47	2017	Big data in agriculture 2017 - Collaboration for data innovation	Presentation of the results of this project (e-kakashi and drone) within the BIG DATA conference held at CIAT.	CIAT	Michael Selvaraj, Milton Valencia	9/22/2017	1	300	FEDEARROZ, CIAT
48	2017	Agribusiness Creation Fair 2017	Introduction of this project at agribusiness fair sponsored by Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.	Tokyo Big Sight in Japan	Manabu Ishitani	2017/5/10	1	27	General participants
49	2017	Visit of SATREPS field in CIAT of undergraduate students of the Columbia National University	Explanation of SATREPS project (ST1) to students of National University.	CIAT	Natalia Espinosa, Milton Valencia	2017/9/10	1	35	Students of National University
50	2017	Workshop on "Understanding and Evaluation of Rice Seed System"	Explanation of SATREPS Project (ST1) in the Workshop on "Understanding and Assessing of Rice Seed System" by IRRRI, FLAR, CIAT, FEDEARROZ.	CIAT	Natalia Espinosa	10/18/2017	1	25	Colombian researchers
51	2017	JICA Long-Term Expert Study Group "Productivity Improvement Activity"	JICA Long-Term Expert Study Group about "Productivity Improvement Activity".		Satoshi Ogawa	2017/1/11	1	10	IRRRI, FLAR, CIAT, FEDEARROZ
52	2017	CIAT 50th anniversary commemoration project: lecture	Explanation of SATREPS project (mainly ST1), exhibition of equipment, and distribution of project leaflet at CIAT 50.	CIAT	Michael Selvaraj, Milton Valencia	2017/9/11	1	50	CIAT50 attendees
53	2017	World Agricultural Research Council (CGAIR) 5th System Board of Directors	Explanation of the SATREPS project (mainly ST1), exhibition of equipment, and distribution of project leaflet at the 5 th System Board of Directors CGAIR.		Michael Selvaraj, Milton Valencia	2017/10/11	1	30	CGAIR Executive Board
54	2017	Visit to the World Food Program (WFP) Colombia Monteria Office and internal conflict victims	We visited the Colombian Monteria office of the United Nations Organization for Global Food Program (WFP) and small rice producer who are victims of the internal conflict at the return site, to explain the project and discuss about future cooperation system.		Satoshi Ogawa	11/16/2017	1	40	Monteria Office of WFP Colombia
55	2017	Training about photosynthesis measuring equipment and others	With the FEDEARROZ SALDANA LAGUNA test site as the venue, we explained for young researchers of FEDEARROZ about the outline		Akihiko Kamoshita, Vivek Deshmukh	11/17/2017	1	14	Young researchers of FEDEARROZ

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
			of the photosynthetic measurement principle and the measurement method by the portable photosynthesis measuring device (LI - 6400), and each person did practical training measuring and analyzing the data and presented the results.						
56	2017	Colombian Value Chain Seminar by Noshō Navi Co., Ltd.	Seminar on Value Chain Construction for Colombian farmers by Noshō Navi Co., Ltd.	FEDEARROZ Ibagué	Toshihiro Butta, Shuichi Yokota	11/28/2017	1	25	Colombian farmers participating in the project
57	2017	Seminar at the Japanese Embassy (Bogotá)	Seminar on Value Chain Construction for Japanese Colombian Company by Noshō Navi Co., Ltd.		Toshihiro Butta, Shuichi Yokota	11/30/2017	1	10	Japanese companies in Colombia
58	2017	JICA reporters study group	Regarding to Colombian rice, We introduced the project's approach to supporting high added value by constructing a food value chain that will be promoted with Japanese companies.		Asuka Shibuya	12/18/2017	1	20	JICA Press Club
59	2017	SATREPS field inspection by Deputy Minister of Internal Affairs and Communication, Mr. Sakai	SATREPS field inspection by Deputy Minister of Internal Affairs and Communication, Mr. Sakai in CIAT headquarters (Demonstration test of agriculture IoT e-kakashi)		Satoshi Ogawa	2018/1/1	1	20	Affiliates of the Ministry of Internal Affairs and Communications
60	2017	Inspection of the Ibagué experiment field by Japanese embassy staff in Colombia	Inspector in charge of Economic Cooperation of Japanese Embassy in Colombia, Mr. Danny Marine visited Ibagué's project site.		Patricia Guzman, Nelson Lozano	1/16/2018	1	10	Embassy of Colombia in Tokyo
61	2017	Colombian Ministry of Agriculture (MARD) Visit to the ICT office (CIAT) of SATREPS project	CIAT and FEDEARROZ jointly introduced information on projects on IoT's use in agriculture and exchanged information.	CIAT	Satoshi Ogawa, Milton Valencia	2018/6/2	1	10	FEDEARROZ, CIAT
62	2017	Seminar "Cooperation between Japan and Colombia - Friendship in 110 years"	Inside the Embassy Seminar held in the Nikkei Association (Bogotá), we introduced the activities of the project.		Joe Thome	2/20/2018	1	175	Embassy participants Seminar
63	2017	Visit of grassroots project staff of the Embassy to SATREPS field	SATREPS field visit by the grassroots project staff of the Embassy.		Patricia Guzman, Nelson Lozano	2/22/2018	1	5	Embassy of Colombia in Tokyo
65	2017	Ibagué Field Day	Presentation of results of SATREPS and introduction of introduced technology for farmers. We conducted a demonstration on measurement techniques and irrigation methods, including the results of the SATREPS		Armando Castilla, Darío Pineda and others	2/21/2018	1	50	Member Farmers of FEDEARROZ around Ibagué

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
66	2017	Project inspection of the Inter-American Development Bank (IDB)	project. In order to gather information on the sensor usage information collection technology in the field, the staff of the International Development Bank visited CIAT and exchanged information on research in this field of the world	CIAT	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	2/23/2018	1	5	IDB
67	2017	Visit of the Japanese Ambassador, Mr. Morishita to the FEDEARROZ Saldaña test site	Visit of the Ambassador of Japan, Mr. Morishita to the SATREPS project at the Saldaña test site and exchange of opinions on promotion of future projects	FEDEARROZ Saldaña	Patricia Guzman, Nelson Lozano	2/28/2018	1	20	FEDEARROZ
68	2017	Technical training for paddy field irrigation in Colombia	Based on the irrigation development case experienced by the lecturer on the design procedure of the irrigation project (irrigation pond, irrigation system planning, design, construction) etc., lectured comprehensively.	the University of Tokyo seminar room	Shinji Fukuda, Nobuaki Shiba (Sanyu Consultants Inc.)	2018/12/3	1	8	FEDEARROZ
69	2018	Remote Sensing Technology Training "Using Drone and Spectroscopic Analysis in Rice Management at CIAT"	Seminar on drone and remote sensing technology in this project to engineers of the Ministry of Agriculture and Rural Development of Colombia	CIAT	Satoshi Ogawa	2018/11/4	1	30	MARD
70	2018	Colombia side researcher conference	Discussion of research activity plan for final year	FEDEARROZ Ibaguè	Manabu Ishitani	4/13/2018	1	25	Colombian side researchers
71	2018	Kyushu University Agricultural Management Science Laboratory Special Seminar	Seminar on Colombian rice cultivation present situation and change through SATREPS project	Kyushu University, Japan	Teruaki Nansaki	4/23/2018	1	20	Faculty staff and students of the laboratory of agricultural management at Kyushu University
72	2018	Japan side researcher conference	Discussion of research activity plan for final year	The University of Tokyo	Researchers of the Japanese side	2018/7/5	1	15	Japanese side researchers
73	2018	Lecture on breeding law to Columbia national university students	We gave a lecture on the research content of this project-breeding field to students of Colombian National University (Bogota Headquarters) who visited CIAT.		Natalia Espinosa, Milton Valencia	2018/8/5	1	30	Students of the Colombia National University
74	2018	Rice farming seminar No. 1	1st rice crop seminar co-hosted by the project and the Grassroots Human Security Grant Aid for the Republic of Colombia in 2017	FEDEARROZ Saldaña	Shoichi Ito, Patricia Guzman, Michael Seravaraj	5/21/2018	1	100	FEDEARROZ
75	2018	Magazine "Science" / Webinar by the American Science Promotion Association	Lecture on "Promotion of Agricultural Technology: How Green Technology Enables Earth-Friendly Agriculture" (Including Project Results).		Manabu Ishitani	5/23/2018	1	70	Webinar participants
76	2018	Explanation of the project outcome to farmers	The Okada leader in task 2 shared the research results of the data obtained in the farm field to		Kensuke Okada	2018/7/6	1	12	Member Farmers of FEDEARROZ around

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
		participating in Ibague project (About task No. 2)	the farmers and FEDEARROZ staff, and feedback was given for building the decision-making system.						Ibague
77	2018	Courtesy visit to Ambassador of Japan in Colombia	A courtesy call visit of this project to Ambassador of Japan in Colombia.	Bogota	Kensuke Okada	2018/8/6	1	7	Project stakeholders
78	2018	Workshop on rice's value chain	2nd rice crop seminar co-hosted by the project and the Grassroots Human Security Grant Aid for the Republic of Colombia in 2017 (at FEDEARROZ Villavicencio)		Eduardo Graterol	7/12/2018 - 7/13/2018	2	70	Member Farmers of FEDEARROZ in Meta Department and surrounding departments
79	2018	Ecuadorian Minister of Agriculture's visit to this project	Ruben Flores, Minister of Agriculture, Fishery and Livestock Industry in Ecuador, visited this SATREPS project field in CIAT for future collaborative research and matching between the Institute under the jurisdiction of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and the International Tropical Agriculture Center (CIAT).	CIAT	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa, Michael Selavarej, Milton Valencia	7/16/2018	1	10	Ministry of Agriculture, Livestock, Aquaculture and Fisheries of Ecuador
80	2018	Courtesy visit to Ambassador of Colombia in Tokyo	Responding to the invitation of Mr. Gabriel Douche, Ambassador of Colombia in Japan, a courtesy visit to the Ambassador's residence with the Japanese side researcher and the Colombian visit to Japan. Opinions were actively exchanged.	Japan	Kensuke Okada and others	7/31/2018	1	15	Japanese side researchers and the Colombia mission to Japan
81	2018	Open Seminar of "JICA Global Plaza" "Challenge to Integrated Rice Crop Agriculture Talked by Colombian Rice Farmers"	Lecture on rice promotion efforts by Colombia's rice farming advanced farmers and Colombia national rice producer association FEDEARROZ who supports them at JICA's general meeting place "JICA Global Plaza".		Sakae Shibusawa, Alberto Mejia, Nicolas Laserna, Satoshi Ogawa	7/31/2018	1	25	General participants
82	2018	Open seminar "Forefront of agricultural research in Latin America"	Researchers at the International Center for Tropical Agriculture, Technical Directors of the Colombian Rice Producers Association, etc. had a topic and an exchange of ideas on actual examples of on-site responding agricultural technology development.	The University of Tokyo, Japan	Kensuke Okada, Manabu Ishitani, Fernando Correa	2018/6/8	1	20	Staff and students of the Tokyo University
83	2018	FLAR / FEDEARROZ seminar "The latest result of SATREPS project" and a practice field visit of AM/TEC 2.0	Presentation of SATREPS achievement through cooperation with FLAR Technical Conference. Researchers from 12 countries in Latin America and farmers in the Ibague region gathered	FEDEARROZ Ibague and surrounding farmers	Eduardo Graterol and others	8/14/2018	1	70	FLAR Technical Conference participants
84	2018	Open Workshop at Univalle	We held a seminar on the outcome of the	Univalle	Jorge Rubiano,	8/16/2018 -	2	40	Staff and students of the

No	Year	Training Course Name	Training Contents	Venue	Instructor	Date	Period	Number of participants	Target
		"Disseminating the results of SATREPS"	project		Kensuke Okada, Natalia Espinosa	8/17/2018			Valle University
85	2018	Rice Production Workshop No. 3	3rd rice crop seminar co-hosted by the project and the Grassroots Human Security Grant Aid for the Republic of Colombia in 2017	FEDEARROZ Villavicencio	Satoshi Ogawa, Eduardo Guraterol and others	8/21/2018 - 8/28/2018	2	70	Member Farmers of FEDEARROZ around Meta
86	2018	ANDICOM 2018	We announced the result of introducing e-kakashi in this project at the largest telecommunications trade fair in Latin America. "E-kakashi, Agricultural Decision Support System, Use of IoT, Big Data, Artificial Intelligence, Cyber Physical System in Agriculture"	in Colombia Cartagena	Satoshi Ogawa	8/29/2018 - 8/31/2018	3	1000	General participants
87	2018	Seminar on Asian Bioresource Environment Research Center of the University of Tokyo	Outline of AMTEC and SATREPS	The University of Tokyo	Akihiko Kamoshita, Nelson Amezcuita	2018/3/9	1	40	Staff and students of the University of Tokyo
88	2018	Crop Science Association small meeting, "Rice seed production, Japan and the world situation and case 2018"	Small meeting of Crop Science Association: 4. Nelson Amezcuita (FEDEARROZ) announces rice seed production in Colombia	Hokkaido University, Japan	Akihiko Kamoshita, Nelson Amezcuita	2018/6/9	1	25	Academic participants
89	2018	Meeting to report results of the training in Japan	Report meeting and exchange of ideas by participants of the trip in August	FEDEARROZ Headquarters	Manabu Ishitani, Patricia Guzman and others	2018/6/9	1	15	Project stakeholders
90	2018	FEDEARROZ Farm house inspection report meeting	Report meeting to FEDEARROZ farmers and exchange of ideas by Japanese farmers in September	FEDEARROZ Ibague	Nilson Ibarra, Alberto Mejia	2018/8/9	1	10	Farmers around Ibague
91	2018	Introduction of Project Database at JICA Headquarters	Introduction of project database (Alba Lucia Chavez)	JICA headquarters	Alba Lucia	9/13/2018	1	4	JICA and JST
92	2018	Advance meeting for final evaluation	Advance meeting for final evaluation by research managers of each research institution	FEDEARROZ headquarters	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa and others	9/25/2018	1	7	Project stakeholders
93	2018	Advance meeting for final evaluation	Advance meeting for final evaluation by research managers of each research institution	FEDEARROZ headquarters	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	2018/1/10	1	30	Project stakeholders
94	2018	Advance meeting for final evaluation	Advance meeting for final evaluation by research managers of each research institution	FEDEARROZ Ibague	Manabu Ishitani, Satoshi Ogawa	2018/5/10	1	20	Project stakeholders

Anexo 13: Lista de Publicaciones

(1) Original Academic Paper (co-authored paper among Japanese and Colombian researchers)

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Journal	Published/ in press/ accepted
2016	Ogawa S, Valencia MO, Lorieux M, Arbelaez JD, McCouch S, Ishitani M, Selvaraj MG. Identification of QTLs associated with agronomic performance under nitrogen-deficient conditions using chromosome segment substitution lines of a wild rice relative; <i>Oryza rufipogon</i> . <i>Acta Physiologica Plantarum</i> , Springer, 38(108), 2016	International	Published
2016	Kechi Shimojima, Satoshi Ogawa Hiroki Naito, Milton Orland Valencia, Yo Shimizu, Fumiki Hosoi, Yusaku Uga, Manabu Ishitani, Michael Gomez Selvaraj and Kenji Omasa. Comparison between Rice Plant Traits and Color Indices Calculated from UAV Remote Sensing Images. <i>Eco-engineering</i> 2017 29(1):11-16.	Domestic (in Japanese)	Published
2016	H. Naito, S. Ogawa, M.O. Valencia, H. Mohri, Y. Urano, F. Hosoi, Y. Shimizu, A.L. Chavez, M. Ishitani, M.G. Selvaraj and K. Omasa. Estimating rice yield related traits and quantitative trait loci analysis under different nitrogen treatments using a simple tower-based field phenotyping system with modified single-lens reflex cameras. <i>ISPRS J. Photogram. Remote Sens.</i> 125:50-62 (2017) DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2017.01.010	International	Published
2016	Widya Alwarritzi, Teruaki Naseki, Yosuke Chomei, Ximena Blanco Rodrigues E.A., Winston Marte, Rada Khoy(2017) Farmers' Perceptions on Agricultural Technical Service and Its Determinants in Colombia -A Case Study of Fedearroz Service in Ibague Province-, <i>Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University</i> , 62, (1):237-244.	Domestic	Published
2016	Rada KHOY, Teruaki NASEKI, Yosuke CHOMEI, Ximena BLANCO E.A., Winston MARTE, Widya ALWARRITZI (2017) Analysis of Demands for Farming Technologies and Appropriate Transfer Methods of Rice Farmers in Ibague, Tolima, Colombia, <i>Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University</i> , 62, (1):245-253.	Domestic	Published
2018	Takeda N, Lopez-Galvis L, Pineda D, Castilla A, Takahashi T, Fukuda S, Okada K. (2018) Developing practical rice irrigation criteria for Colombian contour-levee irrigation system using field water table thresholds. <i>Environmental Control in Biology</i>	International	Submitted
2018	Takeda N, Lopez-Galvis L, Pineda D, Castilla A, Takahashi T, Fukuda S, Okada K. (2018) Evaluation of the water dynamics under the contour-levee irrigation system in sloped rice fields in Colombia. <i>Agricultural Water Management</i>	International	Submitted

(2) Original Academic Paper (other than above-listed papers)

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Publication	Published/ in press/ accepted
2014	Kitomi Y., Kanno N., Kawai S., Mizubayashi T., Fukuoka S., Uga Y., QTLs underlying natural variation of root growth angle among rice cultivars with functional allele of DEEPER ROOTING 1. <i>Rice</i> .	International	Published
2014	Uga Y., Kitomi Y., Yamamoto E., Kanno N., Kawai S., Mizubayashi T., Fukuoka S., A QTL for root growth angle on rice chromosome 7 is involved in	International	Published

	the genetic pathway of DEEPER ROOTING I. Rice: 8: 8		
2015	Hori K., Nonoue Y., Ono N., Shibaya T., Ebana K., Matsubara K., Ogiso-Tanaka E., Tanabata T., Sugimoto K., Taguchi-Shiobara F., Yonemaru J., Mizobuchi R., Uga Y., Fukuda A., Ueda T., Yamamoto S., Yamanouchi U., Takai T., Ikka T., Kondo K., Hoshino T., Yamamoto E., Adachi S., Nagasaki H., Shomura A., Shimizu T., Kono I., Ito S., Mizubayashi T., Kitazawa N., Nagata K., Ando T., Fukuoka S., Yamamoto T., Yano M., Genetic architecture of variation in heading date among Asian rice accessions, BMC Plant Biology, 2015, 15:115	International	Published
2015	Iwata H., Ebana K., Uga Y., Hayashi T., Genomic prediction of biological shape: elliptic Fourier analysis and kernel partial least square (PLS) regression applied to grain shape prediction in rice (Oryza sativa L.). PLoS ONE, 2015, 10(3): e0120610	International	Published
2015	Baharom SN, Shibusawa S, Kodaira M, Kanda R. Multiple-depth Mapping of Soil Properties using a Visible and Near Infrared Real-time Soil Sensor for a Paddy Field. EAEF (Engineering in Agriculture, Environment and Food), 2015, 8: 13-17.	International	Published
2016	M. Kodaira, S. Shibusawa. Multivariate Regression Model Estimation and Soil Mapping of Multiple Soil Properties by Using a Tractor-mounted Soil Analyzing System. Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery and Food Engineers, 2016, 78(5), 401-415.	Domestic (in Japanese)	Published
2017	Kitomi Y., Nakao E., Kawai S., Kanno N., Ando T., Fukuoka S., Irie K., Uga Y. Fine mapping of QUICK ROOTING 1 and 2, quantitative trait loci increasing root length in rice. G3, 2018, 8: 727-735	International	Published
2017	Deshmukh V, Kamoshita A, Norisada M, and Uga Y (2017) Near-isogenic lines of IR64 (Oryza sativa subsp. indica cv.) introgressed with DEEPER ROOTING 1 and STELE TRANSVERSAL AREA 1 improve rice yield formation over the background parent across three water management regimes. Plant Production Science 20: 249-261	International	Published
2017	Ramalingam P, Kamoshita A, Deshmukh V, Yaginuma S & Uga Y (2017) Association between root growth angle and root length density of a near-isogenic line of IR64 rice with DEEPER ROOTING 1 under different levels of soil compaction, Plant Production Science 20, 162-175	International	Published
2018	Uga Y., Assaranurak I., Kitomi Y., Larson B. G., Craft E. J., Shaff J. E., McCouch S. R., Kochian L. V. (2018) Genomic regions responsible for seminal and crown root lengths identified by 2D & 3D root system image analysis. BMC Genomics, 19: 273.	International	Published

(3) Other publications (co-authored paper among Japanese and Colombian researchers)

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Publication	Published/ in press/ accepted
2014	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Yutaka Urano, Manabu Ishitani, and Kenji Omasa. Farm monitoring system using internet, Biophilia, electronic version, 10 Extra 57-63(2014)	Commentary (in Japanese)	Published
2015	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Yutaka Urano, Manabu Ishitani, and Kenji Omasa. Farm monitoring system using internet, Handbook on closed ecosystem and ecological engineering. Adthree Publishing, 392-398 (2015)	Review article (in Japanese)	Published
2017	Kulkarni M., Soolanayakanahally R., Ogawa S., Uga Y., Selvaraj M.G., Sateesh Kagale. Drought response in wheat: key genes and regulatory	Commentary	Published

	mechanisms controlling root system architecture and transpiration efficiency. <i>Frontiers in Chemistry</i> 106: 1-13, 2017		
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Satoshi Ogawa and Manabu Ishitani, Trends in international rice research - CGIAR's approach to rice research "Current status of rice research and development in Latin America at CIAT", <i>Agrbio, Hokuryukan</i> , 865: 35-38.	Commentary (in Japanese)	Published

(4) Other publications

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Publication	Published/ in press/ accepted
2014	Uga Y., Kitomi Y., Ishikawa S., Yano M., Genetic improvement for root growth angle to enhance crop production. <i>Breeding Science</i> , 2015 65(2) 111-119.	Commentary	Published
2014	Kerji Omasa, Remote Sensing of Plant – Applications in Plant Diagnosis and Phenomics Researchers -, <i>Eco-Engineering</i> , 26: 51-61, 2014	Commentary (in Japanese)	Published
2015	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Kenji Omasa, Plant function remote sensing and plant diagnosis, application to phenomics research, <i>Adithree Publishing</i> , 354-366	Book (in Japanese)	Published
2015	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Plant function remote sensing and development into phenomics research. <i>Academic trends</i> , 2: 72-76	Journal (in Japanese)	Published
2015	Satoshi OGAWA and Duina Posso Duque, <i>Boletin del postgrado en Ciencias-Biologia</i> , Vol. 1 No.1, pp18-19	Book	Published
2015	S. Shibusawa, A Systems Approach to Community-based Precision Agriculture, in "Precision Agriculture Technology- Past, Present, and Future-" Ed. by Qin Zhang, <i>CRC Press</i> , p.360: 213-229.	Book	Published
2015	Sakae Shibusawa, Exploring the Agro-wisdom Robotics. <i>Artificial Intelligence</i> , 30: 163-166	Journal (in Japanese)	Published
2016	Sakae Shibusawa, Water-Saving System for Precision Agriculture. <i>Journal of Water and Environment Technology</i> , 39(A), No.9, 341-344	Journal (in Japanese)	Published
2017	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Kensuke Okada, Efforts to improve utilization efficiency of water and nitrogen in contour rum irrigation rice cultivation in Colombia. <i>ARDEC57:15-19</i>	Commentary (in Japanese)	Published
2017	Kitomi Y., Itoh J., Uga Y. Genetic mechanisms involved in the formation of root system architecture. In <i>Rice Genomics, Genetics and Breeding</i> (eds. T. Sasaki, M. Ashikari): 2018, 241-274 (Springer Nature, Germany)	Book	Published
2018	Okada K and Lopez-Galvis L (2018) Improving resource utilization efficiency in rice production systems with contour-level irrigation in Colombia. In <i>Kokubun M and Asanuma S (Eds.) Crop Production under Stressful Conditions -Application of Cutting-edge Science and Technology in Developing Countries-</i> pp. 71-86 <i>Springer</i> , Singapore. (DOI 10.1007/978-981-10-7308-2.	Book	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively)	Journal	Published

	Sakae Shibusawa, Introduction: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (1). Agriculture and Horticulture, 93 (4): 352.	(in Japanese)	
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Sakae Shibusawa, Colombian rice cultivation and precision agriculture: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (2). Agriculture and Horticulture, 93 (4): 353-359.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Teruaki Nanseki, Satoshi Ogawa and Yousuke Chomei, Current situation, challenges and prospects of Colombian rice cultivation management: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (3). Agriculture and Horticulture, 93 (5), 447-457, 2018.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Teruaki Nanseki, Satoshi Ogawa and Yousuke Chomei, Large scale technology transfer program by rice farming agricultural cooperative FEDEARROZ AMTEC: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture. Agriculture and Horticulture, 93 (6), 2018.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Yousuke Chomei, Teruaki Nanseki and Satoshi Ogawa, Business problem and technical needs of Colombian rice cultivation: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture. Agriculture and Horticulture, 93 (6), 2018.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Shuichi Yokota, Toshihiro Butia and Teruaki Nanseki, Management problem and technical needs of Colombian rice cultivation: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (6). Agriculture and Horticulture, 93 (7): 632-639, 2018.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Satoshi Ogawa, Yusaku Uga and Manbu Ishitani, Development of new varieties for Colombian rice cultivation: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (6). Agriculture and Horticulture, 93 (8): 720-724.	Journal (in Japanese)	Published
2018	(Publication in Japanese Language and the title is translated in English tentatively) Satoshi Ogawa and Teruaki Nanseki, Significance of introducing Japanese-made milling facility: SATREPS "Colombia" Challenge for Integrated Rice Crop Agriculture (7). Agriculture and Horticulture, 93 (9).	Journal (in Japanese)	Published

Anexo 14 Presentaciones en conferencia

(1) Conference Presentations (Collaboration among Colombian and Japanese Researchers)

Acronym: UTokyo: The University of Tokyo, TUAT: Tokyo University of Agriculture and Technology, NARO: National Agriculture and Food Research Organization, NIAS: National Institute of Agrobiological Sciences (NIAS was integrated with NARO in 2018), NODAI: Tokyo University of Agriculture.

Year	Type of Conference	Presenter (organization), Title, Name of Academic Conference, Venue and Date etc.	Type of Presentation
2015	International	Fukuda, S. (TUAT), Castilla, L.A. (FEDEARROZ), López-Galvis, L. (UTokyo), Takahashi, T. (UTokyo), Kamoshita, A. (UTokyo), Okada, K. (UTokyo), Hiramatsu, K. (UTokyo), "Application of Random Forests for modelling rice yield from monthly weather data in Ibaguè, Colombia", The 1st International Conference on Asian Highland Natural Resources Management, Chiang Mai, Thailand, January 7, 2015.	Oral Presentation
2015	International	K. Okada and M. Ishitani, "Rice Research Collaboration with CIAT - Development and Adoption of Latin American Low-input Rice Production System through Genetic Improvement and Advanced Field-Management Technologies" at "International Seminar and Workshop on Rice Research Collaboration: Past and Future, March 4-5, Tsukuba, Japan	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita, Vivek Deshmukh (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Lorena López-Galvis (UTokyo), Shinji Fukuda (TUAT), Kazuki Hiramatsu (Kyushu University), Armando Castilla (FEDEARROZ), Taro Takahashi (University of Bristol), Kensuke Okada (UTokyo), Preliminary assessment of rice growth along taipa, Ibaguè, Colombia. The 240 th Meeting of the Crop Science Society of Japan, Shinshu University (Nagano, Japan), September 10-11, 2015.	Poster presentation
2015	Domestic (Japan)	Dario Pineda (FEDEARROZ), Vivek Deshmukh, Lorena Lopez-Galvis, Akihiko Kamoshita (UTokyo). El Niño incidence in 2015 and preliminary assessment of rice genotypes under different irrigation frequency in Central Colombia. The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Poster presentation
2015	Domestic (Japan)	Vivek Deshmukh, Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda, Nelson Amezcua (FEDEARROZ), Akihiko Kamoshita (UTokyo), Preliminary assessment of irrigation interval, nitrogen fertilizer application rate and genotypes on dry season rice yield in Central Colombia. The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Shinji Fukuda (TUAT), Kazuki Hiramatsu (Kyushu University), Akihiko Kamoshita (UTokyo), Kensuke Okada (UTokyo), Manabu Ishitani (CIAT), Contribution of Rural Engineering to Latin American Low-input Rice Production System, The Conference of the Japanese Society of Irrigation, Drainage and Rural Engineering, Okayama (Japan), September 2017.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Kensuke OKADA (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Taro Takahashi (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Armando Castilla (FEDEARROZ), The present situation and Challenges in contour-levee rice systems in Colombia, The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Taro Takahashi (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), Kensuke Okada (UTokyo), Response to different irrigation frequencies and nitrogen fertilization strategies by Colombian rice varieties grown under the conventional contour-levee system, The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2015	Domestic (Japan)	Kensuke Okada (UTokyo), Manabu Ishitani (CIAT), Improving Resources Utilization Efficiency in Rice Production Systems with Contour-Levee Irrigation in Colombia, the Mini-Symposium of the 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan "Current status and problems of international collaborative research aimed at improving crop production technology adapted to the environment of developing countries - SATREPS project as an example -" The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Invited lecture
2015	International	Kensuke Okada (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Taro Takahashi (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), and Dario Pineda (FEDEARROZ), International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences (ISSAAS) 2015 & 118th Japanese Society for Tropical Agriculture (JSTA), International Joint Conference "Agricultural Sciences for Sustainable Development", Tokyo University of Agriculture, November 7-9, 2015	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Dario Pineda (FEDEARROZ), Akihiko Kamoshita (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Nelson Amezcua (FEDEARROZ), Gabriel Garces (FEDEARROZ), Vivek Deshmukh (UTokyo). Effects of El Niño in 2015-2016 on rice production at three river basins with different average flow rates in Tolima, Central Colombia. The 242nd Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ryukoku University (Osaka, Japan), September 10-11, 2016.	Poster presentation

Year	Type of Conference	Presenter (organization), Title, Name of Academic Conference, Venue and Date etc.	Type of Presentation
2016	Domestic (Japan)	Rada KHOY, Teruaki NASEKI, Yosuke CHOMEI, Ximena BLANCO E.A., Winston MARTE, Widy ALWARRITZI (2016) Analysis of Demands for Farming Technologies and Appropriate Transfer Methods of Rice Farmers in Ibague, Tolima, Colombia, Oral presentation at 2016 annual meeting, Oct. 17, 2016, Farm Management Society of Japan	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Widya ALWARRITZI, Teruaki NANSFKI, Yosuke CHOMEI, Ximena BLANCO E.A., Winston MARTE, Rada KHOY (2016) Farmers' Perceptions on Agricultural Technical Service and Its Determinants in Colombia -A Case Study of Fedearroz Service in Ibague Province-, Oral presentation at 2016 annual meeting, Oct. 17, 2016, Farm Management Society of Japan	Oral Presentation
2016	Domestic (Peru)	Armando Castilla, Kensuke Okada. Alianza en investigación, ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible - SATREPS, "ACTUALIZACIÓN EN EL CULTIVO DEL ARROZ, COMPETITIVO Y SOSTENIBLE: AMTEC". Villa Vicencio, Colombia. September 22-23, 2016	Oral Presentation
2016	International	Ogawa S, Valencia MO, Fernando AJ, Lorieux M, Ishitani M, McCouch S, Arbelaez JD, Selvaraj MG, Okada K. Characterization and identification of root traits related QTL in rice to improve nitrogen-deficiency tolerance. IX RED BIO 2016, Lima, Peru. June 27-July 1, 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Shinji Fukuda (TUAJ), Taro Takahashi (University of Bristol), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Data-driven modelling of spatiotemporal soil-water dynamics in paddy fields in Colombia. The Conference of the Japanese Society of Irrigation, Drainage and Rural Engineering, Sendai (Japan), August 30- September 1, 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (China)	Vivek Deshmukh (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Nelson Amezcuita (FEDEARROZ), Akihiko Kamoshita (UTokyo). El Niño 2015 and assessment of irrigation water use for dry direct seeded rice genotypes under different nitrogen fertilizer application rate in Colombia. 7th International Crop Science Congress, Beijing, China, 14-19 August 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita (UTokyo), Vivek Deshmukh (UTokyo), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ). Interactive effects on direct seeded rice production between contour levee and fertilization in Ibague, Central Colombia. The 242nd Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ryukoku University (Otsu, Japan), September 10-11, 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Colombia)	Michael Selvaraj, Satopshi Ogawa. Tolerancia al estrés por sequía y bajo contenido de Nitrógeno. II Curso Internacional de Arroz, CIAT, Cali, Colombia. Octubre 24- Noviembre 11, 2016	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Taro Takahashi (University of Bristol) and Kensuke Okada (UTokyo). Response of local rice to different irrigation frequencies and nitrogen fertilization under a contour-levee-system in a rice growing area of Colombia. The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan). March 28-29, 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Kensuke Okada (UTokyo), Manabu Ishitani (CIAT), Improving Resources Utilization Efficiency in Rice Production Systems with Contour-Levee Irrigation in Colombia. The Symposium of the 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan "Current status and problems of international collaborative research aimed at improving crop production technology adapted to the environment of developing countries - SATREPS project as an example." The 241st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Invited lecture
2017	Domestic (Japan)	Naoya Takeda (UTokyo), Mie Yamamuro (UTokyo), Taro Takahashi (University of Bristol), Kensuke Okada (UTokyo). Analysis of alternate wetting and drenching (AWD) water-saving irrigation system for rice through modeling approach. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, March 29-30, 2017, UTokyo (Japan).	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Mie Yamamuro (UTokyo), Kensuke Okada (UTokyo), Taro Takahashi, Naoya Takeda, Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), Dario Pineda (FEDEARROZ). Estimation of nitrogen loss through ammonia volatilization and leaching in rice field under water saving irrigation -Case studies in Japan and Colombia-. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, March 29-30, 2017, UTokyo (Japan).	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Taro Takahashi (University of Bristol), Armando Castilla (FEDEARROZ), and Kensuke Okada (UTokyo) 2017. Responses to different irrigation and nitrogen fertilization treatments in rice: a case of study under contour-levee system in Colombia. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, March 29-30, 2017, UTokyo (Japan).	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Yusaku Uga (NARO), Satoshi Ogawa (UTokyo), Natalia Espinosa (FEDERARROZ), Nelson Amezcuita (FEDERARROZ), Yuka Kitomi (NARO), Kohei Shimojima (UTokyo), Hiroki Naito (UTokyo), Milton Valencia (CIAT), Michael Selvaraj (CIAT), Kenji Omasa (UTokyo), Manabu Ishitani (CIAT), Do genomics and phenomics change the breeding in developing countries? -For development of new varieties adapted to Latin American low-input rice production-. The Conference of Japanese Society of Breeding, October 7, 2017.	Invited lecture

Year	Type of Conference	Presenter (organization), Title, Name of Academic Conference, Venue and Date etc.	Type of Presentation
2017	International	Deshmukh V, Kamoshita A, Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda, Gabriel Garcés, Nelson Amezcuita (FEDEARROZ). Water-saving irrigation to maximize rice production in Colombia, Inter Drought, Hyderabad (India), February 21-25, 2017.	Poster presentation
2018	International	Satoshi OGAWA, Takashi TOGAMI, Kyosuke YAMAMOTO, Norio YAMAGUCHI, Manabu ISHITANI, Real-time growth stage prediction using field environmental information from Agricultural IoT platform. XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru. May 15 - 18, 2018	Poster presentation
2018	International	Natalia Espinosa; Satoshi Ogawa; Nelson Amezcuita; Milton Orlando Valencia; Eliana González; Maria Eugenia Recio; Yuka Kitomi; Michael Gomez Selvaraj; Manabu Ishitani; Joe Tohme; Yusaku Uga. Breeding Rice with Introgressed Root QTLs through Marker Assisted Selection for Enhanced Grain Yield under Low Input Conditions. XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru. May 15 - 18, 2018	Poster presentation
2018	International	Milton Orlando Valencia; Satoshi Ogawa; Kohci Shimojima; Hiroki Naito; Hiroki Mohri; Yutaka Urano; Yo Shimizu; Fumiki Hosoi; Alba Lucia Chavez; Yusaku Uga; Manabu Ishitani; Michael Gomez Selvaraj; Kenji Omasa. Comparison between Plant Traits in Rice and Vegetative Indices Calculated from Remote Sensing Images. XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru. May 15 - 18, 2018	Poster presentation
2018	Domestic (Japan)	Nelson Amezcuita, Natalia Espinosa, Satoshi Ogawa, Manabu Ishitani, Joe Tohme, Yusaku Uga. Evaluation of Agronomic Characteristics of Interest in Developed Lines through Markers Assisted Selection in Colombia. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 5-6, 2018, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Natalia Espinosa, Satoshi Ogawa, Nelson Amezcuita, Milton Valencia, Maria Recio, Yuka Kitomi, Michael Selvaraj, Manabu Ishitani, Joe Tohme and Yusaku Uga. Rapid marker-assisted breeding using root QTLs for developing Colombian rice with high yield performance under low input conditions. The 246 th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 5-6, 2018, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Gabriel Garcés, Francisco Hernández, Jefferson Rodríguez, Camilo Barrios. Calibration and validation of four Colombian rice varieties in Oryza 2000 model. The 246 th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 5-6, 2019, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Camilo Barrios-Perez, Kensuke Okada, Investigating how extreme temperatures and drought events may affect rice productivity and crop water requirements in Colombia. The 246 th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 5-6, 2020, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Milton Valencia, Satoshi Ogawa, Hiroki Naito, Kohei Shimojima, Hiroki Mohri, Michael Selvaraj, Yutaka Urano, Yo Shimizu, Fumiki Hosoi, Alba Lucia, Yusaku Uga, Manabu Ishitani, Kenji Omasa. Development of Low-cost High-throughput field phenotyping platform (HTFPs) for Rice growth monitoring. The 246 th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 5-6, 2021, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Deshmukh Vivek, Kamoshita Akihiko, Pineda Dario, Lopez-Galvis Lorena. Strategy for field level water and nitrogen saving for Colombian lowland rice production. The 246 th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 5-6, 2023, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Naoya Takeda, Lorena López-Galvis, Dario Pineda, Armando Castilla, Shinji Fukuda, Taro Takahashi, Kensuke Okada. Evaluation of toposequential effects and conventional irrigation managements in sloped rice fields with contour-levee irrigation system in Colombia. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 5-6, 2024, Hokkaido University, Sapporo, JAPAN	Oral Presentation
2018	International	Jorge Rubiano, Angela Hidrobo (UniValle), Clara Rubiano, Rafael Rengifo (GeoTarget), Dario Pineda (FEDEARROZ), Santiago Jaramillo (FLAR). Local and regional identification of water reservoirs for rice production in Colombia. PAWEES2018, Nata (Japan), November 20-21, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Dario Pineda (FEDEARROZ), Shinji Fukuda (TUAT), Naoya Takeda, Lorena Lopez-Galvis, Kensuke Okada (UTokyo). Assessing water use efficiency of three irrigation systems for a sloping rice paddy in Colombia. PAWEES2018, Nata (Japan), November 20-21, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Shinji Fukuda (TUAT), Lorena Lopez-Galvis (UTokyo), Dario Pineda (FEDEARROZ), Taro Takahashi, Kensuke Okada (UTokyo), Random forests as a tool for spatiotemporal soil moisture modelling in sloping rice paddies in Colombia. PAWEES2018, Nata (Japan), November 20-21, 2018.	Oral Presentation

(2) Other Presentation at Academic Conference

Year	Type of Conference	Presenter (organization), Title, Name of Academic Conference, Venue and Date etc.	Type of Presentation
2015	Domestic (Japan)	Kenji Omasa, Remote Sensing of Plant Functioning and the Development for Phenomics Researches. Open Symposium of the Science Council of Japan, Tokyo, (2015.3.4).	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Kenji Omasa, Smarting of agriculture - focusing on plant factories - The seminar of the NEC Central Research Institute, (2015.3.12), Tokyo.	Invited lecture
2014	Domestic (Japan)	Deshmukh Vivek, Mariko Norisada, Tong Ly, Poomima Ramalingam (UTokyo), Uga Yusaku (National Institute of Agrobiological Sciences), Yano Masahiro (NARO), Akihiko Kamoshita (UTokyo). Preliminary evaluation of 813C among rice genotypes with different root and phenology traits under droughted upland fields. The 238th Meeting of the Crop Science Society of Japan. September 10-11, 2014. Ehime University (Matsuyama, Japan).	Poster presentation
2014	International	S. Shibusawa (TUAT), Trials of precision restoring approaches in Japan. International Society of Precision Agriculture, Sacramento, CA, USA, July 20-23.	Oral presentation
2014	International	B. S. N. Aliah, S. Shibusawa, M. Kodaira (TAUT), Comparison of calibration models developed for a visible-near infrared real-time soil sensor. International Society of Precision Agriculture, Sacramento, CA, USA, July 20-23.	Oral presentation
2014	International	H. Umeda, S. Shibusawa, Q. Li, K. Usui, M. Kodaira (TUAT), 3D map in the depth direction of field for precision agriculture. International Society of Precision Agriculture, Sacramento, CA, USA, July 20-23.	Poster presentation
2014	International	M. Kodaira, S. Shibusawa (TUAT). Soil mapping and modeling on twenty-five ingredients using a real-time soil sensor. International Society of Precision Agriculture, Sacramento, CA, USA, July 20-23.	Poster presentation
2015	Domestic (Japan)	Yusaku Uga (NIAS), Genetic improvement of drought resistance and yield using gene associated with deep rooting in rice. The 79 th conference of the Botanical Society of Japan, Niigata (Japan), September 2015.	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Uga Y., Assaranurak I., Larson B.G., Craft E.J., Shaff J.E., Kitomi Y., McCouch S.R., Kochian L.V., Discovery of genomic region involved in root system development of rice chromosome 1 by 2D & 3D image analysis. The Conference of the Japanese Society of Breeding, Niigata (Japan), September 2015.	Oral presentation
2015	Domestic (Japan)	Yusaku Uga, Yuka Kitomi, Effectiveness of root type breeding aiming at improving drought tolerance and future prospects. The 43 rd Symposium of the Japanese Society for Root Research, NODAI (Japan), September 2015.	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Kenji Omasa (UTokyo), Remote Sensing of Plant Functioning and the Development for Phenomics Researches. The Open Symposium of the Science Council of Japan, Tokyo, (2015.3.4).	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Kenji Omasa, Environmental response imaging of plants and development into phenomics research - From cell to community, from 2-dimension to 3-dimension. The Symposium of the National Institute for Environmental Studies, Tsukuba (Japan), (2015.12.11).	Invited lecture
2015	International	K. Omasa, Imaging techniques applied in studying plant structure and functioning. Seminar in Shandong University. (2015.12.22) Japan.	Invited lecture
2015	International	Kenji Omasa, Remote sensing of plant phenotyping and vegetation functioning-from cell to canopy and 2D to 3D. Kochi University of Technology, Kochi (Japan), (2016.1.8).	Invited lecture
2015	International	Satoshi Ogawa (UTokyo), Avances de Proyecto colaborativo entre Colombia y Japón para impulsar el sector arrocero, II. SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROINDUSTRIALES, Buga, Colombia. Octubre 15-16, 2015.	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Poomima Ramalingam, Vivek Deshmukh, Yaginuma Sosuke (UTokyo), Uga Yusaku (National Institute of Agrobiological Sciences), Akihiko Kamoshita (UTokyo). Assessment of growth of a near-isogenic line of IR64 with DEEPER ROOTING I (DROI) under different soil compaction in upland fields. The 240 th Meeting of the Crop Science Society of Japan, Shinsu University (Nagano, Japan), September 10-11, 2015.	Poster presentation
2015	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita (UTokyo). Current status and techniques to cope with variable water availability and damages in world rice ecosystems. The 241 st Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Oral presentation
2015	International	Kensuke Okada (UTokyo), Usage and management of soil in rice cultivation - from the viewpoint of sustainability. The seminar of the international soil at Paraguay, Asuncion (Paraguay), December 4, 2015.	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kensuke Okada (UTokyo), Colombia direct sowing cultivation technology. Tohoku Agricultural Examination Research Conference/ Rice Propulsion Promotion Division/Direct Sowing Study Group, Morioka (Japan), January 28, 2016.	Invited lecture

2015	International	S. Shibusawa. Community-based Precision Agriculture. The Sixth Asian Conference on Precision Agriculture (6th ACPA) November 16-19, 2015, Guangzhou, China.	Invited lecture
2015	International	S. Shibusawa. Precision Farming in Green Agro-Industry Concept. The Second International Conference on Green Agro-Industry (ICGAI), Yogyakarta, Indonesia, 4-6 August 2015	Invited lecture
2016	International	Ramalingam Poomina (UTokyo), Deshmukh Vivek (UTokyo), Yaginuma Sosuke (UTokyo), Manabe Tohru (Ibaragi Agricultural Center), Nemoto Keisuke (UTokyo), Uga Yasaku (NARO), Kamoshita Akihiko (UTokyo). Genetic and environmental assessment of root growth angle and its implication under drought upland conditions in rice. 7th International Crop Science Congress, Beijing, China, 14-19 August 2016.	Oral Presentation
2016	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita (UTokyo). Current status and techniques to cope with variable water availability and damages in world rice ecosystems. The Mini-Symposium of the 24 th Meeting of the Crop Science Society of Japan "The damage that drought and flooding stresses inflict on rice crops", The 24 th Meeting of the Crop Science Society of Japan, Ibaragi University (Mito, Japan), March 28-29, 2016.	Invited lecture
2015	Domestic (Japan)	Yusaku Uga, Yuka Kitomi (NARO). Effectiveness of root type breeding aiming at improving drought tolerance and future prospects. The 43rd Symposium of the Japanese Society for Root Research, NODAI (Japan), September 2015.	Invited lecture
2016	International	Uga Y. (NARO) (2016). Natural Variation of Genes for Root System Architecture Confers Drought and Salt Avoidance. Gordon Research Conference: Salt & Water Stress in Plants. Les Diablerets, Switzerland	Invited lecture
2016	International	Uga Y. (NARO)(2016). Genetic control of root system architecture improves rice yield under deficiencies of water and nitrogen. 7th International Crop Science Congress, Beijing, China	Invited lecture
2016	International	Uga Y. (2016) (NARO). Potential of root system architecture in ideotype breeding to improve rice yield. Joint Symposium. (2016) IRRI-JIRCAS-NARO Joint Symposium. 'Towards achieving sustainable rice production in Asia'	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Sensing and Analysis of Spatiotemporal Plant Function Information - Development into Smart Agriculture. (2016.6.25). JST (Tokyo, Japan).	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Visualization of plant reaction and IoT - basic research to smart agriculture and application to earth observation. The 2 nd Agricultural Electrification Symposium, (2016.9.30). Tokyo.	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Development and direction of smart agriculture. A forum on promotion of smart agriculture in Tochigi prefecture, (2016.11.07), Utsunomiya, Japan.	Invited lecture
2016	Domestic (Japan)	Kenji Omasa. Future green from the viewpoint of biological environment information engineering field. JST workshop, (2016.12.12), Tokyo.	Invited lecture
2016	Domestic (Colombia)	Armando Castilla. Alianza en investigación, ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible – SATREPS, "ACTUALIZACIÓN EN EL CULTIVO DEL ARROZ, COMPETITIVO Y SOSTENIBLE: AMTEC", Neiva, Colombia. November 3-5, 2016	Oral Presentation
2016	Domestic (Colombia)	Milton Valencia. Uso eficiente del Nitrogeno. II Curso Internacional de Arroz, CIAT, Cali, Colombia. October 24- November 11, 2016	Oral Presentation
2016	Domestic (Colombia)	Natalia Espinosa. Introgresión de resistencia con selección asistida por marcadores moleculares. II Curso Internacional de Arroz, CIAT, Cali, Colombia. October 24- November 11, 2016	Oral Presentation
2016	Domestic (Colombia)	Dario Pineda. Principios basicos del riego y drenaje. II Curso Internacional de Arroz, CIAT, Cali, Colombia. October 24- November 11, 2016	Oral Presentation
2017	International	Uga Y. (2017) Towards genetic improvement of root system architecture to enhance rice productivity under drought stress. InterDrought-V, p30, Hyderabad, India, 2/23 (Invited speaker)	Invited lecture
2017	International	Uga Y. (2017) Genomics-based ideotype breeding for root system architecture to enhance rice production. International Plant & Animal Genome XXV: W442, San Diego, USA, 1/17 (Invited speaker)	Invited lecture
2017	International	Ramalingam Poomina, Kamoshita Akihiko, Tong Ly, Nemoto Keisuke (UTokyo), Uga Yasaku (NARO). Eco-physiological and genetic characterization of drought response index of rice (Oryza sativa L.) under upland conditions in temperate monsoon climate in Japan. InterDrought V, Hyderabad, India, 21-25 February 2017.	Poster presentation
2017	International	Deshmukh Vivek, Kamoshita Akihiko, Lopez-Galvis Lorena (UTokyo), Pineda Dario, Garces Gabriel, Amezcuita Nelson (FEDEARROZ). Water-saving	Poster

2017	Domestic (Japan)	irrigation to maximize rice production in Colombia. Inter Drought V, Hyderabad, India, 21-25 February 2017. Takeda, Naoya (UTokyo), Yamamuro, Mie (UTokyo), Takahashi, Taro (UTokyo), Okada Kensuke (UTokyo) 2017. Analysis of alternate wetting and drying (AWD) water-saving irrigation system for rice through modeling approach. Abstract of the 243rd Meeting of the CSSI, March 29 and 30, 2017, Tokyo, Japan.	presentation Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Mie Yamamuro(UTokyo), Kensuke Okada (UTokyo), Taro Takahashi (UTokyo), Naoya Takeda (UTokyo), Lorena Lopez-Galviz (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), Daro Pineda (FEDEARROZ). 2017. Estimation of nitrogen loss through ammonia volatilization and leaching in rice field under water saving irrigation -Case studies in Japan and Colombia-. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, UTokyo, March 29-30, 2017.	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Lorena Lopez-Galviz (UTokyo), Daro Pineda (FEDEARROZ), Takahashi Taro (UTokyo), Armando Castilla (FEDEARROZ), and Kensuke Okada (UTokyo) 2017. Responses to different irrigation and nitrogen fertilization treatments in rice: a case of study under contour-levee system in Colombia. Abstract of the 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, March 29 and 30, 2017. Tokyo, Japan.	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Yusaku Uga (NARO). Genetic improvement of root system form aimed at resource saving rice production. Symposium of NARO on Utilization and collaboration of DNA marker technology for developing competitive rice varieties, UTokyo, June 27, 2017.	Invited lecture
2017	International	Yusaku Uga(NARO). Genomics-based breeding using genetic variation of root system architecture improves crop productivity under abiotic stress conditions, 4th International conference "Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics and Biotechnology", Almaty, Kazakhstan, May 30, 2017.	Invited lecture
2017	Domestic (Japan)	Yuika Kitomi (NARO), Emari Nakao (NODAI), Sawako Kawai (NARO), Tokuko Sugano (NARO), Tsuyu Ando (NARO), Shuichi Fukunaka (NARO), Kenji Irie (NODAI), Yusaku Uga (NARO), Fine mapping of novel QTLs involved in root length found on rice 2 and 6 chromosomes. The Conference of Japanese Society of Breeding, March 29, 2017.	Oral Presentation
2017	Domestic	Lorena Lopez, Japan innovates the Colombian agriculture, Celebracion Dia del Biologo, Cali, Universidad del Javeriana, Septiembre 27-29, 2017.	Oral Presentation
2018	International	Milton Valencia. Mejoramiento de arroz tolerantes a la sequía, "MEJORAMIENTO GENÉTICO Y NUTRICIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ", INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ, Enero 23-24, 2018	Invited lecture
2018	International	Milton Valencia. Uso de drones en el manejo del cultivo de arroz, "MEJORAMIENTO GENÉTICO Y NUTRICIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ", INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ, Enero 23-24, 2018	Invited lecture
2017	Domestic (Japan)	Kenji Omasa, Plant function remote sensing and ICT - foundation ~ phenotyping, smart agriculture. The research meeting of the Research Foundation Opto-Science and Technology, (2017.10.18), Hamamatsu, Japan.	Invited lecture
2017	International	Masakazu Kodaira, Sakae Shibusawa (TUAT), MULTIPLE LOCAL CALIBRATION MODELING USING TRACTOR-MOUNTED SOIL ANALYZING SYSTEM. 7th ACPA in NEW ZEALAND, CLAUDELANDS CONFERENCE AND EXHIBITION CENTRE, HAMILTON, October 16-18, 2017.	Poster presentation
2017	Domestic (Japan)	Akihiko Kamoshita (UTokyo), "Production context" and upscaling of crop studies: engineering approach. The 243rd Meeting of the Crop Science Society of Japan, UTokyo, March 30, 2017.	Oral Presentation
2017	Domestic (Japan)	Kensuke Okada (UTokyo), Plant nutrition physiology aiming at low input - Strategy for efficient utilization of nitrogen and water in agricultural field - from the case of Colombian rice cultivation -. The Conference 2017 of the Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition, Tohoku University (Japan), September 7, 2017.	Invited lecture
2018	Domestic (Colombia)	Natalia Espinosa. Mejoramiento genético de arroz dirigido a características de riz mediante selección asistida de marcadores moleculares, Seminario nacional de actualización en técnicas de mejoramiento de cultivos, Ibagué, Colombia. May 17-18, 2018	Oral Presentation
2018	International	Shoichi Ito. How is the global sushi boom influencing the japonica rice markets in the world? XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru, May 15-18, 2018	Invited lecture
2018	International	Yusaku Uga. Molecular breeding of root system architecture improves rice yield performance under deficiencies of water and nitrogen. XIII International Rice Conference for Latin America and the Caribbean, Piura, Peru, May 15 - 18.	Invited lecture
2018	International	Sakae Shibusawa, (TUAT) . A Context Change of Agriculture in Japan. IX. World Congress of CIGR the international Commission of Agricultural and Biosystems Engineering. Antalya, Turkey, April 22-25, 2018	Oral Presentation
2018	International	Sakae Shibusawa, (TUAT). Context Changes in Science of Agriculture - Exploring the Human-centric Goals -. OPTICS & PHOTONICS INTERNATIONAL CONGRES 2018 Laser Solutions for Space and the Earth(LASSE2018), Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan., April 23-27, 2018,	Invited lecture

2018	International	Sakae Shibusawa (TUAT), DIGITAL FARMING STRATEGY IN PRECISION AGRICULTURE. The 9th International Symposium on Machinery and Mechatronics for Agricultural and Biosystems Engineering ISM/AB2018, Jeju KAL Hotel, Jeju, Korea. May 28-30, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Sakae Shibusawa (TUAT), A PRECISION MANAGEMENT STRATEGY ON SOIL MAPPING. 24th ICPA in Montreal, Canada, June 24-27, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Masakazu Kodaira, Sakae Shibusawa (TUAT), Two-layer multiple soil-property mapping measured with a real-time soil sensor. 24th ICPA in Montreal, Canada, June 24-27, 2018.	Poster presentation
2018	International	Uga Y. (NARO), Development of climate-resilient rice using QTLs for root system architecture. The 4th International Conference "Plant Genetics & Breeding Technologies", Vienna, Austria, July 12, 2018.	Invited lecture
2018	International	Uga Y. (NARO), Genetic improvement of root system architecture for developing of climate-resilient rice. Plant Genomics in China XIX. Chengdu, China, August 22, 2018.	Invited lecture
2018	Domestic (Japan)	Manabu Ishitani, Latest trend of rice cultivation research in Latin America. Symposium and Technology Exhibition on Noshu-Navi 1000 in Tsukuba, Japan, August 7, 2018.	Invited lecture
2018	Domestic (Japan)	Satoshi Ogawa, Current situation of Colombian rice cultivation and efforts of SATREPS project. Symposium and Technology Exhibition on Noshu-Navi 1000 in Tsukuba, Japan, August 7, 2018.	Invited lecture
2018	Domestic (Japan)	Deshmukh V, Kamoshita A, Amezquita N (2018), Evaluation of QTL pyramiding rice breeding lines for root system under different water management environments in Colombia. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, University of Hokkaido, Japan, September 5-6, 2018.	Oral Presentation
2018	Domestic (Japan)	Deshmukh V, Kamoshita A, Pineda D, Lopez-Galvis L (2018), Strategy for field level water and nitrogen saving for Colombian lowland rice production. The 246th Meeting of the Crop Science Society of Japan, University of Hokkaido, Japan, September 5-6, 2018.	Oral Presentation
2018	International	Shinji Fukuda (TUAT), Modernization & Revitalization of irrigation and drainage systems—a case study of Japan—, International Conference and the 69th International Executive Council Meeting of the International Commission on Irrigation and Drainage (ICID2018), August 12-17, 2018.	Invited lecture

me

Anexo 15 Matriz de Diseño del Proyecto (PDM) versión 2 (Propuesta)

Título del Proyecto: Proyecto de Desarrollo y Adopción de un Sistema de Producción de Arroz de Bajo Uso de Insumos para Latinoamérica a través de Mejoramiento Genético y Tecnologías Avanzadas de Manejo del Cultivo.
Lugar del Proyecto: Departamentos del Valle del Cauca y Tolima
Beneficiarios: Directos: Investigadores de CIAT, FEDEARROZ-FNA, FLAR, UNIVALLE - Indirecto: Productores de arroz en Colombia (área descrita)
Duración del Proyecto: Mayo 2014 - Mayo 2019 (5 años) Ver 2 de Noviembre de 2018

Resumen del Proyecto	Indicadore(s)	Medio de Verificación	Supuestos Importantes
Objetivo Superior Las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos desarrollados en el Proyecto son diseminadas a los agricultores de Colombia y de los países latinoamericanos.	Estos indicadores se esperan alcanzar después de cinco (5) años de la culminación del Proyecto. <ul style="list-style-type: none"> Las técnicas de producción de arroz de uso eficiente de recursos son adoptadas por el 30%*1 de los productores arroz en el departamento de Tolima. *1 Tasa de productores de arroz que utilizan al menos 2 tecnologías desarrolladas por el Proyecto. Las actividades de difusión serán llevadas a cabo al menos a dos países latinoamericanos. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de FEDEARROZ y FLAR 	/
Objetivo del Proyecto Las técnicas de producción de arroz con el uso eficiente de recursos y el método de implementación de las mismas adecuado para el medio ambiente colombiano, quedan desarrollados.	Las guías técnicas para producción de arroz y el sistema para transferencia de tecnología que se van a desarrollar.	<ul style="list-style-type: none"> Resultados de la investigación y documentos del Proyecto a ser desarrollados. Sondeo por experto agroindustrial. 	<ul style="list-style-type: none"> La política gubernamental respecto al desarrollo de la industria del arroz en Colombia y en otros países de América Latina no cambia.
Resultados <ol style="list-style-type: none"> Se constituye nuevas líneas de mejoramiento con alta eficiencia de agua y de nitrógeno. Se desarrolla manejo de cultivo eficiente de recursos y la estrategia de fertilización en la escala de finca. Se establece sistema de producción de arroz eficiente de agua en la escala de cuenca de riego. Se estructura resultados experimentales de la agricultura de precisión y un sistema práctico para la transferencia de tecnología y la formación de capacidades. 	<ol style="list-style-type: none"> Tres líneas con rendimiento de por lo menos el 5% más alto que las variedades convencionales bajo condiciones de menos recursos serán desarrolladas. El esquema de manejo de cosecha elevará la eficiencia del uso del fertilizante a un 20%. Una guía sobre el sistema de apoyo de decisiones es preparada La técnica de manejo de agua elevará la eficiencia del uso del agua a un 20%. Se prepararán dos manuales técnicos en Español 	<ul style="list-style-type: none"> Artículos sobre investigación, Publicación del sitio Web, Presentaciones en conferencias, Documentos del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el mandato y la relación de colaboración entre las instituciones implementadores relacionadas.
Actividades <ol style="list-style-type: none"> Identificar los genes en torno a las características de raíz relacionados con el uso eficiente de agua y de nitrógeno, y desarrollar los marcadores de ADN para selección asistida por marcadores (MAS) de dichos genes. objetos. Desarrollar las líneas cuasi-isogénicas (near-isogenic) y las líneas piramidales QTLs por MAS. Evaluar las características objeto en campo experimental 		Insumos	Supuestos Importantes
Parte colombiana <ul style="list-style-type: none"> Personal como contraparte Espacio de oficina para los expertos: espacios de Laboratorio, espacios de invernadero, campo experimental, finca 			Pre-condición

Pu

<p>1-4. Multiplicar las semillas de las líneas de mejoramiento</p> <p>1-5. Evaluar los rasgos objetivo de nuevas líneas de reproducción en múltiples condiciones ambientales</p> <p>2-1. Seleccionar el modelo de crecimiento de arroz más adecuado para el medio productivo de Colombia.</p> <p>2-2. Modificar los códigos de adecuación alternando condiciones de humedad y sequedad</p> <p>2-3. Realizar los ensayos con líneas comerciales en las fincas de demostración², validar el modelo</p> <p>2-4. Re-parametrizar los módulos de agua y suelo del modelo de las nuevas líneas de mejoramiento desarrolladas en el Proyecto.</p> <p>2-5. Realizar los experimentos de reacción a la fertilización y al agua, utilizando las nuevas líneas; validar el modelo.</p> <p>2-6. Desarrollar un algoritmo para el diagnóstico de la nutrición de arroz utilizando el <i>crop model</i>.</p> <p>2-7. Desarrollar un sistema de soporte de las decisiones para agricultores sobre el manejo nutricional del suelo.</p> <p>3-1. Identificar las condiciones de manejo y las ambientales adecuadas para maximizar el comportamiento del ahorro del agua de las nuevas líneas a través de la evaluación de las expresiones características bajo diversas condiciones de crecimiento.</p> <p>3-2. Cuantificar la extracción de agua por raíz desde diferentes características del suelo para dilucidar la eficiencia de uso de agua del cultivo.</p> <p>3-3. Identificar los factores limitando la eficiencia de uso del agua a través del monitoreo del campo</p> <p>3-4. Realizar los experimentos de campo para comparar la eficiencia del uso del agua en el nuevo sistema de producción de arroz propuesto contra el sistema convencional.</p> <p>3-5. Evaluar la eficiencia de uso del agua del nuevo sistema en la escala de la cuenca de riego.</p> <p>3-6. Desarrollar un modelo hidrológico (semi-) distribuido mediante la integración de la información topográfica y del uso de la tierra en una plataforma de GIS.</p> <p>3-7. Evaluar y mapear el impacto especial por la introducción de las nuevas líneas de mejoramiento y tecnología de ahorro del agua dentro de las áreas objeto con el modelo hidrológico desarrollado.</p> <p>4-1. Calibrar los sensores de tiempo real de suelo montados en tractores en las fincas de demostración, y trazar los mapas de la propiedad de suelo en alta definición.</p> <p>4-2. Experimentar la agricultura de precisión sobre la base de los mapas trazados del suelo</p> <p>4-3. Dar a conocer las técnicas de la agricultura de precisión a los agricultores locales</p> <p>4-4. Desarrollar un sistema de transferencia de la tecnología de los agricultores capacitados a los nuevos agricultores sobre la base del concepto de <i>NoShoNavi System</i>.</p> <p>4-5. Transferir las técnicas individuales (mapeo de la propiedad del suelo, manejo de suelo y agua) a los agricultores en los sitios de meta³ objeto, utilizando el sistema desarrollado, continuar mejorando aún más el sistema.</p> <p>4-6. Hacer público las técnicas desarrolladas en el Proyecto como "Las técnicas de producción de arroz en uso eficiente de recursos para América Latina".</p>	<p>agrícola experimental.</p> <p>- Gastos administrativos: Costo de manejo de equipos.</p> <p>- Los vehículos de FEDEARROZ-FNA en Ibagué serán utilizados para el transporte.</p> <p>- Equipos de oficina: PCs e impresoras</p> <p>Parte japonesa</p> <p>1) Expertos (Genética/Cultivo, Monitoreo remoto, Suelo, Fertilizantes, Modelo de cultivo, Manejo de recursos del agua, Hidrología, Medición de suelo, Agricultura de precisión, Transferencia de tecnología, Coordinadores).</p> <p>2) Equipos</p> <p>- Equipos para fenotipificación</p> <p>- Equipos para genotipaje</p> <p>- Facilidad espacial para fenotipificación</p> <p>- Equipos para estudio de campo</p> <p>- Equipos para estudios hidrológicos</p> <p>- Equipos para análisis espacial de suelo</p> <p>- Computadores portátiles y tabletas</p> <p>3) Capacitaciones</p> <p>- Capacitación en Japón</p> <p>- Capacitación en el Centro de Innovación y Difusión de Arroz.</p>	<p>• Las condiciones de seguridad en Colombia no generan impacto negativo significativo sobre las actividades del Proyecto.</p> <p>• No ocurren condiciones extremas climáticas.</p>
---	--	--

² Finca de demostración: fincas donde la nueva tecnología será probada y demostrada a otros agricultores

³ Sitios de demostración: área de producción de arroz en la zona central de Colombia, principalmente en el Departamento de Tolima alrededor de Ibagué y Saldaña

プロジェクト名: 遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と定着プロジェクト		Ver.1 (2018年6月8日改訂承認)	
プロジェクト対象地域: コロンビアの Valle del Cauca 県及び Tolima 県。		指標	指標入手手段
ターゲットグループ: 直接裨益者: CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE の研究者。 間接裨益者: コロンビアのコメ生産者。		指 標	指 標
プロジェクト期間: 2014年5月～2019年5月(5年間)		プロジェクト要約	外部条件
上位目標	プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアとラテンアメリカの農家に普及される。	プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアの農家の X% ¹ に適用される。 ・少なくともラテンアメリカの 2 カ国で普及活動が実施される。	FEDEARROZ 及び FLAR からの情報
プロジェクト目標	省資源稲作技術及びその実用化に資する技術を開発する。	省資源稲作生産と普及の手段に関する技術指針が作成される。	・コロンビア及びその他のラテンアメリカ諸国において、コメ産業開発にかかわる政府政策が変化しない。 ・実施機関の権限と実施機関間の協働関係が維持される。
成果			
1 QTL 遺伝子集積により水・養分利用効率の高いイネの新品種に向けた育成システムが作出される。	1 省資源の条件下でコロンビアの品種より少なくとも 5% 以上の収量ポテンシャルを有する 3 つの有望系統が作出される。	1 省資源の条件下でコロンビアの品種より少なくとも 5% 以上の収量ポテンシャルを有する 3 つの有望系統が作出される。	研究紀要、ウェブサイト出版、学会発表、プロジェクト文書。
2 効率的な施肥栽培管理のための技術が開発される。	2 栽培管理技術により肥料効率が 20% 向上する。意思決定システムに関する指針が用意される。	2 栽培管理技術により肥料効率が 20% 向上する。意思決定システムに関する指針が用意される。	
3 流域スケールで効果のある節水栽培技術が確立される。	3 水管理技術により水利用効率が 20% 向上する。	3 水管理技術により水利用効率が 20% 向上する。	
4 精密農業が施行され、技術の伝達と人材育成システムが構築される。	4 2 種類の技術マニュアル(スペイン語)が作成される。	4 2 種類の技術マニュアル(スペイン語)が作成される。	
活 動			
1-1 根系を中心とした高水・窒素利用効率に関連する遺伝子の検出と育種選抜のためのマーカーを開発する。	マーカー選抜育種法による高水・窒素利用効率に関連する遺伝子の検出と育種選抜のためのマーカーを開発する。	マーカー選抜育種法による高水・窒素利用効率に関連する遺伝子の検出と育種選抜のためのマーカーを開発する。	
1-2 試験圃場において形質評価を行う。	試験圃場において形質評価を行う。	試験圃場、フィールド試験圃場。	
1-3 育成システムを大量増殖する。	育成システムを大量増殖する。	育成システム、試験圃場、フィールド試験圃場。	
1-4 多様な環境状況の下で、新規育成システムを評価する。	多様な環境状況の下で、新規育成システムを評価する。	多様な環境状況の下で、新規育成システムを評価する。	
1-5 稲生育モデルを選定する。	稲生育モデルを選定する。	稲生育モデル、試験圃場、フィールド試験圃場。	
2-1 湛水状態と畑状態を繰り返す現地状況に適合するようにモデルのモジュールを改良する。	湛水状態と畑状態を繰り返す現地状況に適合するようにモデルのモジュールを改良する。	湛水状態と畑状態を繰り返す現地状況に適合するようにモデルのモジュールを改良する。	
2-2 パイロット圃場においてモデルの適合性試験を行い、モデルを検証する。	パイロット圃場においてモデルの適合性試験を行い、モデルを検証する。	パイロット圃場、試験圃場、フィールド試験圃場。	
2-3 成果 1 で開発された新規育成システムを用いて異なる条件下で適合性試験を行い、水と土壌のノバメーターを修正する。	成果 1 で開発された新規育成システムを用いて異なる条件下で適合性試験を行い、水と土壌のノバメーターを修正する。	成果 1 で開発された新規育成システムを用いて異なる条件下で適合性試験を行い、水と土壌のノバメーターを修正する。	
2-4 作物モデルの適合性検証を行い、施肥反応試験を実施する。	作物モデルの適合性検証を行い、施肥反応試験を実施する。	作物モデル、水資源管理、水文、土壌センサー、精密農業、技術移転、業務調整)	
2-5 生育モデルを援用した稲生育栄養診断アルゴリズムを確立する。	生育モデルを援用した稲生育栄養診断アルゴリズムを確立する。	生育モデル、水資源管理、水文、土壌センサー、精密農業、技術移転、業務調整)	
2-6 生産者向け施肥意思決定支援システムを開発する。	生産者向け施肥意思決定支援システムを開発する。	生産者向け施肥意思決定支援システムを開発する。	
2-7 節水栽培適応性遺伝子を導入したイネの、異なる土壌栽培環境での形質発現と遺伝・環境相相互作用を評価し、節水効果を向上させる環境条件や栽培方法を明らかにする。	節水栽培適応性遺伝子を導入したイネの、異なる土壌栽培環境での形質発現と遺伝・環境相相互作用を評価し、節水効果を向上させる環境条件や栽培方法を明らかにする。	節水栽培適応性遺伝子を導入したイネの、異なる土壌栽培環境での形質発現と遺伝・環境相相互作用を評価し、節水効果を向上させる環境条件や栽培方法を明らかにする。	
3-1 土壌プロファイル別の水分吸収と水利用効率を明らかにする。	土壌プロファイル別の水分吸収と水利用効率を明らかにする。	土壌プロファイル別の水分吸収と水利用効率を明らかにする。	
3-2 水田地帯でのモニタリングにより、水利用効率の低い要因を明らかにする。	水田地帯でのモニタリングにより、水利用効率の低い要因を明らかにする。	水田地帯でのモニタリングにより、水利用効率の低い要因を明らかにする。	
3-3			
		投入	外部条件
		コロンビア側	前提条件
		<ul style="list-style-type: none"> - カウンターパート - 専門家用事務スペース、ラボスペース、グリーンハウスのスペース、試験圃場、フィールド試験圃場。 - 事務費用、機材管理経費。 - Ibague と Llanos における FEDEARROZ-FNA 所有の車両の利用(移動のため)。 - 事務機器(パソコンとプリンター) 	<ul style="list-style-type: none"> ・コロンビア国内の治安状況が、プロジェクト活動に極度に悪影響を与えない。 ・極端な気象条件が発生しない。
		日本側	
		<ol style="list-style-type: none"> 1) 専門家(遺伝/育種、リモートセンシング、土壌、肥料、作物モデル、水資源管理、水文、土壌センサー、精密農業、技術移転、業務調整) 2) 機材 <ul style="list-style-type: none"> - 表現型分析器 - 遺伝子型分析器 	

<p>3-4 新しい節水型稲作の比較試験を行い、圃場レベルでの節水効果を定量する。</p> <p>3-5 圃場レベルでの節水効果を面的に評価する。</p> <p>3-6 プロジェクト対象地における基本情報を地理情報システム(GIS)で統合し、分布型流出モデルを構築する。</p> <p>3-7 構築したモデルを対象地域に適用し、新規イネ育成系統と節水栽培導入の効果を面的に評価する。</p> <p>4-1 トラクター搭載型リアルタイム土壌センサーを適用して土壌センシングと検量線作成・更新圃場マップを作成する。</p> <p>4-2 圃場マップに基づき精密農業マネージメントを行う。</p> <p>4-3 精密農業技術のデモンストレーションを行う。</p> <p>4-4 農匠ナレッジシステムを援用し、新技術を先進農家から新規参入農家に伝達するシステムを構築する。</p> <p>4-5 構築したシステムを用いて土壌マップの作成、作物、土壌、水管理課題などの個別技術を伝達し、必要な改良を加える¹⁾。</p> <p>4-6 プロジェクトで開発された各種技術を「ラテンアメリカ型省資源稲作技術」として情報発信する。</p>	<p>- 表現型特別機器</p> <p>- ファイールド調査用機器</p> <p>- 水文調査用機器</p> <p>- 空間土壌分析用機器</p> <p>- ノート型パソコンとタブレット</p> <p>3) 研修</p> <p>- 本邦研修</p> <p>- 稲作イノベーション普及センターでの研修</p>	
---	---	--

¹⁾ この上位目標の指標は、終了時評価時に議論し、決定される。

²⁾ パイロット圃場：個別の新技術が試験され、他の農家に対して展示される圃場。

³⁾ デモンストレーション圃場：中央コロンビアの稲作地域で、主として、**Tolima** 県の **Ibague** 周辺 (**Ibague** 周辺と **Saldafia** 周辺)

プロジェクト名: 遺伝的改良と先端フィールド管理技術の活用によるラテンアメリカ型省資源稲作の開発と定着プロジェクト		Ver.2 (2018年11月8日改訂承認)	
プロジェクト対象地域: コロンビアの Valle del Cauca 県及び Tolima 県。		指標	指標入手段
ターゲットグループ: 直接裨益者: CIAT, FEDEARROZ, FLAR, UNIVALLE の研究者。 間接裨益者: コロンビア国のコメ生産者。		指標	指標入手段
プロジェクト期間: 2014年5月～2019年5月(5年間)		指標	指標入手段
プロジェクト要約		指標	指標入手段
外部条件		指標	指標入手段
<p>上位目標 プロジェクトで開発された省資源稲作技術がコロンビアとラテンアメリカの農家に普及される。</p> <p>プロジェクト目標 省資源稲作技術及びその実用化に資する技術が開発される。</p> <p>成果</p> <p>1 QTL 遺伝子集積により水・養分利用効率の高いイネの新品種に向けた育成システムが作出される。</p> <p>2 効率的な施肥栽培管理のための技術が開発される。</p> <p>3 流域スケールで効果のある節水栽培技術が確立される。</p> <p>4 精密農業が施行され、技術の伝達と人材育成システムが構築される。</p>	<p>本プロジェクトの上位目標指標はプロジェクト終了5年後までに達成されるべきものとして設定されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトで開発された省資源稲作技術が Tolima の稲作農家の 30%¹ に適用される。 少なくともラテンアメリカの 2 カ国で普及活動が実施される。 <p>省資源稲作生産と普及の手段に関する技術指針が作成される。</p> <p>1 省資源の条件下でコロンビアの品種より少なくとも 5% 以上の収量ポテンシャルを有する 3 つの有望系統が作出される。</p> <p>2 栽培管理技術により肥料効率が 20% 向上する。意思決定システムに関する指針が用意される。</p> <p>3 水管理技術により水利用効率が 20% 向上する。</p> <p>4 2 種類の技術マニュアル(スペイン語)が作成される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> FEDEARROZ 及び FLAR からの情報 研究成果とプロジェクト文書 農業専門家による評価 <p>研究紀要、ウェブサイト出版、学会発表、プロジェクト文書</p>	<ul style="list-style-type: none"> コロンビア及びその他のラテンアメリカ諸国において、コメ産業開発にかかわる政府政策が変化しない。 実施機関の権限と実施機関間の協働関係が維持される。
<p>活動</p> <p>1-1 根系を中心とした高水・窒素利用効率に関連する遺伝子の検出と育種選抜のためのマーカーを開発する。</p> <p>1-2 マーカー選抜育種法による準同質遺伝子系統およびその集積系統を作成する。</p> <p>1-3 試験圃場において形質評価を行う。</p> <p>1-4 育成システムを大量増殖する。</p> <p>1-5 多様な環境状況の下で、新規育成システムとしての形質評価を行う。</p> <p>2-1 稲生育モデルを選定する。</p> <p>2-2 湛水状態と畑状態を繰り返す現地状況に適合するようにモデルのモジュールを改良する。</p> <p>2-3 パイロット圃場においてモデルの適合性試験を行い、モデルを検証する。</p> <p>2-4 成果 1 で開発される新育成システムを用い異なる条件下で適合性試験を行い、水と土壌のパラメータを修正する。</p> <p>2-5 作物モデルの適合性検証を行い施肥反応試験を実施する。</p> <p>2-6 生育モデルを援用した稲生育栄養診断アルゴリズムを確立する。</p> <p>2-7 生産者向け施肥意思決定支援システムを開発する。</p> <p>3-1 節水栽培適応性遺伝子を導入したイネの、異なる土壌栽培環境での形質発現と遺伝・環境相</p>	<p>投入</p> <p>コロンビア側</p> <ul style="list-style-type: none"> カウンターパート 専門家用事務スペース、ラボスペース、グリーンハウスのスペース、試験圃場、フィールド試験圃場 事務費用、機材管理経費 Ibague と Lianos にある FEDEARROZ-FNA 所有の車両の利用(移動のため) 事務機器(パソコンとプリンター) <p>日本側</p> <p>1) 専門家(遺伝/育種、リモートセンシング、土壌、肥料、作物モデル、水資源管理、水文、土壌センサー、精密農業、技術移転、業務調整)</p>	<p>外部条件</p> <p>前提条件</p> <ul style="list-style-type: none"> コロンビア国内の治安状況が、プロジェクト活動に極度に悪影響を与えない。 極端な気象条件が発生しない。 	

<p>3-2 相互作用を評価し、節水効果を向上させる環境条件や栽培方法を明らかにする。 土壌プロファイル別の水分吸収と水利用効率を明らかにする。</p> <p>3-3 水田地帯でのモニタリングにより、水利用効率の低い要因を明らかにする。</p> <p>3-4 新しい節水型稲作の比較試験を行い、圃場レベルでの節水効果を定量する。</p> <p>3-5 圃場レベルでの節水効果を面的に評価する。</p> <p>3-6 プロジェクト対象地における基本情報を地理情報システム(GIS)で統合し、分布型流出モデルを構築する。</p> <p>3-7 構築したモデルを対象地域に適用し、新規イネ育成系統と節水栽培導入の効果を面的に評価する。</p> <p>4-1 トラクター搭載型リアルタイム土壌センサーを適用して土壌センシングと検量線作成・更新圃場マップを作成する。</p> <p>4-2 圃場マップに基づき精密農業マネージメントを行う。</p> <p>4-3 精密農業技術のデモンストレーションを行う。</p> <p>4-4 農匠ナビシステムを援用し、新技術を先進農家から新規参入農家に伝達するシステムを構築する。</p> <p>4-5 構築したシステムを用いて土壌マップの作成、作物、土壌、水管理課題などの個別技術を伝達し、必要な改良を加える³⁾。</p> <p>4-6 プロジェクトで開発された各種技術を「ラテンアメリカ型省資源稲作技術」として情報発信する。</p>	<p>2) 機材</p> <ul style="list-style-type: none"> - 表現型分析器 - 遺伝子型分析器 - 表現型特別機器 - フィールド調査用機器 - 水文調査用機器 - 空間土壌分析用機器 - ノート型パソコンとタブレット <p>3) 研修</p> <ul style="list-style-type: none"> - 本邦研修 - 稲作イノベーションセッション普及センターでの研修
--	---

¹⁾ 本プロジェクトによって開発された技術を2つ以上適用している稲作農家の割合。

²⁾ パイロット圃場：個別の新技術が試験され、他の農家に対して展示される圃場。

³⁾ デモンストレーション圃場：中央コロンビアの稲作地域で、主として、Tolima 県の Ibague 周辺 (Ibague と Saldaña 周辺)

付属資料4 FLARの組織、予算、メンバー組織等について

(1) 組織の目的

ラテンアメリカ水稲基金（FLAR）は、23年の経験を持つ官民パートナーシップで、生態に優しいことに焦点を当てつつ、コメ生産システムの競争力と持続可能性の向上を目指している。

(2) 業務内容：

FLARの業務分野は、主として次の4つの分野。

- ① 遺伝的改良とその関連分野に重点を置いたコメ生産改善のための研究。
- ② 高収量を得るための農業経営における技術の採用。
- ③ 制度的強化。
- ④ 知識管理。

(3) FLARの活動資金

2018年の場合の会費

当該国の年間コメ生産量（t/年）	会費（USドル）
100,000 t/年以下	21,000 ドル
上記以上の場合、100,000 t/年ごとに会費が増加する	10,500 ドル/ 10 万 t

ちなみに、過去3年間のFLARの予算は、以下のとおりである。

	2016年	2017年	2018年
年間予算（USドル）	USドル 1,452,315	USドル 1,361,085	USドル 1,384,049
（円換算額）	1億6,200万円	1億5,200万円	1億5,500万円

(4) メンバーがいる国（17カ国）とメンバー組織（農学プログラム対象国は、11カ国）

No.	国・メンバー	農学プログラム対象国	機関	活動分野			
				生産者	精米業者	種子	公共
1	アルゼンチン		ADECOAGRO（農産物生産民間企業）	○		○	
2	ボリビア		CIAT（サンタクルス県庁の熱帯農業研究センター）			○	○
3	ブラジル	◎	IRGA（リオ・グランデ州政府のリオ・グランデ・コメ研究所）			○	○
4	チリ	◎	①農業省 ②FIA（農業革新財団） ③UNICAVEN（稲作農家協会） ④CAROZZI（食品民間企業？） ⑤TUCAPEL（食品民間企業？）	○	○		○
5	コロンビア		FEDEARROZ	○		○	
6	コスタリカ	◎	SENUMISA（種子会社）		○	○	
7	エクアドル	◎	INIAP（国家農牧研究所）			○	○
8	ガイアナ	◎	GRDB（ガイアナ・コメ開発公社）	○	○	○	○
9	ホンジュラス	◎	①DICATA〔農牧科学技術部（農牧省の研究機関）〕 ②AHPRA（ホンジュラス・コメ生産者協会） ③ANAMH（ホンジュラス精米者国家協会）	○	○	○	○
10	メキシコ	◎	メキシコ・コメ評議会	○	○	○	○
11	ニカラグア	◎	ANAR（ニカラグア・コメ協会）	○			
12	パナマ	◎	FUNPARROZ（パナマ・コメ財団）	○		○	○
13	パラグアイ		Arrozal S.A.（民間コメ生産会社）	○	○		
14	ペルー	◎	Hacienda el Potrero（種子生産会社）	○	○	○	

15	ドミニカ共和国		①Hacienda El Botoncillo (民間生産者) ②FERSAN (肥料会社?)		○	○	
16	ウルグアイ		①INIA (国家農牧研究所) ②ACA (コメ生産者協会)	○		○	○
17	ベネズエラ	◎	FUNDARROZ (国家コメ財団)	○	○	○	○
	CIAT		国際熱帯農業センター				○

(5) メンバー国 (国名を囲んだ国、二重線は農学プログラム対象国)



付属資料5 コロンビアの稲作農家数、AMTEC 技術適用率、AMTEC 2.0 に関して

1. コロンビアの機械化稲作農家の規模別戸数と AMTEC 技術適用率など

稲作農家の種類	栽培規模(ha)	稲作農家数 (戸) (2016 年)	AMTEC 技術 採用農家数 (戸)	技術採用農家 の割合(%)
小規模	～10	10,646	6,916	64.5
中規模	10～50	4,324	1,800	41.6
大規模	50～	1,408	588	41.8
計	---	16,378	9,304	56.8

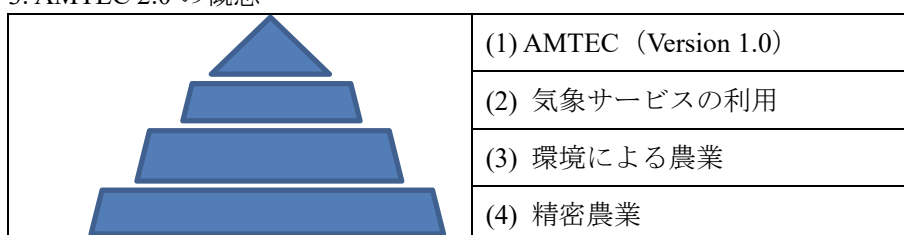
出典： FEDEARROZ 資料

2. AMTEC 技術の適用率の推移 Adoption rate of AMTEC technologies (技術採用率)

項目	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
稲作面積 (シーズン A)	240,588	305,808	392,647	414,059
AMTEC 技術採用稲作面積	36,333	170,650	244,895	220,163
適用率(%)	15%	56%	62%	53%

出典： FEDEARROZ 資料

3. AMTEC 2.0 の概念



4. AMTEC 2.0 のパラメーターと技術要素

(FEDEARROZ 提供資料に基づき作成)

No.	パラメーター	技術要素
1	診断 Diagnosis	(1) Analysis of the previous crop season. (2) Productive process analysis. (3) Scope and projection of the company.
2	計画 Planning	(1) Economic and financial planning. (2) Agronomic planning.
3	環境による農学的管理 Agronomic management by environment	(1) Yield maps (monitor and sensors installed in harvest machine). (2) Satellite images (environments generated through vegetation index - NDVI). (3) Specific-site crop management (spatial and temporal variability). (4) Collect georeferenced ground points. (5) Characterization of the soil on each environment (physical, chemical and biological analysis). (6) Characterization at the level of plant population, tillering, chlorophyll indicator (chlorophyllometer), yield components, foliar analysis. (7) Determine possible crop limiting factors. (8) Stablish the differential crop management. (9) Economic analysis by environment.
4	コメ品種選定 Rice variety selection	(1) Identity and genetic provenance of the variety. (2) Nutritional requirements. (3) Grain type and seed index.

No.	パラメーター	技術要素
		<ul style="list-style-type: none"> (4) Vigor and potential of tillering. (5) Duration in days of development stages. (6) Pest resistance and tolerance. (7) Potential production (8) Suitable harvest season. (9) Milling and cooking quality. (10) Suitable crop season.
5	播種時期 Timing for seeding	<ul style="list-style-type: none"> (1) Identification of the optimum sowing date. (2) Agroclimatic forecast. (3) Weather forecast.
6	土壌準備と適応 Preparation and adaptation of soil	<ul style="list-style-type: none"> (1) Soil physical analysis (soil compaction, porosity and infiltration, texture and structure). (2) Decompact soil with plows (chisels). (3) Soil micro-leveling (land plane). (4) Increase moisture retention capacity. (5) Stepped preparation allowing soil aeration. (6) Tillage using implements and equipment adapted and calibrated. (7) Number of passes and implement to be used determined according to the soil component (physical, biological and chemical) analysis, land topography, and the design of irrigation and drainage of each plot.
7	水管理 Water management	<ul style="list-style-type: none"> (1) Topographic and altimetric study for design of irrigation and drainage according to the condition of each lot. (2) Reduce the size of the land in the design of the irrigation system to increase irrigation efficiency. (3) Carry out the maintenance of the irrigation channels to avoid the sedimentation of the same. (4) Determine the water inputs for irrigation and output (drainages), according to the topography of the lot. (5) Calibrate the equipment of “caballoneo” to minimize the loss of population of plants in the crest and lower part of the ridge. (6) Make the ridges following the curves at level. These should be elaborated with a difference of level between 3 and 7 cm in irrigated rice and 10 to 15 cm in unirrigated rice. (7) Maintaining permanent humidity after the start of tillering to favors the growth of the plant, decreases the losses of fertilizers and reduces the presence weed. (8) High sheets of water reduce tillering, favor the appearance of insects and weeds of aquatic habits.
8	バランスの取れた、適期の施肥 Balanced and timely nutrition plan	<ul style="list-style-type: none"> (1) Elements that affect the efficiency of nutrient intake. (2) Source that is used as a supplement. (3) Uniform and timely application. (4) Nutrient absorption curves. (5) Fractionation of nutrients related to the stages of crop growth and development, and weather offer. (6) Pre-fertilization at the sowing time (phosphorus, potassium and sulfur). (7) Fertilize according to soil analysis and environmental condition. (8) Nitrogen applied in three subdivisions: at the start of tillering, maximum

No.	パラメーター	技術要素
		<p>tillering and beginning of primordium.</p> <p>(9) The first nitrogen fertilization is carried out in the dry soil, at the beginning of the tillering and then the permanent water sheet is placed.</p> <p>(10) Potassium must be fractionated: 40% of its requirement is applied in pre-dressing and 60% must be accompanied by nitrogen.</p>
9	植物衛生管理 Phytosanitary management	<p>(1) Weeds: weed seed bank, use preemergent action herbicides, application of herbicides in early postemergence (maximum 2 leaves of the weed) for species of difficult control. Avoid the use of hormonal herbicides in the development of the crop.</p> <p>(2) Phytophagous insects and diseases: Perform timely sampling, to make control decisions according to the levels of economic damage. Apply insecticides or fungicides according to the population, level of damage, incidence or severity and to the stage of crop development. Use of preventive treatments applied to the seed. Use specific insecticides and fungicides, toxicological category low. Release of biological controllers.</p> <p>(3) Use of certified seed.</p> <p>(4) Alternatives of biological and natural control toward to arthropods (parasitoids, predators of phytophagous insects, entomopathogens, controllers vertebrate).</p> <p>(5) Methods of biological control of weeds (insects, specific predator insects, mites, fungus, bacteria, fishes and snails).</p> <p>(6) Methods of biological control of diseases (disease biocontrollers, fungus, bacteria).</p>
10	収穫及び収穫後 処理 Harvest and post-harvest	<p>(1) Determination of the optimum moment of the harvest.</p> <p>(2) Optimum grain moisture for the harvest (22 to 25%).</p> <p>(3) Calibration of the harvest machine ones to avoid losses.</p> <p>(4) Rotation of crops and green fertilizers.</p>

APSIM: Agricultural Production Systems sIMulator

TDR: time domain reflectometry

