

평가보고서 2017-

모잠비크 태양광 발전소 건립사업
증장기성과분석 및 사후평가
결과보고서

2017. 12

한국수출입은행 경험평가팀
(용역수행 : 상명대학교 천안산학협력단)

본 평가보고서는 외부평가로 위탁되어 평가책임자인 백선욱 교수(상명대학교)를 포함한 평가단들의 참여로 작성되었음을 밝힙니다. 본 평가보고서의 내용은 한국수출입은행 및 대외경제협력기금(EDCF)의 공식적인 입장과 일치하지 않을 수도 있습니다.

목차

표 목차

그림 목차

약어표

보고서 요약

I. 서론

1. 영향 평가 배경 및 목적
2. 평가 방향
3. 평가 범위
4. 평가팀 구성 및 평가수행 일정

II. 이론적 배경

1. 영향평가 동향
2. 모잠비크 현황
3. 평가대상 사업

III. 영향력 평가를 위한 방법론 설계

1. 대상 사업의 성과모형 분석
2. 평가방법론 설계
3. 조사방법 설계
4. 방법론의 한계점

IV. 중장기성과 분석 결과

1. 단기 성과
2. 중기 성과
3. 장기 성과 분석을 위한 기초선

V. OECD/DAC 5대 기준별 평가 결과

1. 평가 기준 및 조사방법
2. 평가 결과

VI. 결론

1. 성과 요인
2. 제언사항

참고문헌

입수자료

- 부록 1. 모잠비크 국가 프로파일
- 부록 2. 설문조사 표본 현황
- 부록 3. 설문지
- 부록 4. 포커스그룹인터뷰 결과보고서
- 부록 5. 사업 지역 지도
- 부록 6. 기타 참고 자료

표 목차

<표 1> 평가팀 구성	2
<표 2> 평가수행 일정	3
<표 3> DIME 섹터별 영향평가 비율	4
<표 4> i2i의 2016년도 영향평가 사업명과 목적	5
<표 5> 최근 3년간 JICA 영향평가 보고서에서 사용한 기법	6
<표 6> 최근 3년간 DFID 영향평가 보고서	7
<표 7> 모잠비크의 에너지 관련 정책	10
<표 8> 사업 개요	12
<표 9> 완공물 세부 요약	13
<표 10> 연결 가구 수	14
<표 11> 누적 발전량	14
<표 12> 성과지표	15
<표 13> 성과지표 수정안	17
<표 14> 영향평가 기법 및 한계점	18
<표 15> 영향평가 적용 가능한 방법론	19
<표 16> 전통적 영향평가 방법론 및 동 영향 평가에서의 한계점	20
<표 17> 실험마을별 선정된 비교마을	21
<표 18> 사업 대상지 3개 군의 비교군 전력망 설치 정보	23
<표 19> 사업 대상지 3개 군의 비교군	23
<표 20> 지표 풀(Pool)	24
<표 21> 세 마을의 실험집단과 비교집단	25
<표 22> 전체 표본 수 현황	26
<표 23> 무엠베 표본 수 현황	26
<표 24> 상가 표본 수 현황	27
<표 25> 메쿨라 표본 수 현황	27

<표 26> 마루과 표본 수 현황	28
<표 27> 파일럿 조사 기본정보	28
<표 28> 가구 설문조사 주요 질문	29
<표 29> 사업장 설문조사 주요 질문	30
<표 30> 기관 설문조사 주요 질문	31
<표 31> 리더 설문조사 주요 질문	31
<표 32> 설문조사원 구성	32
<표 33> 포커스그룹인터뷰 구성	34
<표 34> 포커스그룹인터뷰 조사원 구성	36
<표 35> 포커스그룹인터뷰 참가자 수	36
<표 36> 통계자료 목록	37
<표 37> 과거형 질문 선별 근거 예시	38
<표 38> 응답 수	39
<표 39> 가구 설문조사 기본 빈도분석	39
<표 40> 사업장 설문조사결과 기본 빈도분석	40
<표 41> 보건소 및 학교 전기 사용 유무	40
<표 42> 집단별 지난달 평균 소비금액 비교	42
<표 43> 가구 내 주요 사용 연료	43
<표 44> 마바고 군 가구 내 주요 사용 연료 응답빈도	44
<표 45> 무엠베 군 가구 내 주요 사용 연료 응답빈도	46
<표 46> 메쿨라 군 가구 내 주요 사용 연료 응답빈도	47
<표 47> 통신수단 일일 사용 횟수가 5번 이상인 사업장 수	51
<표 48> 소득 체감도	52
<표 49> 사업장 개시 시간과 폐장 시간 사업전/후 차이	53
<표 50> 전기사용으로 양의 관계를 갖는 요인 응답빈도	53
<표 51> 소득 및 고용인 수	54
<표 52> 학교 운영시간 변화	56

<표 53> 군 단위 비교설계	57
<표 54> 마을리더 설문조사결과 기본 응답 수 분석	57
<표 55> 무엠베 군 사업장 분포 및 2014년 이후 개업장 현황	58
<표 56> 전기유무별 휴대폰 및 태블릿을 가지고 있는 교사 수	59
<표 57> 마을별 NGO 유무	59
<표 58> 최근 5년간 마을 개발 프로젝트 수	60
<표 59> 사업장 수 증가량	61
<표 60> 지역별 보건소 의료 서비스	62
<표 61> 무엠베 식수시설 현황	62
<표 62> 2007년 군별 가전제품 보유현황	63
<표 63> 2007년 군별 가전제품 보유현황	63
<표 64> 평가 매트릭스	66
<표 65> 추정 사업비 내역	68
<표 66> 사업비 투입내역	69
<표 67> 완공물 세부 요약	71
<표 68> 연결 가구 수(2017년 4월 기준)	71
<표 69> 일주일 간 평균 정전 횟수	72
<표 70> 교육 실시 내역	73
<표 71> 전기 판매량	75
<표 72> 기존 신재생 에너지 표준성과지표	78
<표 73> 신재생에너지 표준성과지표 수정안	80
<표 74> 모잠비크 국가 프로파일-인구	I -1
<표 75> 모잠비크 국가 프로파일-정부	I -1
<표 76> 모잠비크 국가 프로파일-ODA	I -2
<표 77> 모잠비크 국가 프로파일-교육	I -3
<표 78> 모잠비크 국가 프로파일-경제	I -3
<표 79> 모잠비크 국가 프로파일-보건	I -4

<표 80> 가구별 소득변화 체감도	II -1
<표 81> 전기가 공급된 사업장과 전기가 공급되지 않은 사업장 전기 연료 형태(현재)	II -3
<표 82> 전기 유무별 소득변화 체감도	II -3
<표 83> 사업장 오픈 시간과 클로징 시간 사업전/후 차이(분)	II -4
<표 84> 보건 인프라 비교	II -4
<표 85> 사업장 수 증가량	II -4
<표 86> 나아싸 군 내 마을 현황	II -5
<표 87> 집단별 지난 한 달 소비량	II -6
<표 88> NORAD 농촌전력화 사업 개요	VI-1
<표 89> 세계은행 EDAP APL-2 사업 개요	VI-2

그림 목차

<그림 1> 평가 대상 사업 지역	11
<그림 2> 각 군별 발전소 설치 모습	12
<그림 3> 송배전망 설치 모습	13
<그림 4> 동 영향평가 특징	21
<그림 5> 설문조사 교육 사진	32
<그림 6> 설문조사 진행	33
<그림 7> 포커스그룹인터뷰 수행사진	36
<그림 8> 공동 워크숍 사진	37
<그림 9> 집단별 주간 평균 연료비	41
<그림 10> 집단별 지난달 연료소비량 및 총 소비량	42
<그림 11> 군별 실험가구와 비교가구의 주간 평균 연료비	44
<그림 12> 마바고 실험가구 연료형태 분포	45
<그림 13> 마바고 비교가구 연료형태 분포	45
<그림 14> 무엠베 실험가구 연료형태 분포	46
<그림 15> 무엠베 비교가구 연료형태 분포	47
<그림 16> 메콜라 실험가구 연료형태 분포	48
<그림 17> 메콜라 비교가구 연료형태 분포	48
<그림 18> 실험가구 내 가전제품	49
<그림 19> 실험가구와 비교가구 전자제품 수 비교	50
<그림 20> 비교사업장 연료형태(2014년도 전)	51
<그림 21> 실험가구 비교가구 소득변화 체감도 그래프	52
<그림 22> 실험사업장의 전기에 대한 인식	54
<그림 23> 비교 사업장의 전기에 대한 인식	54
<그림 24> 실험가구와 비교가구의 휴대폰 충전방법(비율)	55
<그림 25> 전기 충전습	55

<그림 26> 미용실	58
<그림 27> 휴대폰 판매장	58
<그림 28> 보건소의 냉장시설	73
<그림 29> 모잠비크 2017 인구	85
<그림 30> 모잠비크 2030 인구 추정	85
<그림 31> 모잠비크 1990-2017 기대 수명	85
<그림 32> 모잠비크의 미국 ODA	85
<그림 33> 세부 마을별 수용가 평균 연료비(주간)	89
<그림 34> 무엠베 지도	116
<그림 35> 마바고 지도	119
<그림 36> 메쿨라 지도	121

약어표

3ie	International Initiative for Impact Evaluation	영향평가 이니셔티브
CNELEC	National Electricity Council	국가전력위원회
CPS	Country Partnership Strategy	국가협력전략
DANIDA	Danish International Development Agency	덴마크국제협력단
DFID	Department for International Development	영국국제개발부
DiD	Difference in Difference	이중차분법
DIME	Development Impact Evaluation	세계은행 개발 영향평가 부서
EDCF	Economic Development Cooperation Fund	대외경제협력기금
EDM	Electricidade de Moçambique	모잠비크 전력청
FGI	Focus Group Interview	포커스그룹인터뷰
FUNAE	Fundo de Energia	모잠비크 지방전력청
GEF	Global Environment Facility	지구환경기금
JICA	Japan International Cooperation Agency	일본국제협력기구
KOICA	Korea International Cooperation Agency	한국국제협력단
MICOA	Ministry for Coordination of Environmental Affairs	모잠비크 환경협력부
MoE	Ministry of Energy	모잠비크 에너지부
NGO	Non-governmental organization	비정부기구
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation	노르웨이개발협력처
PSM	Propensity Score Matching	성향점수매칭
RCTs	Randomised Controlled Trials	무작위대조실험
SAPP	Southern African Power Pool	남아프리카 전력풀
UNEP	United Nations Environment Programme	유엔환경프로그램

보고서 요약

□ 본 보고서는 한국수출입은행 대외경제협력기금(EDCF)으로 수행된 모잠비크 태양광발전소 건립사업에 대하여 중장기 영향력을 분석하기 위하여 작성되었음. 또한 향후 장기성과 측정을 위한 기초선을 제시하는 한편 이러한 과정을 통하여 얻은 정보를 바탕으로 EDCF 신재생에너지 성과지표의 개선을 위한 제언을 제시하였음.

□ 다양한 국제기구들이 개발사업의 영향평가에서 사용하는 기법을 분석한 결과, 영향평가의 중요성이 국제적으로 대두되면서 영향평가 사례가 증가하고 있으며 공여국이 주도하는 영향평가에서 공여국 간 공동 영향평가, 국제기구와의 공동평가 등 주체도 다양해지고 있음. 또한 방법론 측면에서는 실험변수 통제가 가능한 환경에서만 사용 가능한 전통적인 무작위대조실험(RCTs)의 제약을 고려하여 이중차분법(DiD), 다중회귀, 성향점수매칭(PSM) 등 다양한 방법이 고려되고 있음.

□ 본 평가 대상사업은 모잠비크 태양광발전소 건립사업으로 2010년에 지원 방침이 결정되었고, 2012년에 구매계약이 체결되어 2014년 및 2015년에 설치가 완료되었음. 북부지역인 니아싸 주의 무엠베(Muembe) 마바고(Mavago), 메쿨라(Mecula) 세 개의 군에 각각 1개의 태양광 발전소가 건립되었으며 2017년 4월 기준 총 1,711가구가 이 태양광 발전소 전력망에 연결되었음.

□ 본 평가는 전통적 영향평가 기법인 DiD를 선정하여 조사 계획을 수립함. DiD 기법을 적용하기 위하여 수혜지역에서 일부 가구 및 학교, 보건소 등의 실험집단을 선정하고 인근지역에서 비수혜가구를 선정하여 설문조사 및 인터뷰를 수행함.

□ 조사 및 분석 결과, 가구의 연료사용 형태에서 배터리 및 양초 사용의 감소 등의 변화가 나타났고 이로 인한 전자제품 다양화 및 체감 연료비 하락 등의 영향이 나타난 것으로 보임. 또한 사업장의 경우 전기충전숍 및 미용실 등 다양한 사업장이 나타나고, 기존 사업장들은 영업시간을 연장하는 변화가 나타나 마을의 도시화가 진행되고 있는 것으로 평가되고 있음.

□ 한편 보건 서비스, 교육 서비스 등의 다양화 및 고도화도 기대해 볼 수 있으나 이러한 변화는 아직까지 눈에 띄게 나타나고 있지 않으며 향후 2-3년 정도 이후 장기 성과 측정 시 현재의 데이터와 비교해 볼 것을 제안함.

□ 본 평가 대상사업은 전력이 공급되지 않던 농촌지역에 안정적인 전력 공급을 통해 생활 편리성을 향상시켜주는 효과가 나타났음. 특히 가구 내 변화에 이어 마을 내 편리성 증가 및 도시화가 나타나고 있어 사업의 장기성과가 점차 달성 되고 있는 것으로 보임.

□ 다만 향후 유사 사업 설계 시 사업의 파급효과를 보다 극대화하기 위해서는 공공서비스에 대한 전기요금 차별화 등 사업실시부서가 공공서비스에 대한 전력 공급을 보다 원활히 할 수 있는 방안이 포함되기를 건의함. 이를 통하여 가구 내 변화 이외에 학교 및 보건서비스 및 마을 내 공공 사용시설에 대한 편의성이 보다 빨리 증가될 수 있을 것으로 기대됨.

I. 서론

1. 영향 평가 배경 및 목적

□ 한국수출입은행 대외경제협력기금(Economic Development Cooperation Fund: EDCF)은 모잠비크 북부 니아싸(Niassa)주에 안정적인 전력공급을 통한 지역발전 및 빈곤해소에 기여하기 위해 모잠비크 내 최대의 독립형 태양광발전소 건립사업을 실시한 바 있음.

□ 본 평가는 EDCF의 주요 지원분야인 인프라사업에 대한 중장기영향력분석을 최초로 시도하여 사후평가 수단을 다변화하고 평가의 전문성을 강화하는데 그 목적이 있음.

□ 또한 동 사업에 대한 중장기영향력분석을 실시하여 성과요인을 객관화하고 신재생에너지부문 성과평가지표를 개선하고자 추진되었음.

2. 평가 방향

□ 본 평가는 개발협력사업의 영향평가에서 사용되는 기법의 적용가능성을 판단하고 이를 시범 적용해 보는 것을 목적으로 함. 과학적이고 체계적인 분석을 통하여 대상사업의 성과를 평가함. 더 나아가 향후 에너지 분야 사업의 성과관리를 위한 제언을 도출함.

3. 평가 범위

□ 본 평가가 사후에 설계되었고 사업 기획 당시의 논리모형 상 각 성과수준에 맞는 지표를 새로 제시할 필요가 있었기 때문에, 평가팀이 사업의 논리모형을 설계하는 작업부터 시작되었음. EDCF를 비롯하여 한국국제협력단(Korea International Cooperation Agency: KOICA)에서 사용하는 신재생에너지 및 전력 설비 프로젝트의 성과지표 풀을 바탕으로 동 사업에 적용 가능한 지표를 최종 선정하고 조사방법을 수립하였음. 문헌조사와 설문조사, 인터뷰 등을 통하여 데이터를 입수하고 이를 분석하여 최종 결론을 도출함.

4. 평가팀 구성 평가수행 일정

□ 평가팀은 총 5인으로 구성됨. 백선욱 평가팀 리더를 바탕으로 변지나 평가전문가가 평가를 설계하고 문지현 전문가가 모잠비크 태양광 관련 현황에 대한 조사를 수행하였음. 또한 김영진 연구원과 박채원 연구원이 참여하여 조사 결과를 분석하였음.

<표 1>

평가팀 구성

구분		업무
팀 리더	백 선 욱 센터장 상명대학교 개발평가센터	평가 방향 전반 지시 및 검토 프로젝트 예산 통제 및 품질보증활동 수원기관에 대해 대내외적 창구 역할
평가전문가	변 지 나 연구교수 상명대학교 개발평가센터	평가지표 도출 및 조사방법 설계 조사결과 분석 및 최종보고서 작성
분야전문가	문 지 현 대표 (사)아이브릿지	모잠비크 태양광 관련 현황 분석 최종보고서 작성
연구원	김 영 진 연구원 상명대학교 개발평가센터	문헌조사 설문조사결과 분석
	박 채 원 연구원 (사)아이브릿지	문헌조사

□ 평가는 2017년 4월에 시작되어 같은 해 12월에 최종 결과를 보고하여 총 9개월이 소요됨. 4회에 걸친 현지조사를 통하여 현지에서 직접 설문조사 및 포커스그룹인터뷰(Focus Group Interview: FGI)를 수행할 기관을 선정하고 현지 조사원을 통해 입수된 데이터는 한국에서 분석되었음.

<표 2>

평가수행 일정

구 분	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평가기관선정/계약	■									
문헌 조사		■	■	■	■	■	■			
평가 설계		■	■							
국내 조사				■	■	■				
1차 현지조사 (사전조사)			■							
2차 현지조사 (설문조사팀 선발)					■					
3차 현지조사 (설문조사 계약)							■			
설문조사 및 코딩							■	■	■	
설문지 결과 1차 분석								■		
중간 보고회								■		
설문지 결과 2차 분석									■	
4차 현지조사 (공동 워크숍)									■	
최종 보고서 초안 제출									■	
최종 보고회										■
FGI 실시 및 분석										■
보고서 수정										■
최종 보고서 제출										■

II. 이론적 배경

1. 영향평가 동향

□ 세계은행(World Bank)

○ 세계은행은 개발연구그룹 내의 개발 영향평가 부서(Development Impact Evaluation: DIME)가 영향평가를 수행하고 있음. 세계은행은 사업 담당자들이 성과물을 이용하여 투명성을 강화하고 예산 편성을 결정하는 등의 영향평가를 이용할 것을 적극적으로 권장하고 있음.

○ DIME은 2015년 7월까지 <표 3>과 같이 총 215개의 세계은행 프로젝트에 대하여 영향평가를 수행하였음. 이 중 농업과 거버넌스에서 가장 많은 영향평가가 수행되었고 다음으로 보건과 사회개발 분야에서 영향평가가 수행되고 있음.

○ 한편 세계은행은 2014년도부터 영국의 국제개발부(Department for International Development: DFID)와 함께 Impact Evaluation to Development Impact (i2i)라는 다자 공여 신탁기금프로그램을 운영하고 있음. i2i는 우수한 영향평가연구를 위하여 설립되었으며 영향평가 연구 뿐 아니라 평가를 직접 실시하기도 하고 평가위크숍을 매년 개최하고 있음.

○ 2016년도에는 <표 4>와 같이 8개의 영향평가가 완료되었는데, 사업의 투입이나 산출물 수준에서 더 나아가 중장기 효과 및 영향 평가까지 중요시하는 추세를 잘 보여줌.

**<표 3>
DIME 섹터별 영향평가 비율**

섹터	비율
농업	15%
교육	9%
에너지 및 채취	5%
환경 및 천연자원	5%
금융 및 시장	4%
거버넌스	15%
보건, 영양 및 인구	12%
빈곤	0.5%
사회보호 및 노동	6%
사회, 도시, 지방 회복	12%
무역 및 경쟁	9%
수송 및	4%
도시 및 지방 사회 개발	1%
물	3%

자료: World Bank DIME 웹사이트

<표 4>

i2i의 2016년도 영향평가 사업명과 목적

사업명	영향평가목적
Land Husbandry; Water Harvesting and Hillside Irrigation project (Rwanda)	Evaluates the impact of a large investments on agricultural productivity in land husbandry, water harvesting, and hillside irrigation in Rwanda. The outcomes of interest include agricultural income and commercialization, as well as cropping patterns.
Impact Evaluation of the Community Ranger Program in Aceh (Indonesia)	Evaluates the impact of a multi-faceted intervention, including training at-risk youth rangers, as well as an awareness raising campaign on environmental and other issues. The outcomes of interest are twofold: environmental outcomes and social outcomes.
Experimental Evidence on United Nation Mission in Liberia Radio’s Electoral Programs and Female Political Participation in Rural Liberia (Liberia)	Evaluates the impact of group listening by rural women’s organizations to the weekly programs of the United Nations Mission in Liberia Radio’s electoral programs. The outcomes of interest are women’s political attitudes and participation.
Impact Evaluation of Cote d’Ivoire Youth Employment and Productivity (Côte d’Ivoire)	Evaluates the impact of labor-intensive public works and related graduation strategies on employment, earnings, and risky behavior of youths; as well as the provision of formal apprenticeships. The outcomes of interest include employment, earnings, and private supply of apprenticeships.
Land and Water Husbandry Rural Finance Evaluation (Rwanda)	Evaluates the impact of innovative financial products designed to help farmers save for agricultural inputs. The outcomes of interest include usage of agricultural inputs, savings patterns, and household expenditures
Land and Water Husbandry – OneAcre Fund (Rwanda)	Evaluates the impact of various feedback tools to client farmers of a fee-based extension service provider. The outcomes of interest include farmers’ attendance and interactions with the extension services.
Impact Assessment of Financial Literacy (Nigeria)	Evaluates the impact of a financial education movie and the opportunity to open a microsavings account. The outcomes of interest include perceptions, trust, and intentions to save/borrow from formal institutions.
Evaluating Early Childhood Education and Development Services (Indonesia)	Evaluates the impact of a package for villages comprising (i) a community facilitator to raise community awareness on the importance of early childhood services, (ii) block grant for three years per village to be spent on establishing or supporting two centers, and (iii) two hundred hours of teacher training per center.

자료: World Bank Group (2016) Transforming Development through Impact Evaluation: Annual Report March 2015 to March 2016

□ JICA

- 일본국제협력기구(Japan International Cooperation Agency: JICA)는 사업의 효율성과 효과성을 제고하기 위해 증거 기반 프로젝트 실행을 촉진하고 이러한 목적을 위한 주요 도구로서 영향 평가를 강조하고 있음. 또한 통계학 및 계량경제학(econometrics) 비차별적(non-discriminatory) 방법론을 사용하여 개발 사업에 의해 달성된 목표 및 사회의 변화를 평가하고 있음. JICA는 효과를 측정하기 위해 사용되는 기존 평가 방법에 더하여, 일부 프로젝트에 대해서는 영향을 과학적으로 측정할 수 있도록 영향평가 방법을 도입하였음. JICA 내부 평가팀 외에도 연구팀 및 인권팀 등 다양한 부서에서 관련 연구를 활발하게 하고 있음.
- JICA가 최근 3년간 영향평가에 사용한 방법론은 다양함. 각각의 평가에서 하나의 방법론을 쓰기 보다는 여러 가지의 방법론을 결합하여 사용하고 있는 데, 이중차분법(Difference in Difference: DiD)를 중심으로, Intent-to-treat, 회귀분석 방법 중의 고정효과 모델(Fixed-effect model) 등 다양한 방법론들이 활용되고 있음. 이러한 방법론들은 과학실험이나 보건 분야 사업에서 사용되고 있는 실험 설계 방법인 무작위대조실험(Randomised Controlled Trials: RCTs)을 보완하는 준실험 방법들로, 완벽한 실험환경 통제가 쉽지 않은 국제개발 분야에서 다양하게 시도되고 있음.

<표 5> 최근 3년간 JICA 영향평가 보고서에서 사용한 기법

영향평가 명	사용한 방법론
Impact Evaluation Report on the ARMM Social Fund for Peace and Development Project (the Philippines)	Difference-in-difference method propensity score matching method ordinary least squares
Election, Implementation, and Social Capital in School Based Management: Evidence from a Randomized Field Experiment on the COGES Project in Burkina Faso	Hybrid evaluation method (randomized controlled trial+ large scale artifactual field experiment)
Can School-Based Management Generate Community Wide Impacts in Less Developed Countries? Evidence from Randomized Experiments in Burkina Faso	Difference-in-difference with inclusion of the lagged dependent variable

How Can Community Participation Improve Educational Outcomes? Experimental Evidence from a School-Based Management Project in Burkina Faso	Intent-to-treat effect
The Impact of Training on Technology Adoption and Productivity of Rice Farming in Tanzania: Is Farmer-to-Farmer Extension Effective?	Average treatment effect household fixed effect models
Enhancing Rice Production in Uganda: Impact Evaluation of a Training Program and Guidebook Distribution in Uganda	Average treatment effect on the treated
Basic Research for Impact Evaluation Trial on Grant Aid: A Case from Rural Groundwater Development Project in Zambia	Difference-in-difference

자료: JICA의 각 평가 보고서를 토대로 저자 재구성

□ DFID

- DFID 또한 매년 영향평가 보고서를 발간하고 있음. 2012-2013 년도 평가 보고서 26건 중 2건, 2013-2014년도 평가 보고서 총 24건 중 2건, 2014-2015년도에 진행한 평가 보고서 총 9건 중 총 1건의 영향 평가를 하였음.

<표 6> 최근 3년간 DFID 영향평가 보고서

년도	영향평가
2014-2015	Impact Evaluation of DFIDs Electoral Programmes in Pakistan
2013-2014	Evaluation of Zambia's child grant programme: 24 month impact report
	Kosi Hills of Nepal: Research into the long term impact of development interventions
2012-2013	Evaluation of the social and economic impacts of Tuungane
	Independent Impact Assessment of the Chars Livelihoods Programme Phase 1 Bangladesh

자료: DFID 홈페이지를 토대로 저자 재구성

□ NORAD

- 노르웨이의 개발협력처(Norwegian Agency for Development Cooperation: NORAD)는 덴마크국제협력단(Danish International Development Agency: DANIDA)과 영향평가를 위한 이니셔티브(International Initiative for Impact Evaluation: 3ie)의 회원으로서 영향평가 관련 회의에 매년 참여하고 3ie에서 실시하고 있는 영향평가에 대하여 지속적으로 기여하고 있음.
- 특히 NORAD는 모잠비크의 북부지역에서 실시된 기존 전력화 프로젝트¹⁾에 대해 2013년에 영향평가를 실시하였음. 이 평가에서는 사업 영역과 수입 변화에 대한 영향, 사업실시기관인 모잠비크 전력청(Electricidade de Moçambique: EDM)에 대한 영향에 초점을 두고 평가를 수행하였음. 평가 방법으로는 NORAD 전력화 사업의 영향을 받은 마을(실험집단)과 그렇지 않은 마을(비교집단)을 대상으로 설문조사, FGI, 통계자료, 이해관계자 인터뷰를 활용하였음.
- 최근에는 3ie의 2014년도 영향평가의 일환으로 Impact Evaluation of the Norway India Partnership Initiative Phase II for Maternal and Child Health의 기초선 조사(baseline survey)를 수행하였음.

2. 모잠비크 현황

□ 국가개황

- 모잠비크는 아프리카의 동남부 인도양 연안에 위치하며 남한의 8배에 해당되는 79만 9,380km²의 면적을 차지하고 있음. 인구는 2,530만 3,113명(2015년)이며, 수도는 마푸토(Maputo)임. 인구 가운데 약 40%가 마쿠알롬웨족(Makualomwe)이며, 통가족(Tonga)·초피족(Chopi) 등 여러 종족으로 구성되어 있음. 포르투갈어가 공용어이며, 스와힐리어 등의 다양한 언어가 사용되고 있음. 종교는 국민의 30%가 기독교, 10%가 이슬람교를 믿고 있으며, 나머지 인구는 토착신앙을 신봉하고 있음. 기후는

1) Assistance to the Gure-CUemba-Lichinga Transmission Line Project (Moz2012), Namacurra Electrification Project(Moz 2016), Namacurra Electrification Project - Extension to Pebane (Moz 2016)

전형적인 열대성기후이며, 석탄·보크사이트·다이아몬드·금 등의 주요 광물자원을 보유하고 있음.²⁾

□ 에너지·전력 관련 정부조직

○ 모잠비크 에너지부(Ministry of Energy: MoE)는 에너지 관련 사안을 총괄하고, 환경협력부(Ministry for Coordination of Environmental Affairs: MICOA)는 에너지 자원의 수출과 최종용도 및 환경적 영향을 문서화하고 검사하는 역할을 수행함. 한편 유엔환경프로그램(United Nations Environment Programme: UNEP)과 세계은행의 지구환경기금(Global Environment Facility: GEF)도 모잠비크 내 중요한 국제 프로그램이나 프로젝트를 자체자금으로 다수 지원하며 정책결정에 상당한 영향력을 행사하고 있음.

○ 모잠비크의 전력공급은 주로 EDM에 의하여 이루어지고 있음. 전력사업의 최종 수요자는 남아프리카 전력 풀(Southern African Power Pool: SAPP) 국가들과 각국 국민들임. EDM 산하에 존재하는 국가전력위원회(National Electricity Council : CNELEC)는 1997년 전력법에 의거하여 창설됨. 에너지 공급과 관련된 이슈를 조정하고, 에너지와 관련된 여러 형태의 정부 입찰을 관리함. 또한 신규 에너지 정책, 프로젝트 수행, 영업 허가권 이전, 신기술 관리 등에 대한 책임을 갖고 있음.

○ 지방전력청(Fundo de Energia: FUNAE)은 1997년 법령 제 27-97에 의해 설립되었음. 에너지 부문에서 실행 가능성이 높은 프로젝트들의 재정 지원과 재정 보증의 제공을 목표로 설립된 법인형태의 기관으로 행정 및 재정의 자율성을 갖고 있음. 설립의 핵심목표는 농촌 전력화 및 23개의 재생 가능한 전력 에너지 기술 활용을 촉진하는 것임.

○ FUNAE는 2003년-2004년 동안 소팔라(Sofala), 잠베지아(Zambezia), 남풀라(Nampula) 지역의 에너지 부문에서 활동하는 민간기업 및 비정부기구(Non-governmental organization: NGO) 등을 재정적으로 지원하는 형태로 에너지 조사 활동을 수행하기도 함.

2) [네이버 지식백과] 한국학중앙연구원, 모잠비크 *Mozambique, Republic of Mozambique*, 한국민족문화대백과.

□ 에너지·전력 관련 정책

<표 7> 모잠비크의 에너지 관련 정책

연도	정책목표	주요 내용
1990-1997	자유경쟁을 통한 에너지 공급 활성화	에너지·전력 부문의 국가독점권 폐지
1997	에너지 관련 기업의 투명성 제고	PETROMOC과 EDM의 지위와 역할 변경
1997	민간 사업자의 시장참여 촉진	전력의 양허계약을 맺고 민간 사업 운영자들에게 영업권을 이전 하는 대신 전력 생산, 배전, 판매에 관한 모든 자료들에 대한 공개의무 조항 강제
1997-2000	정부의 에너지·전력 관련 정책의 효율성 제고	에너지·전력 관련 정부조직 개편(MoE 산하기관인 CNELEC, FUNAE, UTIP 등 창설)
2000	에너지 공급의 효율성 제고	MoTraCo, EDM 등 정부로부터 영업 허가권을 획득한 민간사업자 사업개시

자료: 대외경제정책연구원(2012) 재구성.

- 모잠비크 정부는 에너지·전력 분야의 개혁 프로그램을 효율적으로 수행하기 위한 미래 비전, ‘국가 에너지관리 전략 2008-2012(Energy Management Strategy for the Energy Sector 2008-2012)’를 수립하였음.

참고. 모잠비크의 국가 에너지 관리 전략 (2008-2012년)

- 전기 및 액체 연료에 대한 접근성 향상
- 나무 연료의 지속 가능한 이용
- 신재생 에너지를 이용한 에너지 생산 촉진
- 에너지 생산 기반의 다양화
- 지속 가능한 개발과 환경 보호
- 보다 나은 에너지 개발을 위한 이해관계자들과 기관의 조정 및 협의
- 남부 아프리카 개발공동체(SADC) 등 국제 협력에 적극 참여
- 에너지의 효율적 사용

자료: 대외경제정책연구원. IISD(2010) 재인용.

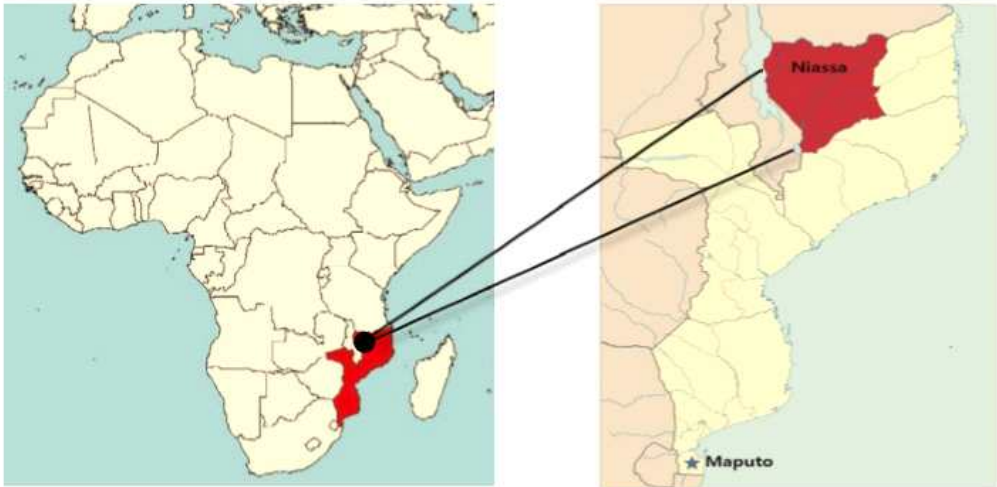
3. 평가대상 사업

□ 사업대상지역: 니아싸 주(Niassa Province)

○ 니아싸는 모잠비크 북부에 있는 지방으로 니아싸 주의 주도인 리싱가는 마푸토에서 약 1,420km 떨어져 있음. 해발 1,360m에 달하는 고원 지대와 니아싸 호 동쪽에 위치하고, 142,253명(2007년)이 거주함. 1931년 포르투갈이 이 곳에 빌라카브랄을 건설했으며 1962년 시가지 개발 사업이 진행되었음. 1975년 모잠비크의 독립과 함께 주도의 이름을 리싱가로 변경함.

<그림 1>

평가 대상 사업 지역



□ 사업 개요

○ 본 평가대상 사업은 모잠비크 태양광 발전소 건립사업으로, 3만 5천 달러가 차관으로 지원된 유상원조 사업임. 모잠비크 재무부가 차주로 계약하였고 모잠비크 지방전력청이 사업실시기관으로 선정되었음. 모잠비크 북부지역인 니아싸 주의 마바고(Mavago), 메쿨라(Mecula), 무엠베(Muembe) 세 군(district)에 안정적인 전력을 공급하여 지역을 발전시키고 빈곤을 해소하기 위하여 추진되었음. 이를 위하여 세 군에 독립형 태양광 발전소를 건립하고 해당 군내 세데(Sede, 군 내 중심마을에 해당) 에 거주하는 가구들에 전력망을 연결하는 내용으로 사업이 계획되었음.

<표 8>

사업 개요

사업명	태양광발전소 건립사업	
지원금액/총사업비	35,000천 불 / 41,157천 불	
차관종류	개발사업차관	
차주/사업실시기관	모잠비크 정부 (재무부, Ministry of Finance)/ 모잠비크 지방전력청 (Fundo de Energia : FUNAE)	
사업목적	전력난을 겪고 있는 모잠비크 북부 Niassa주의 Mavago, Mecula, Muembe 지역에 대한 안정적인 전력 공급을 통한 지역발전과 빈곤해소에 기여	
사업범위	Mavago, Mecula, Muembe에 400-500kW 독립형 태양광발전소 건립 발전소-수용가간 송배전망 구축 및 수용가 전기설비 설치 유지·보수 1년, 교육·훈련, 컨설팅 서비스 제공 등	
사업추진 경과	지원방침 결정 :	2010. 9. 16
	차관계약 체결 :	2011. 10. 13
	구매계약 체결 :	2012. 12. 11
	사업완공보고서 PCR 제출 :	2016. 7. 18

자료: 한국수출입은행. 모잠비크 태양광발전소 건립사업 완공평가 보고서(2016) 재구성.

- 사업완공보고서에 따르면 마바고에는 573kW, 무엠베에는 405kW, 메쿨라에는 371kW 용량의 발전소가 건립되었음.

<그림 2>

각 군별 발전소 설치 모습



주: 왼쪽부터 무엠베(Muembe), 마바고(Mavago), 메쿨라(Mecula)

- 총 2,401가구에 전력망 설치 가능한 기자재가 투입되었으며, 사업 기간 중에 900가구에 설치를 완료하였음.

<그림 3>

송배전망 설치 모습



- 이후 사업실시기관인 FUNAE가 자체적으로 추가 설치할 수 있도록 기자재를 제공하였으며, 본 평가팀 방문 시점에 총 1,711가구에 전력망이 설치되었음.

<표 9>

완공물 세부 요약

구분	세부 내용
태양광 발전소	(발전용량) Mavago : 573kW / Muembe : 405kW / Mecula : 371kW 발전소내 모니터링 및 지휘 통제시스템 구축
송·배전망	Mavago : 6.15km / Muembe : 3.5km / Mecula : 3.1km
수용가 전기설비	2,401 가구 (설치완료 990가구, 자재공급 1,411가구) * Mavago 지역 : 390가구 전기설치, 660가구 자재공급 / Muembe 지역 : 300가구 전기설치, 331가구 자재공급 / Mecula 지역 : 300가구 전기설치, 420가구 자재공급
교육·훈련	운영 및 유지관련 교육
유지·보수	사업실시기간내 1년 유지보수 및 OJT 실시
컨설팅서비스	사업자선정, 기본설계, 시공감리, 기자재검수

자료: 한국수출입은행. 모잠비크 태양광발전소 건립사업 완공평가 보고서(2016).

- 당초 계획된 2,401가구보다 실제 연결 가구 수가 적은 이유는, 기존 설치 가구들에서 추가 설치 요구가 있었기 때문인 것으로 나타남.

<표 10> 연결 가구 수
(2017년 4월 기준)

군 지명 (완공시기)	연결 가구 수
Mavago (2014.1)	686
Mecula (2014.2)	513
Muembe (2015.8)	512
Total	1,711

자료: FUNAE 제공

- 2014년 및 2015년 발전소 설치 이후 현재까지 총 7,483kW의 전력을 생산하였음.

<표 11> 누적 발전량
(2017년 10월 기준)

군(District)	2014	2015	2016	2017	Total
Mavago	0	884	1,216	383	2,483
Mecula	0	0	2,185.81	1065.95	3,251.76
Muembe	0	1,292	256	201	1749
Total	0	2,176	3,657.81	1,649.95	7,483.76

자료: FUNAE 제공

III. 영향력 평가를 위한 방법론 설계

1. 대상 사업의 성과모형 분석

1.1 기존 성과모형 검토

□ 평가팀은 본 평가의 지표를 확정하기 위하여 평가대상 사업의 기존 성과지표를 분석하였음.

<표 12> 성과지표

설계구분	사업 수행목표/지표	출처	기회/위험
Impact(중장기성과) 지방(사업지역)의 전력 공급 확대를 통한 국가경제 발전에 기여 지역주민의 생활수준 향상에 기여	사업지역 전력 보급률 - (현재) 6.2% → (목표) 60%	사업 실시 기관	운영을 위한 지속적인 financing
	사업지역 전력 소비량 - (현재) 0.74MWh → (목표) 7.15MWh		전력 분야에 대한 정부의 강력한 개발의지
Outcome(단기성과) 사업지역 내 전력설비 확대 및 설비효용 증대	전력설비 연결 수용가 수 - (현재) 560 → (목표) 2,305	사업 실시 기관	A/R, L/A, 구매 계약의 지연
	사업지역 전력 사용시간 - (현재) 4h/일 → (목표) 24h/일		토지수용 및 기초공사의 성공적 수행
Outputs(산출물) 사업지역 태양광발전소 운영 송전선로 건설 가옥 내 전력설비 설치	400kW 태양광발전소 2개소	사업 실시 기관	예기치 못한 기자재 가격 인상
	500kW 태양광발전소 1개소	사업 완공 보고 서	
	송전선로 건설 : 사업지역마다 각 2km		
Activities Milestone(수행활동) 컨설턴트 고용 구매계약 체결 공사 완료 (구매계약 체결일로부터 12개월) 교육·훈련 (2주) 유지·보수 (발전소 완공 이후, 12개월)			
Inputs(투입액) EDCF : 35,000천 달러 모잠비크 : 6,157천 달러			

자료: 한국수출입은행. 모잠비크 태양광발전소 건립사업 심사보고서(2010).

□ 중장기성과(Impact)

○ 기존 성과지표는 ‘지방(사업지역)의 전력 공급 확대를 통한 국가경제 발전에 기여’와 ‘지역주민의 생활수준 향상에 기여’한다는 두 개의 장기목표를 설정하였음. ‘지역주민 생활수준 향상에 기여’는 태양광 전력 공급으로 인한 수혜마을의 중장기 성과를 적절하게 표현하고 있음. 그러나 첫 번째 중장기 성과의 ‘국가경제 발전에 기여’는 태양광 전력 공급으로 인한 인과관계는 성립할 수 있으나, 모잠비크 전국 전력 생산량 대비 본 사업으로 인한 생산량을 비교하였을 때 그 영향 정도가 미미할 것으로 예상되어 측정가치가 낮은 것으로 판단됨. 또한 본 사업이 국가 경제발전에 영향을 끼치는 것이 간접적이기 때문에, 국가 경제 지표값에서 본 사업이 끼친 영향을 추출하기가 수월하지 않음.

○ 관련된 지표로 ‘사업지역 전력 보급률’과 ‘전력 소비량’이 설계되었으나, 이 두 지표는 모두 단기성과에 해당하는 지표로 볼 수 있음. 따라서 중장기성과에 해당하는 지표로 ‘인구 유입’, ‘사업장 및 통신량 증가’, ‘보건소 장비 증가’, ‘지역방송 콘텐츠 증가’ 및 ‘NGO 증가’ 등을 설정하였음. 이러한 지표들은 전력화가 진행되면 마을이 점차 도시화되면서 나타나는 현상들을 반영한 것임.³⁾

□ 단기성과(Outcome)

○ ‘사업지역 내 전력설비 확대 및 설비효용 증대’는 공급자(사업수행자) 측면에서 서술된 사업목표로, 보다 명확한 사업목표 표기를 위해 이를 수혜자 중심의 목적으로 변경 표기하였음. 이에 ‘사업지역 전력 접근성 확대’로 수정하고, 지표는 기존과 동일하게 ‘수용가 전력 사용시간’으로 설정하였음. 다만 ‘시간’ 지표가 조사되기 어려운 지표가 될 가능성이 있어 보조지표로 ‘사용량’을 병기하였음.

□ 산출물(Outputs)

○ 산출물은 지원대상국에 전달되는 유·무형의 지원내역을 의미하므로 ‘태양광 발전소 3개소’로 표기를 변경함. 그리고 운영 가능한 태양광 발전소 건립 여부를 객관적으로 측정하기 위하여 ‘발전소 운영 여부’ 및 ‘전력설비 수용가 수 증가’를 지표로 설정하였음.

3) Norad, *Impact Assessment of Rural Electrification*, 2013.

1.2 성과지표 수정

□ 기존 성과지표의 분석을 바탕으로 일부를 수정하여 <표 13>과 같이 최종안을 확정하였음.

<표 13> 성과지표 수정안

설계구분	사업 수행목표/지표	출처	기회/위험
Impact 지역 생활수준 향상	인구 유입 사업장, 통신량 증가 보건소 장비 증가 지역방송 콘텐츠 증가 활동 NGO 수 증가	Niassa 주 통계자료	전기사용료가 급격하게 증가하지 않는다.
Output 사업지역 전력 접근성 확대	수용가 전력 사용시간 증가 사업지역 전력 사용량 증가	설문조사	현지 수요가 지속적으로 유지된다.
Output 태양광 발전소 3개소	발전소 운영 여부 전력설비 수용가수 증가	FUNAE 운영 현황 설문조사 현장 점검	운영인력이 안정적으로 고용된다.
Activities 1. 태양광 발전소 건립 2. 송전선로 건설 3. 가옥 내 전력설비 설치 4. 가옥용 기자재 공급 5. 운영인력 역량강화	Input 차관 35,000달러 모잠비크 정부 6,157달러 부담		Pre-conditions 행정지원 사업부지 확보

2. 평가방법론 설계

2.1 설계 방향

□ 개발 협력 사업에서 다양한 영향 평가 기법을 실시하고 있는 세계은행은 <표 14>와 같이 개발협력 프로젝트/프로그램의 영향평가 기법들을 모범설계, 보다 덜 강력한 설계, 받아들일 만한 사실이 없는 상황에서 자주 사용되는 설계로 나누어 분류하고 있음.

<표 14>

영향평가 기법 및 한계점

평가설계	사업전	실행단계	사업중간	사업후	설명
모범 설계(강력하고 일반적인 목적의 영향평가 설계)					
1. 개발사업 전·후 실험집단 및 비교집단 설계 (randomized or non-randomized assignment)	P1 C1	X		P2 C2	평가를 프로젝트와 동시에 시작하는 상황에서 가장 강력한 설계 => 동 평가에서는 사업전 조사가 실시되지 않아 적용곤란
보다 덜 강력한 영향평가 설계					
2. 사업 중반이후 실험집단과 비교집단의 사전/사후 조사		X	P1 C1	P2 C2	평가를 프로젝트 중간에 시작할 때 유용한 설계. 실행이 지연되면 설계1보다 훨씬 약할 수 있으나 짧은 평가 계약기간 때문에 비용을 절감할 수 있음. => 이미 사업이 실시된 후의 영향 평가 기법으로 적용 가능
3. 실험집단의 사업 전·후와 비교집단의 사후조사	P1	X		P2 C1	앞의 두 설계에 비해 약하지만 시간이 경과한 후의 비교집단을 허용하고 사업후 전이적인 분석이 가능하기 때문에 비교적 강함. => 동 평가에서는 사업전 조사가 실시되지 않아 적용곤란
4. 기초자료(baseline data) 없이 사업실시후의 실험집단과 비교 집단을 분석		X		P1 C1	평가가 사업 후반 또는 사업종료 후 시작한 경우 일반적으로 적용. => 사업 전에 동일했을 것으로 추정되는 두 집단을 선정하여 영향력 비교. 기초자료(baseline data) 부족으로 두 집단의 초기 비교를 어렵게 하나, propensity score matching 기법으로 이는 부분적으로 해결 될 수 있음. 하지만 propensity score matching의 사용은 비교집단을 포함한 대규모 샘플 데이터가 필요함. 즉, 인구센서스 데이터가 필요하나, 동 영향평가에서는 입수 곤란하여 적용이 어려움
받아들일 만한 역사실(counterfactual)이 없는 상황에서 자주 사용되는 설계로서 양질의 영향평가로 간주되기 어려움					
5. 비교집단 없이 사업 전·후의 실험집단 분석	P1	X		P2	사업 자료에만 의존하는 일반적인 평가설계. 시간의 영향과 불측정 변수에 대한 강력한 가정을 전제로 역사실(counterfactual) 추정 필요 => 사업전 기초선조사가 되어있지 않아서 적용 불가.
6. 기초자료(baseline data) 및 비교집단 없이 실험집단 분석		X		P1	가장 약한 설계이지만 매우 제한된 시간과 비용으로 평가를 뒤늦게 실시해야 하는 경우 흔히 사용됨. 역사실(counterfactual)을 추정하기 위해 질적인 방법, 프로젝트 기록물, 그리고 집합적인 2차 자료가 사용됨 => 회귀분석이나 이의 변종인 도구 변수 회귀분석(Instrumental Variable Regression)을 시도할 수 있으나, 프로그램의 개입외의 설명 변수를 모두 조사하여 포함할 수는 없어서 일반적으로는 사용되지 않음.

주 : P=실험 집단(randomized or non-randomized), C=비교 집단(randomized or non-randomized), P1, P2, C1, C2=프로젝트 집단과 비교집단의 첫 번째 및 두 번째 조사를 의미함. X는 프로그램 개입을 의미함

자료: World Bank (2006) Conducting Quality Impact Evaluations under Budget, Time and Data Constraints

□ 이 중, 동 영향평가를 위해 적용 가능한 방법으로는 <표 15>와 같이 2번과 4번을 고려해 볼 수 있음. 동 평가는 대상사업이 종료된 후에, 실험집단(P)와 비교집단(C)를 설정하여 데이터 수집을 1차로 실시해 두고 (P1, C1), 일정시간이 더 흐른 시점에 재차 조사하여 두 집단의 차이([P2-P1] - [C2-C1])를 통해 개입(X)의 효과를 측정하는 방법임.

<표 15> 영향평가 적용 가능한 방법론

평가설계	사업 전	실행 단계	사업 후 1	사업 후 2	설명 ⁴⁾
2. 사업 중반이후 실험 집단과 비교집단의 사전/사후 조사		X	P1 C1	P2 C2	평가를 프로젝트 중간에 시작할 때 유용한 설계. 실행이 지연되면 설계1보다 훨씬 약할 수 있으나 짧은 평가 계약기간 때문에 비용을 절감할 수 있음.
4. 기초자료(baseline data) 없이 사업실시후의 실험 집단과 비교 집단을 분석		X	P1 C1		평가가 사업 후반 또는 사업종료 후 시작한 경우 일반적으로 저용. 기초자료(baseline data) 부족으로 두 집단의 초기 비교를 어렵게 함. 이 문제는 propensity score로서 부분적으로 해결 될 수 있음. 하지만 propensity score의 사용은 더 큰 샘플을 필요로 함.

□ 2 번 기법에서의 핵심은 사업 전에 유사한 특성을 지녔을 것으로 추정되는 두 집단(P와 C)를 선정하는 것임. 이에 동 영향평가에서는 전력의 도입이 초래할 영향을 평가하기 위해 전력보급률, 산업구조, 가구당 평균수입 등을 고려하여 서로 유사한 두 집단을 선정함. 동 사업의 개입 이전에 전기가 공급되지 않았으나, 현재는 전기가 공급되고 있는 집단(P)과 그렇지 않은 집단(C)을 선정하여 동 사업의 효과를 1차적으로 분석함. 2-3년 후에 실험집단과 비교집단을 대상으로 추가로 P2, C2를 조사하여, 실험 집단의 차이(P2-P1)와 비교집단의 차이(C2-C1)간 차이를 조사함으로써 DiD 기법이 설명될 수 있음.

4) P는 실험집단, C는 비교집단을 의미하며 X는 개입(프로그램)을 의미함

□ 4번 기법의 하나로 고려되는 성향점수매칭(Propensity Score Matching: PSM)은 실험집단(P)과 가장 유사한 특성을 갖고 있으나, 전력만 보급되지 않은 집단을 추출하여 비교집단(C)으로 설정하는 방법임. 이를 이번 대상사업에 적용하기 위해서는 2017년도 인구총조사 데이터가 요구됨. 그러나 2017년도 인구총조사 데이터의 경우 동 평가기간 내에 입수할 수 없는⁵⁾ 자료이므로 동 평가에서는 PSM의 적용이 곤란하여 평가기법에서 제외되었음.

2.2 평가기법 선택

<표 16> 전통적 영향평가 방법론 및 동 영향 평가에서의 한계점

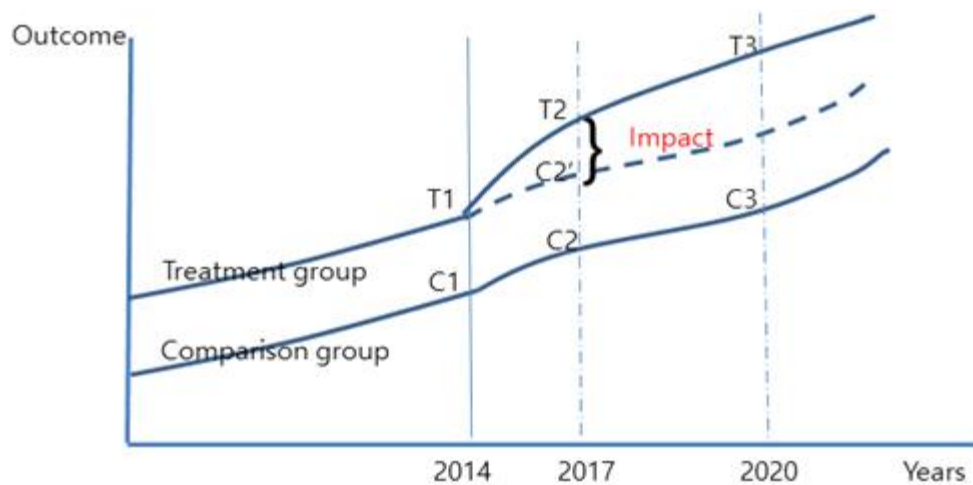
방법	특징	본 영향평가에서의 한계점
Randomized Controlled Trial (RCT)	무작위로 수혜자를 참여하게 하는 프로그램의 경우 적절한 방법	사업 수행 전에 유사한 조건을 갖는 지역 선정 및 수혜지역의 무작위 결정이 이루어지지 않음
Propensity score matching (PSM)	관찰된 수혜자 특성에 근거해서 프로그램 참여 경향(확률)에 따라 비교대상을 선정하는 방법	실험집단과 다른 조건은 동일하되, 전기도입 여부만 다른 데이터 세트를 입수할 수 없음 ⁶⁾
Instrumental variable (IV)	수혜자, 비수혜자의 관찰된 특성 가운데 프로그램의 결과와는 직접적인 관계가 없으나, 다른 설명변수와의 상관관계가 큰 변수를 선정하고 활용하여 평가에 영향을 줄 수 있는 편향성을 해결하는 방법	회귀분석의 일종으로, 변수에 대해 조사된 수혜자 그룹과 비수혜자 그룹의 데이터가 확보되어야 하나 현재 입수가 불가함

□ 동 영향평가에서는 상기 언급된 전통적 평가 기법들의 적용이 어려운 한계점들을 고려하여, 제한적이거나 실험집단과 비교집단 설정이 가능한 DiD 방법으로 동 사업의 영향평가를 시도하고자 하였음.

5) 모잠비크 통계청에 의하여 실시된 2017 전국가구총조사(2017.8.1.-8.15)의 결과데이터는 2018년 이후에 가능한 상황으로, 현 보고서 작성 시점인 2017년 12월까지 는 확보가 불가함.

□ <그림 4>와 같이 사업실시 전에 기초선 조사(T1, C1)가 되어있지 않아서, $T2-C2=(T2-T1) - (C2-C1)$ 은 계산 곤란하며 현재 시점에서의 $T2-C2$ 만 계산이 가능함. 동 중간선조사 이후의 영향력평가 평가 시점에 T3, C3를 측정하면 $(T3-T2) - (C3-C2)$ 를 계산함으로써, 동사업이 실험집단과 비교집단에 끼친 영향력의 차이를 볼 수 있음.

<그림 4> 동 영향평가 특징



□ 또한, 중간선 조사를 실시하는 현재시점이 이미 사업의 영향이 발휘되기 시작한 이후이므로 회상적 기법(Retrospective)을 활용하여, 전기도입 전과 도입후의 현재의 차이를 파악하고자 시도하였음.

2.3 비교집단 설계

□ 단기성과/가구 단위

○ 사업대상 마을과 같은 군(District) 내에 위치한 마을 중에서 경제수준 등이 유사한 마을을 대상으로 비교집단 가구를 선정하였음. 그러나 실험가구는 모두 군(District)의

<표 17> 실험마을별 선정된 비교마을

지역	군	실험마을	비교마을
Niassa	Muembe	Sede	Namanolo
	Mavago	Sede	Mbuyo
	Mecula	Sede	Guebuza

행정중심지역인 세데(sede)에 위치하였고 태양광 전기가 공급되지 않는 비교가구는 세데 외 지역에 위치하였음. 이에 실험가구와 비교가구 사이의 경제적인 수준에서의 차이가 존재할 수 있다는 한계가 있음. 한편 이와 같은 한계점을 극복하기 위하여 최종 비교마을 선정 과정에서는 각 군(district) 군수의 추천을 따랐음.

- 최종 선정된 비교마을은 <표 17>과 같음.

□ 중장기성과/군 단위

- 무엠베(Muembe), 마바고(Mavago), 메쿨라(Mecula) 3개의 군과 비교할 수 있는 비교 군이 니아짜 주 내에 위치한 다른 군 중에서 선정되었음. 비교 군으로는 실험 군과 2007년 당시의 사회적, 경제적, 지리적 지표가 모두 동일한 군이 적합하나 모든 지표가 동일한 군이 각각 존재하기 어렵다는 한계점 때문에, 본 조사를 함께 기획한 니아짜 주 통계국에 의하여 여러 가지 측면에서 가장 흡사하다고 판단되는 3개의 군을 비교 군으로 추천받았음.

- 통계청 니아짜 지부는 무엠베 군의 비교군으로 상가(Sanga), 마바고 군의 비교군으로 침부닐라(Chimbunila), 메쿨라 군의 비교군으로 마루파(Marrupa) 군을 추천하였음. 한편 평가팀은 비교군에 대한 선정 타당성을 확인하기 위하여 FUNAE 니아짜지부로부터 위 세 실험군의 비교군 추천을 받은 결과, 동일한 응답을 받았음. 이에 상가, 침부닐라⁷⁾, 마루파 군을 최종 비교군으로 선정함.

7) 침부닐라는 마바고와 상당한 거리가 떨어져 있음. 이에 대하여 통계청 니아짜지부는 마바고가 금광으로 인하여 비슷한 경제수준을 감안하여 주도인 리싱가 옆에 위치한 침부닐라와 비교하는 것이 적절하다는 의견을 제시함.

<표 18> 사업 대상지 3개 군의 비교군 전력망 설치 정보

Province	그룹	실험군 비교군	인구		전력망 설치 가구 수		전력 설치연도
			2007	2015	2007	2017	
Niassa	A	Muembe	28,824	37,733	0	2,004 (F:521/E:1,483)	2015
		Sanga	56,165	70,823	0	1,093 (F:0/E:1,093)	2010
	B	Mavago	20,241	27,929	0	815 (F:686/E:129)	2014
		Chimbunila	59,976	79,183	0	563 (F:0/E:563)	2012
	C	Mecula	13,799	17,304	0	716 (F:513/E:203)	2014
		Marrupa	53,113	68,324	0	1,483 (F:0/E:1,483)	2011

자료: INE 니아짜 연간통계집, EDM 제공 자료 등을 바탕으로 평가팀 작성

- 한편 실험군 내에서의 세데와 주변 마을의 격차, 비교군 내에서의 세데와 주변 마을의 격차를 서로 비교하기 위하여 비교군 내에서도 전기가 공급되지 않는 마을을 선정하여 조사함.

<표 19> 사업 대상지 3개 군의 비교군

Province	비교군	실험마을	비교마을
Niassa	Sanga	Sede	NAMANOLO
	Chimbunia	Sede	MACASSANGILO
	Marrupa	Sede	- 8)

8) 현지 사정으로 Marrupa의 비교마을에 대해서는 조사하지 못함

2.4 세부 지표 확정

□ 성과지표에서 설계된 지표를 중심으로 조사하되, 필요에 따라 보완지표를 사용할 수 있도록 각 성과수준에서 활용 가능한 다양한 지표를 선정하였음.

<표 20>

지표 풀(Pool)

성과수준	지표명	설명	출처
중장기 성과 (Impact)	인구 유입률 증가	생활수준 향상에 따른 유입 인구 증가	통계청
	사업장 수 증가	전력 사용이 용이해짐에 따른 신규 사업장 증가	군청
	통신량 증가	휴대전화 사용량 증가 여부를 간접적으로 판단 가능	통신사
	보전소 장비 증가	고전압을 사용하거나 안정적인 전기공급이 요구되는 장비의 증가	보전소 또는 통계청
	지역방송 콘텐츠 증가	콘텐츠 제작 환경 개선 및 수요 증가에 따른 콘텐츠 증가	지역 방송사
	활동 NGO 수 증가	전력 사용이 가능한 곳에 사무소를 설치함으로써 주변 지역에 NGO 활동 전파	니아싸 주청
	개발 프로젝트 증가	도시화에 따른 개발 프로젝트 증가	군청
	평균 학력 향상	도시화 여부를 간접적으로 측정 가능	통계청
단기성과 (Outcome)	수용가 전력 사용시간 증가	사용이 편리해지고 비용이 절감됨에 따른 전력 사용 시간 증가	설문조사
	사업지역 전력 사용량 증가	국가전력망에만 연결된 지역과 비교하여 태양광 전기의 편리성과 효율성 측정	설문조사 및 FUNAE 통계
	수용가 연료비 지출 감소	경제적 효율성 측정 또는 ‘전력 사용시간 증가’의 대체 지표로 사용 가능	설문조사
	수용가 야간 활동 증가	질적 데이터 측정	설문조사 및 인터뷰

3. 조사방법 설계

3.1 설문조사

□ 표본선정

- 1차 현지조사를 통하여 마을에 대한 기본 현황을 파악한 후, 마을 내 설문조사를 위하여 <표 21>과 같이 표본 선정 계획을 수립하였음. 실험집단 3개 군 각각에 최소 513 가구씩 전력 설비가 공급되었으므로 이의 약 58% 이상이 되도록 각 300가구로 설정하였음. 다만 비교집단은 각 100가구로 설정하였는데 비교마을 현장 조사와 통계청 및 FUNAE 니아짜지부와의 협의 결과, 전기가 공급되지 않는 비교집단 마을은 생활수준 및 소득이 대체로 유사하여 비교집단 샘플 수의 크기가 결과 값에 큰 영향을 끼치지 않을 것으로 판단하였음.
- 학교와 보건소의 경우 각 마을에 1-2개씩 설치되어 있으므로 전수를 대상으로 조사계획을 수립하였음. 한편 마을 수준에서의 변화를 확인하기 위하여 마을리더도 조사대상자로 선정하고, 전수가 비교적 적은 특성을 감안하여 최대한 전수조사가 될 수 있도록 실험집단에서 각각 30명, 비교집단에서 5명을 계획하였음.

<표 21> 세 마을의 실험집단과 비교집단

구분	무엠베(Muembe)		마바고(Mavago)		메쿨라(Mecula)	
	실험집단	비교집단	실험집단	비교집단	실험집단	비교집단
가구	300	100	300	100	300	100
학교	2	2	2	2	2	2
보건소	2	2	2	2	2	2
마을리더	30	5	30	5	30	5
계	335	110	335	110	335	110

- 최종적으로는 <표 22>와 같이 6개 군을 대상으로 다음과 같이 조사되었음. 무엠베, 마바고, 메쿨라의 세데에 대해서는 FUNAE 전력을

이용하는 110 가구, EDM 전력을 이용하는 35 가구, 세데내에 있으나 전력망이 설치되어 있지 않은 35 가구를 조사하였고, 전력이 들어가지 않은 마을에 대해서는 50 가구를 조사하였음. 반면에, FUNAE 전기가 들어가지 않고 EDM 전기만 공급되는 상가, 침부닐라, 마루과의 세데에서는 EDM 전기만 공급되는 35 가구, 전력망이 설치되어 있지 않은 35가구를 조사하도록 하였고, 전력이 공급되지 않은 마을에서는 35 가구만 조사하였음.

<표 22> 전체 표본 수 현황

	총 6개 군				
	A (FUNAE나 EDM 전기가 공급된 세데)	B (전기가 공급되지 않은 마을)	소계	결과	차이
가구	810	255	1,065	1,078	13
학교	12	12	24	21	-3
보건소	12	12	24	6	-18
비즈니스	210	30	240	242	2
마을 리더	6	6	12	12	0
총	1,050	315	1,365	1,359	-6

<표 23> 무엠베 표본 수 현황

	군 별				
	A (FUNAE나 EDM 전기가 공급된 세데마을)			B 전기가 공급되지 않은 마을 나마놀로(Namanolo)	계
가구	180= 180 ⁹⁾			50	230
	FUNAE	EDM	전기X		
	110	35	35		
학교	2			1	3
보건소	2			0	1
비즈니스	40			5	45
마을 리더	1			1	2
총	224			57	281

<표 24>

상가 표본 수 현황

	군 별				계
	A (FUNAE나 EDM 전기가 공급된 세데마을)			B 전기가 공급되지 않은 마을 미알라(Miala)	
가구	90			35	125
	FUNAE	ED M	전기 X		
	X	55	35		
학교	2			1	3
보건소	1			0	1
비즈니스	30			5	35
마을 리더	1			1	2
총	224			42	166

<표 25>

메쿨라 표본 수 현황

	군 별				계
	A (FUNAE나 EDM 전기가 공급된 세데마을)			B 전기가 공급되지 않은 마을 게부자(Guebuza)	
가구	180			50	237
	FUNAE	EDM	전기X		
	110	35	35		
학교	2			2	4
보건소	2			2	1
비즈니스	40			5	37
마을 리더	1			1	2
총	225			60	181

9) = 좌측은 계획된 샘플 수를 의미하며, 우측은 실제로 조사된 샘플수를 의미함

<표 26>

마루파 표본 수 현황

	군 별			계	
	A (FUNAE나 EDM 전기가 공급된 세데마을)				B 전기가 공급되지 않은 마을
가구	90			35	130
	FUNAE	EDM	전기X		
	X	55	35		
학교	2			2	4
보건소	2			2	1
비즈니스	30			5	45
마을 리더	1			1	2
총	125			45	182

○ 마루파에서는 지역적 접근성의 한계로 인해 비교마을 대상 조사는 이루어지지 못하고, 세데만을 대상으로 조사됨.

□ 파일럿 조사 실시

○ 동 평가의 설문조사를 위하여, NORAD가 모잠비크에서 송배전망 구축사업의 평가를 위해 사용한 설문조사지¹⁰⁾를 활용하여 파일럿조사를 실시함. 사업대상지인 무엠베(Muembe), 마바고(Mavago), 메쿨라(Mecula)에서 인터뷰 형식으로 설문문항을 질의하고 응답을 받아 분석하였음.

<표 27>

파일럿 조사 기본정보

군	시기	설문지 종류
무엠베	2017.5.30	리더/비즈니스/기관/가정
마바고	2017.5.31	리더/가정
메쿨라	2017.6.1	리더/비즈니스/가정

10) NORAD가 사용한 설문조사지는 전력분야 개발사업에서 널리 사용되고 있는 GIZ 설문지를 활용하였음.

□ 설문문항 개발

- 설문지는 파일럿조사에서 도출된 문항들의 한계점을 보완하여 최종 개발되었음. 예를 들어 5년 전 상황과 비교하기 위하여 과거형 질문을 일부 추가하였음. 최종 개발된 설문지는 다음과 같이 구성됨.

<표 28> 가구 설문조사 주요 질문

대항목	주요 질문	수정 주안점
1. 기본정보	Q11. 본 가구의 주요 수입원 Q13. 지난 달, 분야 별 지출액 (예: 식재료, 옷, 에너지, 교육 등) Q14. 지난 1년간 본 가구 경제 상황의 변화 체감도	기존 설문지를 동일하게 사용
B1. 에너지	Q17. 본 가구에서 사용하는 전력원 Q18. 사용하는 전력원의 목적 Q19. 지난 주 혹은 지난 달에 각 전력원 및 각 목적별 소비량 Q20. 하루 혹은 일주일 사이 전력원/목적에 따른 사용량 Q17-1. 2014년 이전 본 가구에서 사용한 전력원 Q18-1. 2014년 이전 사용한 전력원의 목적 Q.22-1 핸드폰 사용여부 Q.22-2 핸드폰을 사용하는 경우 충전 방식	Q17-20: 현재 상황에 대해서만 질의하나, 사업 이전을 상황을 묻는 문항을 묻는 과거형 질문 Q17-1, Q18-1을 추가함. Q18: 전력을 사용하는 목적을 묻는 질문에 대한 보기로 혼동 가능성이 있는 ‘장비’와 ‘기계’를 하나로 제시함. Q22: 핸드폰 소지 여부를 묻는 문항을 추가함.
B2. 전력 네트워크	Q29-1. 사용 중인 전기 공급원 (FUNAE, EDM) Q31. 가장 최근에 지출한 연료비 금액	Q29-1: 질문을 추가하여 사용하고 있는 전기 공급원에 따른 비교가 가능하도록 함.
B3. 전력 제너레이터	Q 40. 제너레이터 하루 사용량	기존 설문지를 동일하게 사용
B4. 태양광 에너지	Q44. 최대 전력(wp)량 Q45. 몇 개월 혹은 몇 년간 태양광 에너지 사용 여부	기존 설문지를 동일하게 사용
B5. 자동차 배터리 등	Q49. 배터리 1회 충전 시 사용기간 Q50. 일주일, 혹은 한 달 배터리 충전 횟수	기존 설문지를 동일하게 사용
B6. 전기	Q52. 사용하는 전기제품 종류 및 사용량	Q55-1: 가족 구성원마다(아이들, 부모, 조부모 등) 각 문항별로 전

	Q53. 전기제품별 하루 사용 시간 Q55-1. 가족 구성원별 전기로 인한 영향을 받은 항목(수면시간/여가시간/공부시간/야외활동시간/가사노동시간)	기가 끼치는 영향에 관한 질문을 추가함.
C1. 재정	Q57. 가구 수입이 가장 높을 때와 낮을 때	기존 설문지를 동일하게 사용
D1. 지불금액	Q60. 전기 서비스 비용 지불 용의	기존 설문지를 동일하게 사용
E1. 전자기기 할당량	Q61. 보유 중인 전기제품(라디오, tv, 히터, 냉장고 등) Q62. 식수 확보 방법 Q63. 식수 확보(취수)에 소요되는 시간 Q64-1. 태양광 에너지가 가구의 삶의 변화에 영향을 끼친 점	Q62-Q63: 본 사업이 식수 분야에 끼친 영향을 분석하고자 추가함. Q64-1: 서술형 질문을 추가함.

주: 설문지 전문은 별첨 참조

<표 29>

사업장 설문조사 주요 질문

대항목	주요 질문	비고
B1. 에너지	Q5. 개시 시간 Q5-1. 개시 시간(2014년도 전) Q6. 폐장 시간 Q6-1. 폐장 시간(2014년도 전) Q10. 고용인 수 Q10-1. 고용인 수(2014년도 전) Q11. 본 사업장에서 사용하는 전력원 Q12. 사용하는 전력원의 목적 Q13. 지난 주 혹은 지난 달에 각 전력원 및 각 목적별 소비량 Q14. 하루 혹은 일주일 사이 전력원/목적에 따른 사용량 Q11-1. 2014년 이전 본 사업장에서 사용한 전력원 Q12-1. 2014년 이전 사용한 전력원의 목적	Q5-6: 현재 상황에 대해서만 질의하나, 사업 전의 상황과 비교하기 위하여 사업 이전을 묻는 과거형 질문 Q5-1, Q6-1을 추가함. Q10: 기존 설문지에서 Q10-1을 추가하여 사업 전과의 비교를 시도함. Q11-14: 현재 상황에 대해서만 질의하나, 사업 전의 상황과 비교하기 위하여 사업 전의 같은 질문을 묻는 Q11-1, Q12-1을 추가함. Q12: 전력을 사용하는 목적을 묻는 질문에 대한 보기로 장비와 기계를 각각 제시하였으나, 비즈니스 대상의 파일럿 조사 결과, 개인마다 장비와 기계를 정의하는 바가 달라 두 보기를 하나로 제시함.

주: 설문지 전문은 별첨 참조

<표 30>

기관 설문조사 주요 질문

대항목	주요 질문	비고
A1. 기본정보: 학교	Q6. 개시 시간 Q6-1. 개시 시간(2014년도 전) Q7. 폐장 시간 Q7-1. 폐장 시간(2014년도 전) Q16. 고용인들 중 핸드폰혹은 테 블릿을 사용하고 있는 사람 수	Q6-7:현재 상황에 대해서만 질의 하나, 사업 전의 상황과 비교하기 위하여 사업 이전을 묻는 과거 형 질문 Q6-1, Q7-1을 추가함.
A2. 기본정보: 보건소	Q29. 본 기관이 제공하는 서비스 Q30-1. 본 기관이 사용하고 있는 장비를	Q29: 기존 설문지를 동일하게 사 용 Q30-1. 본 기관이 사용하고 있는 장비를 리스트하는 질문 추가

주: 설문지 전문은 별첨 참조

<표 31>

리더 설문조사 주요 질문

대항목	주요 질문	비고
A1. 기본정보	Q12-13. 마을내 식수 시설 현황 Q14. 마을내 NGO 유무 Q24. 마을내 개발 프로젝트	Q12-13: 마을의 식수 현황을 우물 혹은 펌프 유무 여부로 알 수 있 는 기존 설문지 그대로 사용 Q14: 마을 내 NGO 유무를 알기 위해 기존 설문지 그대로 사용 Q24. 마을내 개발 프로젝트 여부 를 알기 위해 기존 설문지 그대 로 사용

주: 설문지 전문은 별첨 참조

□ 설문조사원 고용 및 교육

- 설문조사를 위하여 통계청 니아짜지부를 통하여 27명의 설문조사원을 고용하였음. 2017년 8월 30일, 31일 양일간 본 평가팀과 니아짜 주 통계국의 직원이 조사원을 대상으로 설문조사 수행기법에 관한 교육을 진행하였음. 이 과정에서 조사원들의 의견에 따라 일부 설문문항의 오역 등을 찾아 수정하였음.

<그림 5> 설문조사 교육 사진



<표 32> 설문조사원 구성

구분	역할	인원/소속 및 직위
설문조사 총괄	세부계획 수립 및 조사 품질관리	1명/통계국 니아짜 지부장
조사팀 리더	응답 품질관리 및 조사원 교육	6명/소속없음
조사팀원	설문조사 수행	27명/소속없음
데이터 입력원	설문조사 응답 코딩	1명/니아짜 통계국 직원
조사기법 강사	설문조사 기법 워크숍 진행	3명/니아짜 통계국 연구원
지역 안내원	지역내 마을 위치 안내 등	4명/소속없음

□ 조사 실시

- 교육을 수료한 조사원들은 9월 4일부터 각 지역에 배치되어 9월 15일까지 2주간 설문조사를 진행하였음.

<그림 6>

설문조사 진행



- 평가팀은 통계청 니아짜지부 소속의 설문조사 전문가 6명을 본 설문조사의 관리자(supervisor)로 고용하였음. 이들은 27명의 조사원의 조사과정을 모니터링하고 1차로 수집된 데이터의 신뢰성을 현장에서 즉시 판단하였음. 다음으로 니아짜 통계국 소속의 설문조사 분석 전문가 1인이 코딩한 후 최종 설문결과를 정리하였음.

□ 결과 분석

- 데이터 코딩 과정에서 발생한 오류에 대하여 평가팀 내부 연구진이 2차 검증을 진행함. 특히 다수의 오류가 발생한 비즈니스는 한국에서 재코딩하여 오류를 최소화하였음. 이후 설문조사 결과는 엑셀로 최종 정리되었으며, 평가팀은 이를 엑셀과 SPSS 12.0를 통하여 빈도분석과 교차분석을 수행하였음.

3.2 포커스 그룹 인터뷰

□ 조사 설계

- 설문조사 결과 분석 후, 관련 사례를 심층분석 하기 위하여 주요 이해관계자들과 함께 논의하는 포커스그룹 인터뷰를 설계하였음.

<표 33> 포커스그룹인터뷰 구성

단계	시간	준비자료
1단계: 인사 첫 인사 후, 팀을 참가자들에게 소개한 뒤 참가자들이 자신들을 소개	10분	주요 내용이 작성된 플립차트 개시
2단계: 프로그램 안내 본 FGI의 목적에 대해 설명	10분	
3단계: 주의사항 안내 참가자들에게 본 인터뷰는 특정 정치성을 띠지 않는 것을 설명. 본 인터뷰의 주 목적은 추후 유사한 사업을 실행할 경우 제언사항을 도출하기 위함임을 설명하여 참가자들이 전기 사용에 대한 자신의 경험을 편안하게 공유하기를 당부. 긍정적 경험/부정적 경험 상관 없이 모든 정보는 익명성이 보장되며 본 인터뷰를 녹음하는 것과 사진 찍는 것은 단지 본 사업의 평가 목적일 뿐인 것을 설명	5분	설명
4단계: 인터뷰 진행 방식 안내 본 사업은 나아싸 지역의 마바고, 메콜라, 무엠베에 태양광 전기를 제공해준 사업이며, FGI팀은 참가자들이 사업 전후 경험을 모두 공유해주길 바라며 이는 추후 유사 사업에 도움이 될 것임을 당부	5분	설명
5단계: 토론 참가자들은 각자 가정, 가게, 학교 등에서 전기를 사용했던 경험을 공유함. 소득 변화, 공부 시간 변화, 정보 습득 방법 변화, 야간 문화 등 주요 변화에 대한 경험을 공유함. 또한 EDM이나 FUNAE전기 중 선호하는 전기가 있다면 그 이유(가격이나 안정성 등)를 설명함. 마을에 최근 5년동안 새로운 비즈니스가 생겼는지에 대하여 답함. 마지막으로 전기가 무료라면, 어떠한 가전제품을 사용하고 싶은지에 대한 질문에 답함.	1시간	플립차트-설명 및 예시
6단계: 종합토론 5단계 토론 내용 정리 및 누락된 내용에 대한 토론 재요청	30분	플립차트 혹은 PPT

□ 조사원 구성

- FGI조사를 수행할 인력으로는 인터뷰 질문을 설계하고 인터뷰 대상자에게 직접 질문할 수 있는 총괄 1인을 두고, 응답내용을 기록하는 조사원과 현지어 통역을 지원하는 지원자로 총 3인으로 구성하였음.

<표 34> 포커스그룹인터뷰 조사원 구성

구분	이름	역할	인원/소속 및 직위
FGI 총괄	Shadreck Francis Chithila Kwagwanji	세부계획 수립 및 인터뷰 진행	1명/카톨릭대 연구조사센터 교수
조사원	João Borges Manuel	응답 코딩	1명/통계청 니아짜지부 직원
지원자	Barnabe Welo	현지어 통역 및 조사 지원	1명/카톨릭대 연구조사센터 교수

- 특히 조사원은 설문조사 결과 기록에 참여한 연구원으로 구성하여 설문조사 결과를 인지한 채 인터뷰가 진행될 수 있도록 추진함.
- FGI는 무엠베, 마바고, 메쿨라, 나마놀로, 엠부요, 게부자에서 총 6세션에 걸쳐 실시되었으며 참가자 수는 다음과 같음. FGI의 경우 참가자들이 보다 솔직하게 의견을 나누고 자유로운 분위기에서 토론을 할 수 있도록 익명으로 진행되었음.

<표 35>

포커스그룹인터뷰 참가자 수

구분	무엠베	마바고	메쿨라	나마놀로	엠부요	게부자	총
가구	3	3	3	2	2	2	15
사업장	2	2	2	2	2	2	12
학교	1	1	1	1	1	1	6
보건소	1	1	1	1	1	1	6
마을리더	1	1	1	1	1	1	6
총	8	8	8	7	7	7	45

<그림 7>

포커스그룹인터뷰 수행 사진



□ 조사 결과 분석

- 인터뷰결과는 1차로 현지어에서 포르투갈어로 변환하여 기록되었으며, 전체 코딩 결과를 분석하여 FGI팀이 결과보고서를 작성함¹¹⁾. 평가팀은 설문조사 결과를 해석하는 과정에서 FGI 결과를 활용하여 최종 결론을 도출하였음.

11) 부록 참조

3.3 문헌조사

□ 군 단위의 변화를 측정하기 위하여 매년 니아싸주 통계국이 자체 조사하는 통계 데이터를 분석하였음.

<표 36> 통계자료 목록

	자료명	발행연도	발행인
연간통계	2007 Niassa Statistics Year Book	2008	NIE
	2013 Niassa Statistics Year Book	2014	NIE
	2014 Niassa Statistics Year Book	2015	NIE
	2015 Niassa Statistics Year Book	2016	NIE
	2016 Mozambique Statistics Year Book	2017	NIE
전국가구총조사	2007 National Household Survey Result	2008	NIE

3.4 공동 워크숍

□ 설문조사 및 인터뷰, 문헌조사 결과를 종합적으로 분석하면서 지원대상국 관계기관과 공동워크숍을 진행하였음. 각 조사방법별 결과를 제시하고 이 결과를 해석하는데 있어 지원대상국측의 의견을 반영하여 최종 결론을 도출함

<그림 8> 공동 워크숍 사진



4. 방법론의 한계점

□ (비교집단 설정) 완전한 실험설계를 위한 비교집단 설정이 어려움. 사업대상 지역인 3개 군에서 세대에 태양광 발전소가 설치되어 있고, 세대 내에 거주하는 일부 가구에 태양광 전력이 공급되고 있음. 따라서 평가팀은 비슷한 환경의 다른 군 세대를 비교집단으로 설정하고자 하였음. 그러나 나아싸 주 내 각 군의 세대에는 이미 모두 전력(EDM)이 공급되고 있음. 따라서 전력공급이 되지 않으면서 실험마을과 비슷한 환경을 갖고 있는 마을을 선정하기 위하여, 각 군 세대로부터 일정 거리 이상 떨어진 마을 중, 전력이 공급되는 마을과 공급되지 않는 마을을 선정하였음.

□ (기초선 조사 부재) 정확한 DiD 기법을 사용하기 위해서는 사업실시 전에 실험집단 및 비교집단 선정이 이루어지고, 이 두 집단에 대한 기초선조사가 이루어졌어야 하나, 동 사업의 경우에는 이러한 기초선조사가 실시되지 않았기 때문에 동 영향평가에서 실시하는 기초선 조사는 실제로는 중간선조사에 해당함.

□ (설문지 설계) 모든 문항에 대하여 4년 이전의 상황을 추측하여 응답하는 문항을 넣을 수 있었으나, 추측한 값이 부정확할 가능성이 높은 경우에는 현재 상황만 질문하는 것으로 하여, 총 질문량이 과다해 지는 것을 방지함. 이에 4년 이전의 상황을 비교적 쉽게 추측하여 응답할 수 있는 질문에 대해서만 과거형의 질문을 추가하였음

<표 37>

과거형 질문 선별 근거 예시

구분	연료비	연료형태
응답형태	지출액(수치) 주관식	종류 선택형
과거형 질문 사용 시 고려사항	정확한 금액을 추측하기 어려우며, 수치값으로 응답을 받는 경우 추측의 오류에서 발생하는 오차범위가 넓어질 수 있음.	과거에 주로 사용했던 연료형태는 비교적 추측하기 쉬우며 보기를 제시하기 때문에 선택할 수 있음.

IV. 중장기성과 분석 결과

1. 단기 성과

1.1 기초분석

□ 전기 등의 연료 사용형태 변화 등에 대한 단기성과 지표에 대하여 가구, 사업장, 학교, 보건소 등의 단위로 실험집단과 비교집단을 구성하여 설문조사 결과를 분석함.

<표 38> 응답 수

□ 총 805개의 응답이 분석에 사용되었고, 가구는 총 670개, 사업장은 111개, 학교 및 보건소는 24개의 응답이 분석되었음. 전체 실험집단의 응답수는 484개, 비교집단의 응답수는 321개가 분석에 사용됨.

구분	실험집단	비교집단	합계
가구	419	251	670
사업장	55	56	111
기관	10	14	24
합계	484	321	805

□ 가구 단위 응답자에 대하여 전력망 보급 여부에 따른 각 군별 실험집단과 비교집단 구성은 <표 38>과 같음. 전체 670 가구 중, 무엠베에서 201가구, 메쿨라에서 238가구, 마바고에서 231가구의 응답결과가 분석되었음.

<표 39> 가구 설문조사 기본 빈도분석

단위: 가구

지역	빈도	비율(%)	계	
Muembe	실험가구	114	17.0	201
	비교가구	87	13.0	
Mecula	실험가구	149	22.2	238
	비교가구	89	13.3	
Mavago	실험가구	156	23.3	231
	비교가구	75	11.2	
총	670	100.0	670	

□ 특히 실험가구 중에는 FUNAE의 태양광 발전소에 연결된 가구 외에도 EDM 전력망이 연결된 가구도 33가구 포함되었음¹²⁾

12) 본 평가대상 사업의 개입요소(Intervention)가 전력망 전기이므로 실험군에 EDM

□ 사업장 응답자에 대하여 전력망 보급 여부에 따른 각 군별 응답자 구성은 <표 39>와 같음.

<표 40> 사업장 설문조사결과 기본 빈도분석

단위: 사업장 수

지역		빈도	비율(%)	계
Muembe	실험사업장	28	25.2	42
	비교사업장	14	12.6	
Mecula	실험사업장	12	10.8	36
	비교사업장	24	21.6	
Mavago	실험사업장	15	13.5	33
	비교사업장	18	16.2	
총		111	100.0	111

□ 보건소와 학교를 대상으로 하는 기관 설문조사의 경우 전력망이 설치된 실험기관이 14건, 전력망이 설치되지 않은 비교기관이 10건으로 총 24건의 결과값이 분석에 사용되었음.

<표 41> 보건소 및 학교 전기 사용 유무

	빈도(수)	비율(%)
실험기관	14	58.3
비교기관	10	41.7
합계	24	100.0

전기 사용 가구도 포함될 수 있음. 즉, FUNAE 전기 공급 배경이 EDM 전기를 대항하기 위한 것이 아니므로 EDM 전기 사용 가구를 대조군으로 배치하는 것은 옳지 않은 전략으로 판단함.

1.2 가구단위 분석 결과

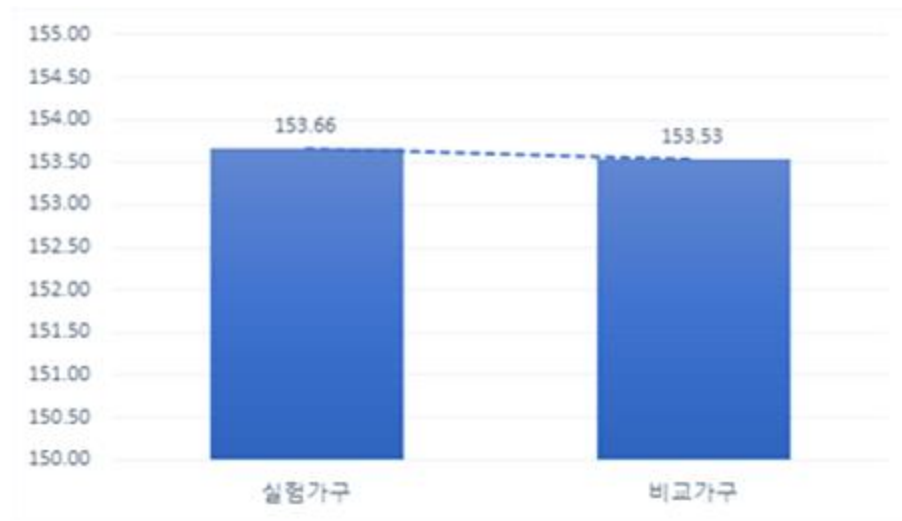
□ 연료비 지출

- 실험가구는 <그림 9>와 같이 주간 평균 153.66 MZN의 연료비를 사용하고 있으며 비교가구는 153.53 MZN를 사용하고 있음. 이는 0.002USD 미만¹³⁾의 차이로 실질적인 차이가 없다고 볼 수 있음.
- 연료비 지출액의 절대적인 차이가 미미함에도 불구하고 가구별 전체 소비금액 대비 연료비 지출 비율에서 두 집단은 차이를 보이고 있음. <그림 10>과 같이 실험가구의 연료 소비량은 총 소비량의 10.8%이나 비교가구의 연료 소비량은 총 소비량의 17.1%를 차지함.

<그림 9>

집단별 주간 평균 연료비

단위:MZN



13) 2017년 12월 평균 환율 1USD=60MZN 적용

○ 실험가구들이 비교적 상권이 활발한 세데 내에 거주하기 때문에 <그림 10>과 같이 비교가구보다 전체 소비량이 두 배 정도 높음. 반면 연료비 지출액은 비슷한 수준이므로 실험가구에서 체감하는 연료비 지출액이 훨씬 더 적을 것으로 판단됨.

<그림 10> 집단별 지난달 연료소비량 및 총 소비량
단위: MZN



<표 42> 집단별 지난달 평균 소비금액 비교

단위: MZN

	빈도 (수)	평균 소비금액
실험가구	365	4,764.25
비교가구	305	2,539.50
합계	670	3,751.49

○ 각 집단에서 사용하는 연료 형태를 비교하면 실험가구에서 전력망 전기를 비롯하여 나무와 석탄, 가정용 솔라시스템이 증가하였고, 배터리(dry batteries)와 양초(candles) 등을 사용한다는 응답이 눈에 띄게 줄어들었음. 반면 비교가구에서는 나무와 배터리를 비롯하여 전반적으로 모든 항목에서 증가하는 양상을 보이고 있음.

<표 43>

가구 내 주요 사용 연료

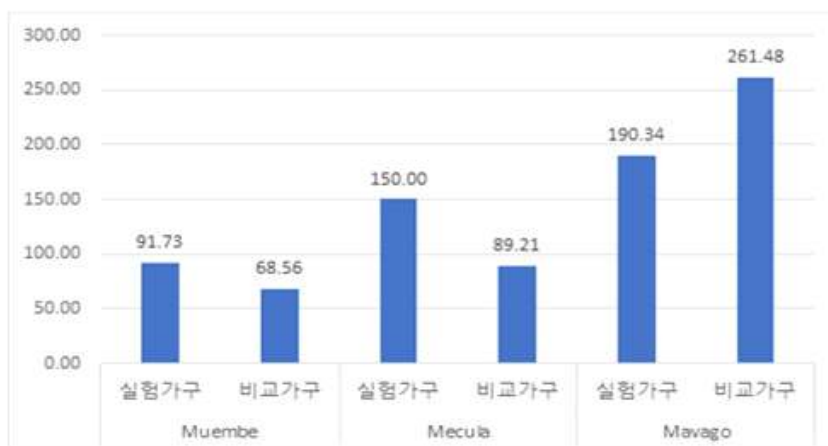
	실험가구			비교가구		
	과거	현재	차이	과거	현재	차이
firewood	272	377	105	119	235	116
coal briquettes	106	238	132	16	47	31
oil kerosene	30	15	-15	2	8	6
dry batteries	122	74	-48	75	122	47
car batteries and other rechargeable	5	4	-1	3	17	14
gas	-	1	1	-	-	0
diesel	-	-	0	-	1	1
gasoline	4	4	0	-	1	1
candles	70	38	-32	13	19	6
cultures residue	-	1	1	-	6	6
photovoltaic system	29	213	184	1	18	17
electricity network	54	103	49		1	1
others	51	25	-26	35	39	4
합계	743	1093	350	264	514	250

주: 복수응답

○ 각 군(district) 별로 실험가구와 비교가구를 구분하면, 무엠베(Muembe)와 메쿨라(Mecula) 군에서 실험가구가 비교가구보다 주간 연료비를 많이 사용하는 것으로 나타났음. 그러나 마바고(Mavago)의 경우 비교가구가 실험가구보다 71.14 MZN(1.18USD) 만큼 연료비를 더 많이 지출하고 있음.

<그림 11> 군별 실험가구와 비교가구의 주간 평균 연료비

단위:MZN



○ 이에 마바고(Mavago) 내 실제 응답빈도를 보면 나무와 가정용 솔라시스템, 전력망 전기를 사용한다는 가구가 늘었고, 대신 배터리와 양초의 사용이 줄어들었음. 반면 비교가구의 경우 나무 연료가 증가하고 가정용 솔라시스템의 사용이 줄어들었음.

<표 44>

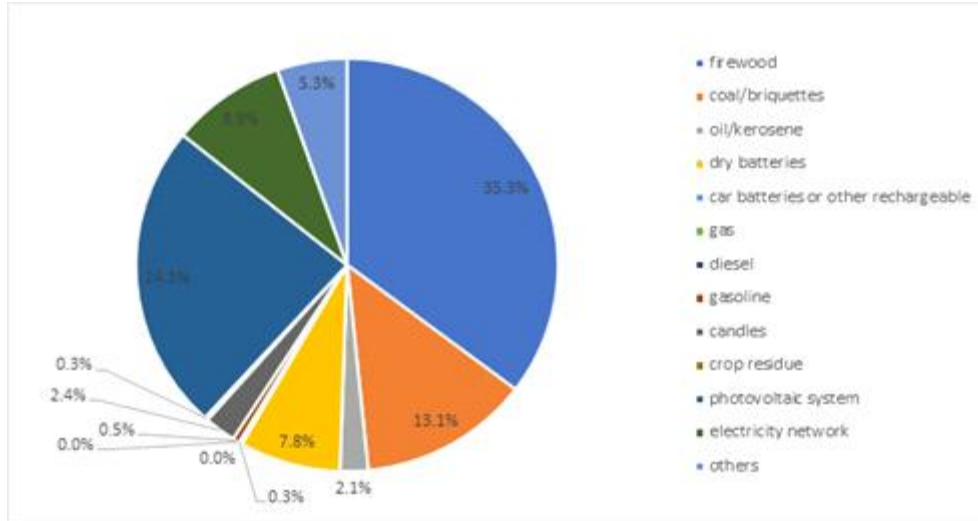
마바고 군 가구 내 주요 사용 연료 응답빈도

	마바고 실험가구			마바고 비교가구		
	과거	현재	차이	과거	현재	차이
firewood	88	139	51	51	72	21
coal briquettes	14	52	38	2	9	7
oil kerosene	12	8	-4	1	6	5
dry batteries	44	29	-15	32	33	1
car batteries and other rechargeable	3	1	-2	1	4	3
gas	-	-	0	-	-	0
diesel	-	-	0	-	-	0
gasoline	1	2	1	-	-	0
candles	14	9	-5	6	9	3
cultures residue	-	1	1	-	-	0
photovoltaic system	-	92	92	23	8	-15
electricity network	23	36	13	-	1	1
others	21	19	-2	17	20	3
합계	220	388	168	133	162	29

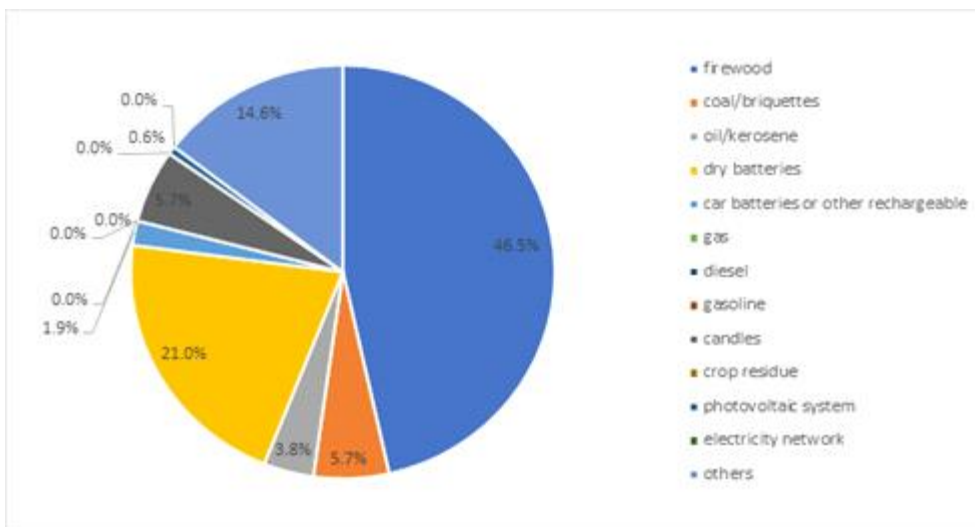
주: 복수응답

- : 미응답

<그림 12> 마바고 실험가구 연료형태 분포



<그림 13> 마바고 비교가구 연료형태 분포



○ 무엠베(Muembe) 군의 경우, 전력망 전기가 공급되었음에도 불구하고 가정용 솔라시스템의 사용이 늘어났음. 반면배터리, 양초 등의 연료 사용이 줄어들었음. 무엠베(Muembe)의 비교가구 역시 다양한 연료에서 그 사용량이 증가하는 양상을 보이고 있음.

<표 45>

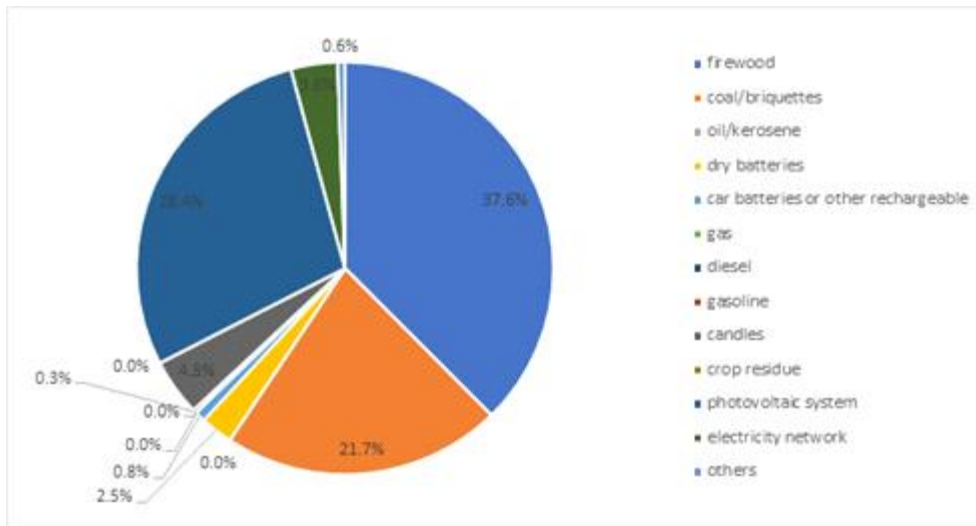
무엠베 군 가구 내 주요 사용 연료 응답빈도

	무엠베 실험가구			무엠베 비교가구		
	과거	현재	차이	과거	현재	차이
firewood	144	132	-12	46	93	47
coal briquettes	55	78	23	13	16	3
oil kerosene	14	-	-14	1	1	0
dry batteries	39	9	-30	32	46	14
car batteries and other rechargeable	2	3	1	2	11	9
gasoline	1	1	0	-	1	1
candles	50	16	-34	6	9	3
cultures residue	-	-	0	-	6	6
photovoltaic system	3	103	100	-	6	6
electricity network	12	13	1	-	-	0
others	25	2	-23	2	4	2
합계	345	357	12	102	193	91

주: 복수응답

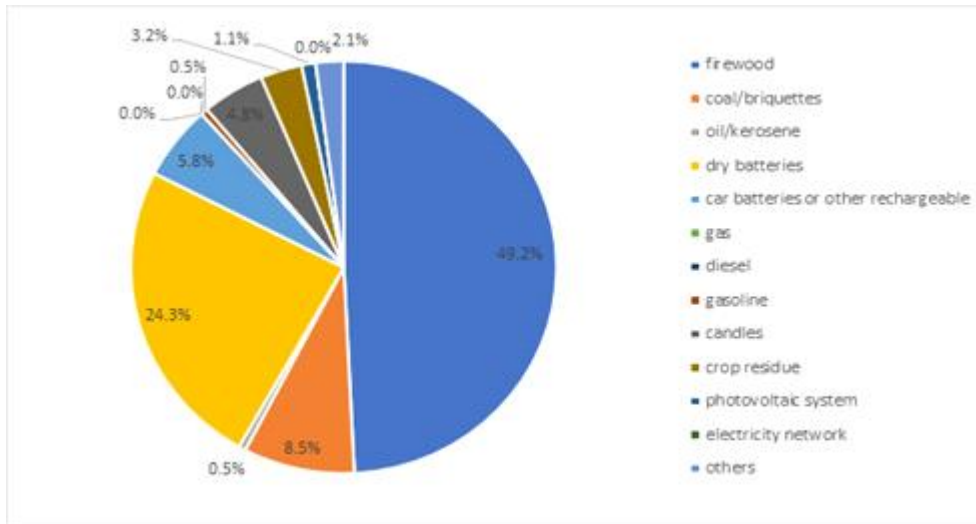
<그림 14>

무엠베 실험가구 연료형태 분포



<그림 15>

무엠베 비교가구 연료형태 분포



○ 그러나 메쿨라 군의 경우 전력망 전기와 가정용 솔라시스템의 증가분만큼 감소를 보이는 항목이 없음. 비교가구에서는 여전히 대부분의 연료의 사용량이 증가한 것으로 나타나지만, 가정용 솔라시스템의 사용은 줄어들었음.

<표 46>

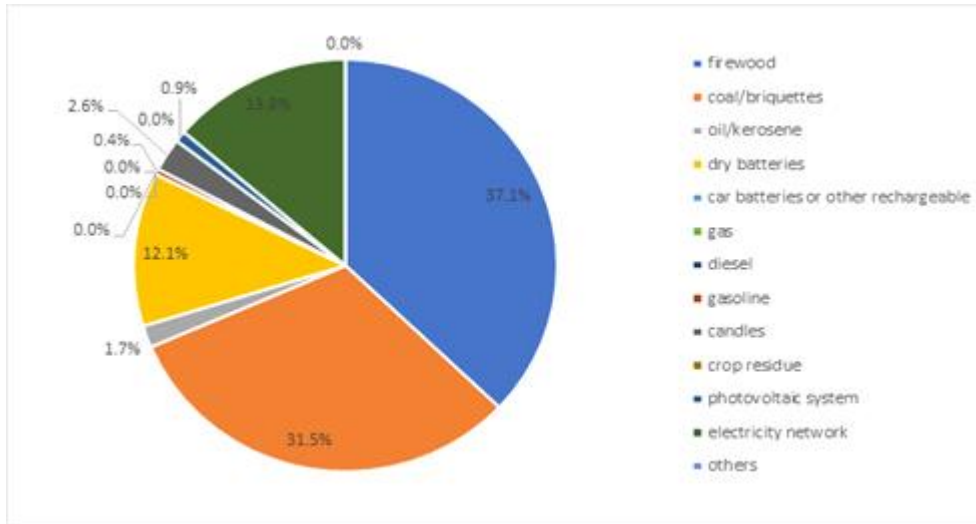
메쿨라 군 가구 내 주요 사용 연료 응답빈도

	메쿨라 실험가구			메쿨라 비교가구		
	과거	현재	차이	과거	현재	차이
firewood	40	106	66	22	70	48
coal briquettes	37	108	71	1	22	21
oil kerosene	4	7	3	-	1	1
dry batteries	39	36	-3	11	43	32
car batteries and other rechargeable	-	-	0	-	2	2
gas	-	1	1	-	-	0
diesel	-	-	0	-	1	1
gasoline	2	1	-1	-	-	0
candles	6	13	7	1	1	0
cultures residue	-	-	0	-	-	0
photovoltaic system	-	18	18	19	4	-15
electricity network	19	54	35	-	-	0
others	5	4	-1	16	15	-1
합계	152	348	196	70	159	89

주: 복수응답

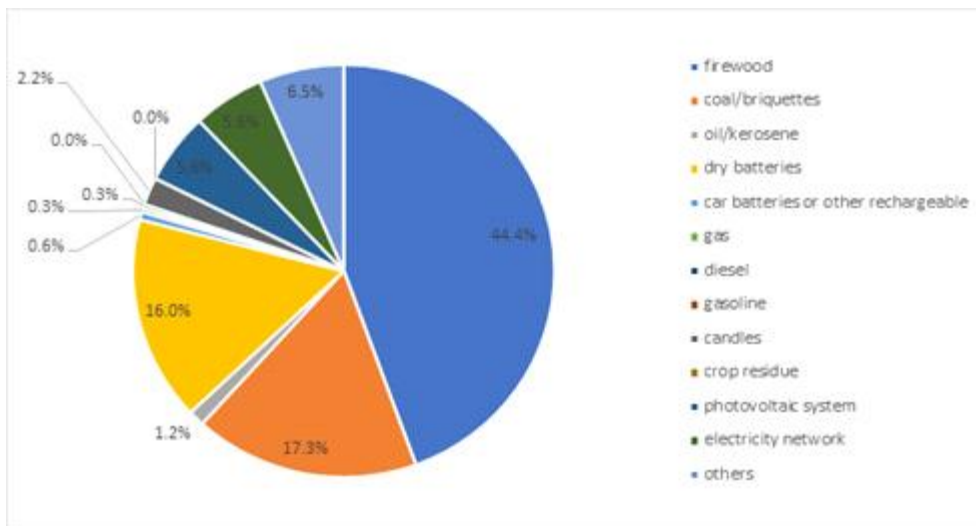
<그림 16>

메쿨라 실험가구 연료형태 분포



<그림 17>

메쿨라 비교가구 연료형태 분포



□ 가전제품 변화

○ 실험가구와 비교가구는 사용하는 가전제품 개수에 차이가 있는 것으로 나타남. 실험가구의 경우 한 가구당 평균 가전제품 수는 1.17개로 조사되었고 비교가구는 1.27개로 나타나 비교가구가 평균 0.1개 더 보유하고 있는 것으로 조사됨.

<그림 18> 실험가구 내 가전제품

○ 그러나 TV, 난방기(Heater), 저장고(Glacier), 냉동고(Freezer), 컴퓨터(Computer) 등 대형 가전제품의 경우 실험가구가 평균 1.11개의 대형 가전제품을 보유하여, 비교가구보다 평균 0.11개로 높은 수치를 보이고 있음.

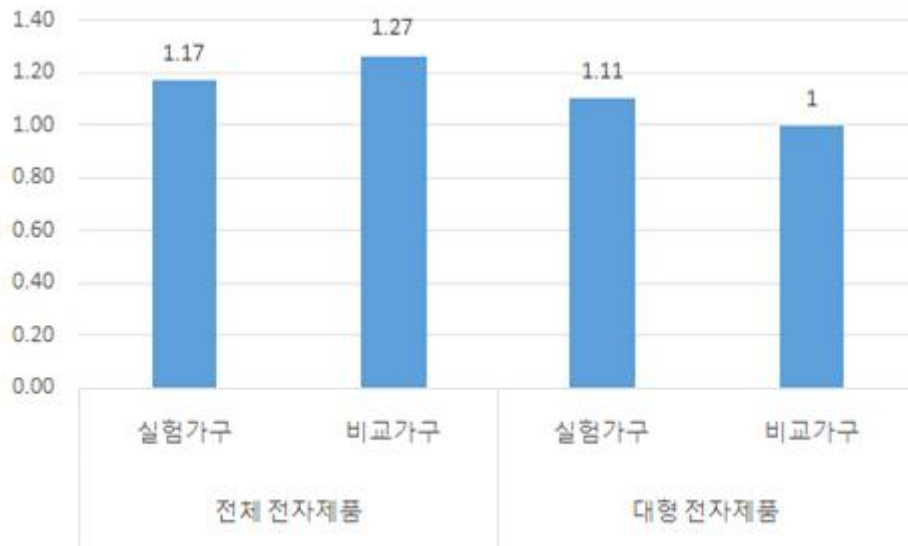


○ 한편, 평가팀은 실험 마을에서의 전기 공급 전/후 가전제품의 변화를 분석하기 위하여 FGI 참여자들에게 질의하였음. FGI에 참여한 주민들은 전기를 사용함으로써 TV 그리고 핸드폰을 사용할 수 있게 되었음. 이전에는 라디오가 정보를 습득할 수 있는 유일한 수단이었으나 전기를 사용하기 시작하면서 핸드폰과 TV등을 통해 뉴스와 영화를 시청할 수 있게 되었다고 함. 이는 전기의 유무가 주민들의 정보접근성과 밀접한 연관이 있음을 알 수 있음.

<그림 19>

실험가구와 비교가구 전자제품 수 비교

단위: 개



- 비교가구의 경우, 라디오와 휴대폰 보유량이 높아 전체 가전제품 보유량이 높은 것으로 분석됨.

1.3 사업장단위 분석 결과

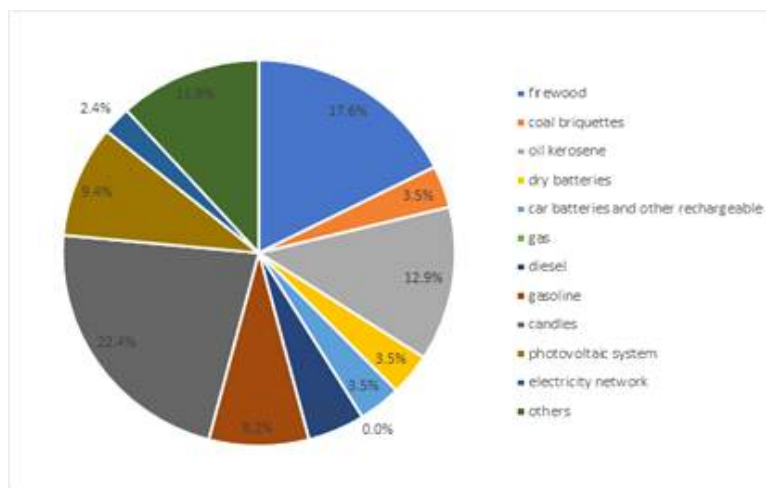
□ 연료 사용

- 실험사업장과 비교사업장의 연료 사용 형태 변화에서도 가구별 비교와 유사한 결과가 도출됨. 실험사업장의 경우, 전력망이 공급된 이후 전력망을 통한 전기 사용이 늘어났으나, 여전히 다른 형태의 연료를 사용하고 있음.

□ 통신기기 사용 현황

- 사업장에서 사용하는 통신기기의 경우, 실험사업장에서는 휴대폰과 인터넷, 전화 및 라디오 송신기를 하루 5번 이상 사용한다고 응답한 경우가 모두 존재하였음. 특히 휴대폰과 전화의 경우 100회 이상으로 응답한 경우가 상당 수 존재함.

<그림 20> 비교사업장 연료형태(2014년도 전)



<표 47> 통신수단 일일 사용 횟수가 5번 이상인 사업장 수

단위: 개

	휴대폰	전화	라디오 송신기
실험 사업장	2	28	1
비교 사업장	0	20	5

2. 중기 성과

2.1 가구단위 분석 결과

□ 소득 체감도

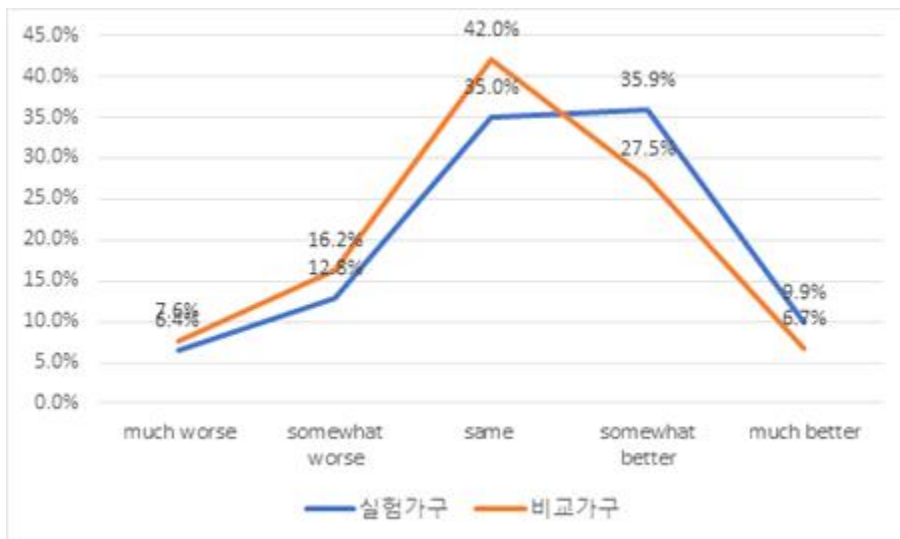
○ 가구 단위별로 최근 1년간 소득 변화 체감도의 경우, ‘모름/응답 할 수 없음’의 답변을 포함하여 리커트 5점 척도로 응답을 받은 결과 실험 가구는 3.30로 평가하고 있었음. 비교가구는 이보다 조금 낮은 수치인 3.09로 평가하고 있었음.

<표 48> 소득 체감도

	평균	표준편차
실험가구	3.30	1.025
비교가구	3.09	1.001

유의확률¹⁴⁾ ≤ 0.05

<그림 21> 실험가구 비교가구 소득변화 체감도 그래프



○ 응답별 빈도의 경우, 실험가구가 비교가구보다 소득에 대하여 더 긍정적으로 체감하고 있는 바를 확인 할 수 있음.

14) 유의확률이 0.05보다 작거나 같을 경우 유의미한 차이가 있다고 볼 수 있음.

2.2 사업장단위 분석 결과

□ 영업시간 변화

- 실험사업장들은 2014년과 비교하여 영업을 시작하는 시간이 22.44분 당겨지고, 영업을 종료하는 시간이 81.27분으로 미뤄졌다고 응답하였음. 이에 전력망이 공급된 마을에서 사업장의 영업시간이 늘어남에 따라 주민이 체감하는 편리성이 높아졌을 것으로 예상할 수 있음.

<표 49> 사업장 개시 시간과 폐장 시간 사업전/후 차이

단위: 분

		개시 시간 차이	폐장 시간 차이
실험 사업장	평균	22.44	81.27
	빈도	41	37
	표준편차	38.489	51.766

- 그러나 사업장들의 전기사용은 영업시간보다 보안 측면에서 더욱 기여하고 있는 것으로 볼 수 있음. 즉, 실험사업장과 비교사업장 모두 전기사용이 영향을 미치는 하위 요소 중 보안에 미치는 긍정적 영향이 가장 크다고 함. 반면 매출의 경우 전기사용과 비례할 것이라고 보는 응답이 가장 적었음.

<표 50> 전기사용으로 양의 관계를 갖는 요인 응답 빈도

단위: 응답 수

구분	영업시간	매출	보안
실험사업장	24(80%)	21(78%)	24(83%)
비교사업장	22(85%)	18(82%)	22(92%)

<그림 22> 실험사업장의 전기에 대한 인식



<그림 23> 비교 사업장의 전기에 대한 인식



- 한편 실험 사업장에서의 평균 고용인 수는 2.17명으로 비교 사업장의 1.56명인 것보다 0.61명 높은 것으로 나타남.

<표 51> 소득 및 고용인 수

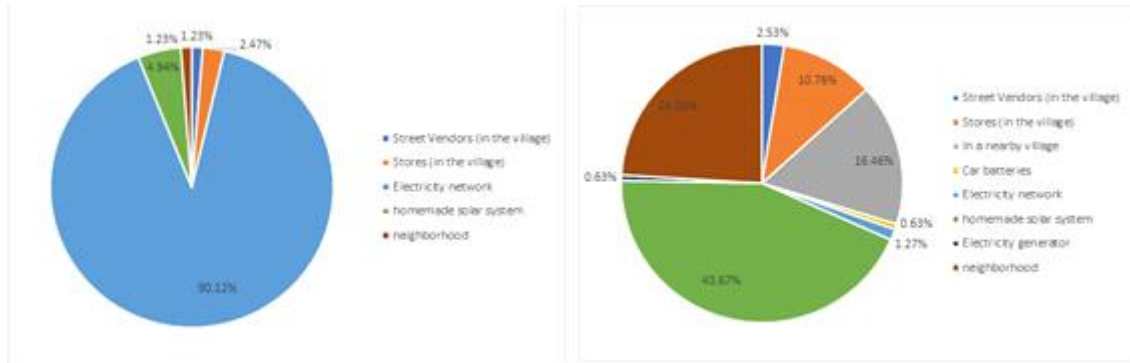
	지난달 소득(MZN)	평균 고용인 수(명)
실험 사업장	24722.50	2.17
비교 사업장	20419.29	1.56

□ 기타

- 실험가구의 경우 전력망 전기를 통하여 휴대폰을 충전한다는 응답이 90.12%로 압도적이었으나, 전력망 혜택이 없는 비교집단의 경우에는 가정용 솔라 시스템이 가장 높은 응답 비율을 보였음. 한편 이웃집 전기를 사용하여 충전한다는 응답이 뒤를 이어, 마을 내 전력망이 설치된 것에 대한 간접적인 수혜를 받고 있는 것으로 볼 수 있음.

<그림 24>

실험가구와 비교가구의 휴대폰 충전방법(비율)



<그림 25>

전기 충전숍



2.3 기관 단위 분석 결과

□ 운영시간 변화

- 보건소와 학교 모두 전력망 설치 이후 운영시간의 차이를 보이지는 않고 있음. 학교의 경우 현재 대체로 17시 전후로 운영을 마감하고 있으며 이는 2014년과 동일함. 보건소는 응답한 세 곳 모두 2014년과 동일하게 운영하고 있음. 두 곳은 24시간 운영 중이며 한 곳만 7시 30분부터 15시 30분까지 운영하고 있음.
- 전기 공급은 단기적인 기간 안에 학교 운영 시간에 영향을 끼치지지는 않았음. 그러나, FGI 에서는 학교 운영 시간에 대하여 “이전에는 학교 수업이 매우 제한적이었다.” 는 의견이 나왔음. 이는 이전에는 수요와 상관없이 5시에 학교 문을 닫아야 했던 상황이 현재는 희망자가 있을 시 야간 수업 등을 진행 할 수 있는 상황으로 바뀌었다고 해석될 수 있음. 실제로 평가팀이 학교 인터뷰를 한 결과, 아직까지는 야간 수업 수요자가 많이 없어 야간 수업을 진행하고 있지 않으나 향후 수요가 충족해지면 추가 수업을 진행하겠다는 의사를 밝힘.

<표 52>

학교 운영시간 변화

응답학교	시작시간			종료시간		
	2014년	2017년	차이	2014년	2017년	차이
1	7:20	7:20	0:00	17:30	17:30	0:00
2	7:30	7:30	0:00	12:30	-	-
3	7:30	-	-	17:30	-	-
4	7:15	7:15	0:00	17:30	17:30	0:00
5	6:00	-	-	17:45	-	-
6	6:45	7:00	0:25	17:10	17:30	0:20
7	7:00	7:00	0:00	17:40	17:00	-0:40
8	7:00	7:00	0:00	17:00	17:35	0:35
9	6:30	7:00	0:30	17:30	17:00	-0:30
10	7:00	7:00	0:00	17:35	-	-
11	7:00	-	-	17:40	-	-
12	6:45	-	-	17:30	-	-

3. 장기 성과 분석을 위한 기초선

3.1 기초분석

□ 장기성과의 경우, 마을단위의 활성화 또는 도시화 정도에 대한 지표에 대하여, 군 단위로 실험군과 비교군을 구성하여 분석함.

<표 53> 군 단위 비교설계

구분	실험군	비교군
군	무엠베(Muembe)	상가(Sanga)
	마바고(Mavago)	침보닐라(Chimbunila)
	메쿨라(Mecula)	마루파(Marupa)

□ 마을리더 응답자에 대하여 마을 내 전력망 보급 여부에 따른 실험군과 비교군 구성은 <표 52>와 같음.

□ 각 군에서 최소 한 건 이상 마을 리더 설문조사를 시도하였으나, 메쿨라와 마루파에서는 전력망이 설치되지 않은 곳에서 마을리더대상의 설문조사를 할 수 없었음.

<표 54> 마을리더 설문조사결과 기본 응답 수분석

지역		빈도	계
A	실험마을 Muembe	FUNAE	1
		X	1
	비교마을 Sanga	EDM	1
		X	1
B	실험마을 Mecula	FUNAE	2
		X	-
	비교마을 Marupa	EDM	2
		X	-
C	실험마을 Mavago	FUNAE	1
		X	1
	비교마을 Chimbunila	EDM	1
		X	1
합계			

□ 군(district) 단위 지표의 경우 설문조사 이외에 니아짜 주 통계자료를 바탕으로 분석함.

3.2 마을 단위별 비교

□ 사업장 수 변화

- 무엠베의 경우 총 95개의 사업장이 등록되어 있으며 이 중 59개가 세데 내에 존재함. 59개 사업장 중에서는 36개가 2014년 이후에 개업하였음.

<표 55> 무엠베 군 사업장 분포 및 2014년 이후 개업장 현황

사업장 종류	가게 (Shop)		제분 (Milling)		미용 (Hair)		식당 (Restaurant)		작업장 (Workshop)	
	이전	이후	이전	이후	이전	이후	이전	이후	이전	이후
2014년 기준 세데	16	17	4	5	0	10	2	0	2	3
세데 이외	13	7	9	6	0	1	-	-	-	-

- 가게의 경우 2014년 이후 세데에서 17개의 사업장이 신규로 개업한 반면 세데 이외 마을 전체에서는 7개만 증가함. 제분의 경우 세데 이외 모든 마을에서 세데보다 많은 6개의 사업장이 신규로 생겨났으나 기존사업장 수와 대비하면 세대에서 더 급격한 증가가 나타남을 확인할 수 있음. 미용실의 경우 세데와 이외 마을 모두 2014년 이후에 신규 사업장이 생기기 시작하였으며, 세데는 10개의 사업장이 급격히 생겨났으나 세데 이외 모든 마을에서는 1개의 신규 사업장만 보이고 있음.

<그림 26> 미용실



<그림 27> 휴대폰매장



□ 교육 환경의 변화

- 전기가 공급된 학교의 교사들은 평균 81.7% 가 정보기기(휴대폰 또는 테블릿 PC)를 보유하고 있으며, 전기가 공급되지 않은 학교의 경우 93.9%가 해당 기기를 보유하고 있음.

<표 56> 전기유무별 휴대폰 및 테블릿을 가지고 있는 교사 수

지역코딩	평균 (명)	비율(%)
전기가 공급된 학교	20.64	81.7%
전기가 공급되지 않은 학교	12.40	93.9%

- 전기 충전이 용이한 경우 교사의 정보기기 보유량이 더욱 높을 것으로 기대하였으나, 학교의 전기 사용 여부와는 관계가 없는 것으로 보임.

□ 활동 NGO 수 증가

- 비교적 안정적인 전력이 보급될 경우 마을내 진입한 NGO가 증가될 것으로 예상하였으나, 현재까지는 실험마을과 비교마을간 비슷한 수치를 보이고 있음.

<표 57> 마을별 NGO 유무

		NGO무	NGO유	전체
전기가 공급된 마을	빈도 (수)	2	3	5
	비율 (%)	40.0%	60.0%	100.0%
전기가 공급되지 않은 마을	빈도 (수)	1	1	2
	비율 (%)	50.0%	50.0%	100.0%
전체	빈도 (수)	3	4	7
	비율 (%)	42.9%	57.1%	100.0%

유의확률=0.809

□ 개발 프로젝트 증가

- 전력망이 설치된 마을의 경우 다리 건설과 보건소 지원 사업 등에서 비교마을보다 1건 이상 많은 프로젝트가 최근에 수행되었음.

<표 58> 최근 5년간 마을 개발 프로젝트 수

		도로	다리	우물	학교	보건소	커뮤니티 센터	교회	합계
실험 마을	평균	1.00	1.00	1.67	1.75	1.00	3.50	1.00	1.560
	빈도	3	1	3	4	1	2	3	17
비교 마을	평균	1.00	-	1.67	1.00	-	-	1.00	1.168
	빈도	1	-	3	1	-	-	1	6
합계	평균	1.00	1.00	1.67	1.60	1.00	3.50	1.00	1.539
	빈도	4	1	6	5	1	2	4	23

3.3. 군 단위별 비교

□ 사업장 수 증가

- 통계청에서 취득한 사업장 수¹⁵⁾ 통계에 따르면, 상가(Sanga)와 마루파(Marrupa)에서는 전력망이 설치되던 해인 2010년과 2011년에 급격한 사업장 수의 증가가 있었음. 반면 실험군인 무엠베(Muembe)와 메쿨라(Mecula), 마바고(Mavago)에서의 사업장 수는 전력망 설치 이전인 2010년 이전에 다소 급격한 증가를 보이고 전력망 설치 해에는 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타남.

15) 소규모 비즈니스를 제외한 일정 규모 이상의 사업장으로 <표 50>의 응답자 수와 상이함.

<표 59>

사업장 수 증가량

단위: 사업장 수

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A	실험집단 (Muembe)	4	5	12	21	22	22	22	
	비교집단 (Sanga)	7	7		71	72	72	72	80
B	실험집단 (Mecula)	3	3	17	17	65	65		66
	비교집단 (Marupa)	9	9	31		156	156	156	156
C	실험집단 (Mavago)	47	2	9	9	116	116		117
	비교집단 (Chimbonila)	18	18	119	109		120	121	121
Niassa 전체		511	508	1099	874	2300	2300	3625	4188

주: ▨ 전력망 설치 연도

□ 보건 서비스

- 지역별로 보건소에서 제공하고 있는 의료 서비스의 경우, 현재 실험군과 비교군에서 유사한 형태를 보이고 있음. 그러나 모든 군의 세데(sede)에서는 전력망 전기를 사용하고 있으므로 향후에도 군 별 비교에서는 유사할 것으로 예상됨.
- 한편 FGI에서도 전기 공급 전과 후의 의료 서비스 변화를 수요자 측면에서 질의 하였음. 참가자들은 밤중에 출산 시 이동 상황이나 출산 상황에서의 변화가 있다고 응답함. 이전에는 밤중에 산모가 출산으로 보건소에 가기 위해서는 직접 손전등이나 촛불을 들고 이동하였으나, 보건소에서 전기를 사용하기 시작한 후 부터는 보건소 내에 전등을 사용하여 임산부들이 보다 더 안전한 상황에서 출산을 할 수 있게 되었음.

<표 60>

지역별 보건소 의료 서비스

단위: 응답자 수

	무엠베	상가	마바고	합계
Day care	2	2	1	5
Night attendance	2	2	1	5
Minor surgery	-	2	1	3
Vaccination	2	2	1	5
Laboratory Tests	2	2	1	5
Stomatology	2	2	1	5
Partos	2	2	1	5
Prenatal consultation	2	2	1	5
Other	2	2	1	5

□ 식수 편리성

○ 무엠베 군에 위치한 마을은 식수 공급시설이 마을 내에 위치하고 있고, 물을 끌어올리는 데 전기 펌프가 사용되고 있음. 그러나 상가 군에 위치한 마을은 아직 우물과 펌프가 존재하지 않음.

○ 마바고 군의 경우 세데 지역 마을과 비교마을 모두 식수 공급 시설은 존재하나 아직 전기펌프는 사용하지 않음. 그러나 비교군인 침보닐라의 경우, 세데 내 마을에서는 전기펌프를 사용하고 있음.

○ 메쿨라 군의 경우 비교군인 마루파 군과 동일하게 세데 지역 마을과 비교마을 모두 식수 공급 시설은 존재하나 아직 전기펌프는 사용하지 않고 있음.

<표 61>

무엠베 식수시설 현황

			우물	펌프
A	Muembe	실험마을	○	○
		비교마을	○	X
	Sanga	실험마을	X	X
		비교마을	X	X
B	Mecula	실험마을	○	X
		비교마을	○	X
	Marupa	실험마을	○	X
		비교마을	○	X
C	Mavago	실험마을	○	X
		비교마을	○	X
	Chimbonilla	실험마을	○	○
		비교마을	○	X

□ 가전제품 증가

- 모잠비크 정부에서 자체적으로 실시하는 전국가구총조사의 경우 전수를 대상으로 하기 때문에 해당 결과를 바탕으로 본 사업의 성과를 재분석할 수 있음. 마을별 가전제품 증가량을 비교하기 위한 2007년도 기초선은 다음 <표 62>과 같음.

<표 62> 2007년 군별 가전제품 보유현황

단위: 가구 수

	라디오	TV	컬러 TV	컴퓨터
실험 3군	6,884	98	16	5
비교 3군	24,387	324	44	11
니아싸 전체	138,539	10,029	1,004	632

주: 2017년 전국가구총조사 결과보고서 발간 후(2018년 상반기) 분석 가능

자료: 2007 전국가구총조사 결과보고서

- 각 군별 비교군과의 기초선 현황은 <표 63>와 같음. 세 개 군 모두 라디오와 TV, 컴퓨터의 보유현황이 비교 군에서 높은 수치를 보이고 있음.

<표 63> 2007년 군별 가전제품 보유현황

		라디오	TV	컬러 TV	컴퓨터	
A	Muembe	기기 수	3,289	44	9	4
		1인당 보유량	0.1134	0.0015	0.0000	0.0000
	Sanga	기기 수	7,139	101	8	6
		1인당 보유량	0.1271	0.0018	0.0000	0.0000
B	Mecula	기기 수	1,423	37	5	1
		1인당 보유량	0.1031	0.0027	0.0000	0.0000
	Marrupa	기기 수	5,599	103	17	4
		1인당 보유량	0.1054	0.0019	0.0000	0.0000
C	Mavago	기기 수	2,172	17	2	0
		1인당 보유량	0.1073	0.000	0.0000	0.0000
	Chimbunila	기기 수	11,649	120	19	1
		1인당 보유량	-	-	-	-

참고. FGI에서 도출된 제언점

FGI에서 주민들은 전기를 사용하면서 불편한 점을 제언사항과 함께 다음과 같이 제시하였음.

1) 전기 관련 제품 구매 상점 부족

- 전기를 사용하면서 필요한 제품들(전구, 소켓 등)을 구매할 수 있는 상점이 부족함. 그러나 이는 전기가 제공되고 일정 시간이 지나면 장기적으로 자연스럽게 관련 상점들이 생길 것으로 판단되는 바임.

2) 전기료 인상

- 모잠비크 정부는 2017년도 8월에 전기료를 35~42% 대폭 인상하였음. 이에, 한달에 300kWh 이하를 쓰는 기관은 kWh당 가격이 5.8 메티카에서 8.24 메티카로, 한달에 301-500kWh 를 사용하는 곳은 8.29 메티카에서 11.77로, 한 달에 500kWh 이상을 쓰는 곳은 8.07에서 12.88 메티카로 인상됨. 가정에서 사용하는 전기료도 35.1% 인상됨에 따라 FGI 참가자들은 전기료 인상이 가져오는 불편함을 토로하였음.

3) 충전소 운영 시간 및 위치

- 현재 태양광 전기는 충전소로 주민들이 직접 찾아가서 충전을 하여 사용하는 형태임. 그러나 충전소가 마을 중심부에서 떨어진 곳에 위치하고 5시에 문을 닫아 주민들은 전기가 필요할 때마다 상황에 따라 충전을 할 수 없기도 함. 이에 따라, 충전소를 마을 중심부에 위치하여 접근성을 향상 시킬 필요가 있음. 또한, 충전소에 더 많은 인력을 배치하여 3교대 형태로 24시간 운영을 할 수 있도록 할 필요가 있음.

V. OECD/DAC 5대 기준별 평가 결과

1. 평가 기준 및 조사방법

<표 64>

평가 매트릭스

평가기준	평가질문	판단근거
적절성	수원국의 개발 우선순위에 근거하여 사업이 추진되었는가?	정책 문헌
효율성	비용/시간 측면에서 효율적으로 수행되었는가?	완공보고서
효과성	사업의 산출물이 달성되었는가?	완공보고서
파급효과	전력도입으로 인해 수혜지역에 파급효과가 나타났는가?	인터뷰, 통계자료
지속가능성	재정, 수요, 역량, 조직 등의 측면에서 지속가능한가?	인터뷰, 문헌자료

□ 본 평가의 주요 목표인 중장기성과 분석을 실시하면서 취득한 자료들을 바탕으로 사후평가를 실시하였음. 사업관련 문헌, 관계자 인터뷰 및 수혜자 설문조사 결과를 바탕으로 OECD DAC 평가기준인 5대 기준에 따라 사후평가 결과를 서술함.

□ 단, 사후평가를 미리 설계하고 취득한 자료가 아닌, 취득된 자료를 바탕으로 평가결과를 도출하였다는 점에서 종합적인 사후평가 결과로는 한계가 있을 수 있음.

2. 평가 결과

2.1 적절성 (Relevance)

□ 2009년에 발표된 국가에너지전략(National Strategy for Energy)은 신재생에너지를 사용하여 화석 연료의 사용을 줄이고 에너지원의 다양성을 높이는 에너지 대체화 균형전략을 담고 있음.

□ 모잠비크의 빈곤감소전략 프로그램 (Plan for the Reduction of Absolute Poverty II, PARPA II)에서는 빈곤감소를 위해 에너지 섹터가 중요한 역할을 할 것으로 고려되었음. PARPA II는 오프그리드와 재생가능한 에너지 전략 등으로 세분화하여 에너지를 공급함¹⁶⁾ .

□ 세계은행(World Bank)의 2008-11 국가협력전략(Country Partnership Strategy : CPS)에서도 에너지 섹터는 빈곤감소와 경제성장의 핵심 요소로 강조되어 있음. 특히 시골학교, 행정사무소, 병원 및 보건소 등을 우선순위로 에너지를 공급해야 한다고 명시하고 있음.

□ 이에 모잠비크측 관련 전략과 부합하며 타 공여기관이 모잠비크에서 우선하는 분야와도 합치됨.

□ 한편 본 사업은 추진 당시 전기가 일체 공급되지 않는 마을을 선정 한 후 착수되었으나, 착수 직후 수원국의 정부 결정에 따라 일반 전력망이 해당 마을에 공급되었음. 단, EDM 전기와 태양광 전기를 동시에 사용하는 가구가 없도록 적절히 배치되었음.

□ 이는 정부의 전국 전력화 정책에 따른 결정인 바, 사업의 중복성을 논하기는 어려움. 그러나 수원국이 보다 장기적인 전략을 바탕으로 사업을 추진했다더라면 보다 효율적인 전기공급이 가능했을 것으로 판단됨.

□ 이러한 중복문제가 다시 발생하지 않도록 현재는 EDM과 FUNAE 두 기관이 공동의 전략을 수립하고 있음.

2.2 효율성 (Efficiency)

□ 본 사업의 실시기간은 차관공여계약서 발효일로부터 총 33개월(준비 9개월, 시공 11개월, 시운전 1개월, 유지보수 12개월)이 소요될 것으로 예상하였으나, '13. 11월 완공된 Muembe 태양광발전소 건물이 '14. 7월 화재(축전지 발화추정)로 전소되어 이를 복구함에 따라, 실제 사업실시기간은 차관공여계약서 발효일로부터 49개월이 소요되었음.¹⁷⁾

16) IISD, *Energy Security in Mozambique*. p.4, 2010.

17) EDCF 마푸토 사무소, 모잠비크 태양광발전소 건립사업 완공평가 보고서, 2016. 09.

화재로 인해 일정차질이 발생하기는 하였으나, 화재 발생 후 즉시 대응하여 복구하였음. 화재라는 요인을 제외하면 전반적으로 일정은 효율적으로 진행된 것으로 평가됨.

<표 65> 추정 사업비 내역

단위: 천 달러

구 분	EDCF				모잠비크 정부	합 계
	외화		현지화	소계		
	한국산	제3국산				
1. 발전소 및 송배전망	20,794	6,138	3,867	30,799	-	30,799
발전소	14,765	4,687	3,475	22,927	-	22,927
송배전망/수용가 전기설비	6,029	1,451	392	7,872	-	7,872
2. 유지·보수	143	-	369	512	-	512
3. 교육·훈련	171	-	7	178	-	178
4. 컨설팅 서비스	1,284	-	385	1,669	-	1,669
직접사업비	22,392	6,138	4,628	33,158	-	33,158
5. 제세공과금	-	-	-	-	5,638	5,638
6. 토지보상비	-	-	-	-	519	519
7. 예비비	1,193	362	252	1,807	-	1,807
8. 차관 취급수수료	35	-	-	35	-	35
총사업비	23,620	6,500	4,880	35,000	6,157	41,157
차관금액 대비 비중	67.5%	18.6%	13.9%	100%	-	-
총사업비 대비 비중	57.4%	15.8%	11.8%	85.0%	15.0%	100.0%

□ 본 사업은 예비비 1,580천달러 전용을 포함하여 EDCF 사업비 사용금액이 총 34,557천달러로 계획(34,965천달러)내에서 완료되었음.

<표 66>

사업비 투입내역

단위: 천 달러

구 성		계 획 (A)	실 제 (B)	차 이 (A-B)
발 전 시 설	태양광발전소	22,927	25,494	△2,567
	송배전망/수용가 전기설비	7,872	5,476	2,396
	소 계	30,799	30,970	△171
	유지·보수	512	368	144
	교육·훈련	178	62	116
	컨설팅	1,669	1,577	92
	예비비	1,807	1,580	227
	합 계	34,965	34,557	408

자료: EDCF 마푸토 사무소, (2016.09). 모잠비크 태양광발전소 건립사업 완공평가 보고서. p.6

□ 태양광발전소 시설 건립비용이 계획대비 2,567천달러 초과하고, 송배전망/수용가전기설비가 2,396천달러 감소하였는바, 태양광발전소 비용의 계획대비 초과하는 사업실시기관이 축전기 용량을 당초 계획한 1,600Ah를 2,000Ah로 상향함에 따른 것임.

□ 송배전망·수용가 전기설비의 경우, 당초 2,283가구에 대한 수용가 전기설비 설치완료율을 계획하였으나, 118가구 늘어난 총 2,401가구를 대상으로 시공사가 990가구는 전기설비 설치를 완료하고, 나머지 1,411가구는 전기자재만 공급키로 함에 따라 비용이 감소하였음.

□ 유지·보수비용은 계획대비 144천달러가 감소하였는바, 이는 Muembe 발전소의 화재로 인한 복구로 계약상 유지·보수기간을 당초 1년에서 8개월로 변경함에 따른 것이며, 계약과 달리 실제 유지·보수는 2년간 이루어졌음.

□ 한편, 예비비 전용 1,580천달러는 사업실시기관이 전력수요가 빠르게 증가하는 현지사정상 무분별한 전력 사용으로 인한 전기공급 부족을 예방하기 위해 당초 계획한 후불형 전력량계를 선불형 전력량계로 수정하고, 예비품 수량 추가 요청 및 향후 국가 전력망에 본건 발전소를 연결시키기 위한 계통연계형 패널 등의 추가 장비 요청에 따른 것임¹⁸⁾.

□ 본 사업에서는 모잠비크 전력청 (Electricidade de Mozambique, EDM)과 모잠비크 농촌 전력청 (Fundo Nacional de Electrificacao, FUNAE)의 중복 개발 투자가 발생함. 이에 따라 일관된 개발계획 추진을 하지 못한 것으로 평가 됨. 2010년 국제개발협회 (The International Development Association, IDA)에서 지원한 Energy Development and Access Project (APL-2) 같은 경우, 모잠비크 에너지부 (Ministry of Energy, ME)와 모잠비크 전력청(EDM)및 농촌 전력청(FUNAE)의 3기관이 모두 협력하여 사업을 진행함.

□ 본 사업은 Mavago, Mecula, Muembe 세 지역에 각 500kW를 제공할 계획 이었으나, Mavago의 수요가 높아 각 지역에 5.73kW, 371 kW, 405 kW로 기존 계획과 다르게 전력을 공급함. 사업 초창기인 2013년에 전력 소비자는 395명이었으나, 2017년 현재 686명으로 약 300명가량 더 많은 인원이 전력을 사용하게 되었으며 전력 수요가 점진적으로 높아진 것으로 나타남. Mecula 지역의 전력 수요지역시 298명에서 513명으로 증가하였으며, Muembe지역의 전력 수요자는 372명에서 512명으로, 사업 진행동안 변경된 수요자 인원에 따라 전력을 적절하게 배분한 것으로 판단됨¹⁹⁾.

2.3 효과성 (Effectiveness)

□ 본 사업으로 인하여 Mavago에 573kW, Muembe에 405kW, Mecula에 371kW의 태양광 발전소가 완공되었음. 990가구에는 가정 내에 전력망을 구축하였고, 1,411가구에 추가 설치가 가능하도록 지원하여 총 2,401가구가 수혜를 받을 수 있는 정도의 결과물이 도출되었음.

18) EDCF 마푸토 사무소, 모잠비크 태양광발전소 건립사업 완공평가 보고서, 2016.09.

19) FUNAE, *PV Power Plants in Niassa Province(Muembe, Mavago, and Mecula)*, 2017.

<표 67>

완공물 세부 요약

구분	세부 내용
태양광 발전소	(발전용량) Mavago : 573kW / Muembe : 405kW / Mecula : 371kW 발전소내 모니터링 및 지휘 통제시스템 구축
송·배전망	Mavago : 6.15km / Muembe : 3.5km / Mecula : 3.1km
수용가 전기설비	2,401 가구 (설치완료 990가구, 자재공급 1,411가구) * Mavago 지역 : 390가구 전기설치, 660가구 자재공급 / Muembe 지역 : 300가구 전기설치, 331가구 자재공급 / Mecula 지역 : 300가구 전기설치, 420가구 자재공급
교육·훈련	운영 및 유지관련 교육
유지·보수	사업실시기간내 1년 유지보수 및 OJT 실시
컨설팅서비스	사업자선정, 기본설계, 시공감리, 기자재검수

□ 그러나 자재공급만 계획된 1,411가구의 경우, 우선 설치된 가구의 추가 요청으로 인하여 최종 수혜를 받은 가구 수가 감소하는 결과가 나타남. 이에 <표67>과 같이 총 1,711 가구가 현재 수혜를 받고 있음.

<표 68>

연결 2017년 4월 기준 가구 수

군(District)	연결 가구 수	비고
Mavago	686 가구	2014.1 -
Mecula	513 가구	2014.2 -
Muembe	512 가구	2015.8 -
계	1,711 가구	

□ 설문조사 및 인터뷰 결과에 따르면 FUNAE 전령망을 사용하는 가구에서 EDM 전령망을 사용하는 가구보다 정전이 덜 발생하는 것을 알 수 있음. EDM 전기 관계자에 따르면, EDM 전기는 전력 원천지로부터 거리가 멀어 정전이 자주 발생하는 반면, FUNAE 전력 원천지는 마을과 가깝기 때문에 비교적 정전이 덜 발생하고, 발생하더라도 복구가 빠름.

<표 69>

일주일 간 평균 정전 횟수

구분	평균	빈도	표준편차
FUNAE	0.70	30	0.702
EDM	1.56	86	1.671
합계	1.34	116	1.526

□ 정전의 경험이 있는 가구들은 정전으로 인하여 TV 등의 가전제품 고장 경험이 있다고 응답함. 이에 비교적 정전이 적게 발생하는 FUNAE 전력망을 사용하는 가구의 만족도가 더 높을 것으로 기대됨.

2.4 영향력 (Impact)

□ 동 사업으로 인하여 전력 공급이 되지 않던 농촌 지역에 전기가 공급되어 생활 반경을 넓히고, 특히 마푸토 수도 또는 니아싸 주도보다 빈곤한 원거리 지역에 비교적 저렴한 전기를 공급하여 과급효과가 상당한 것으로 평가됨.

□ 본 사업은 가구 이외에도 학교와 보건소에 전기를 공급하였음. 이에 교사들은 강의자료를 인터넷에서 확보할 수 있었다고 응답하였고, 보건소는 기존에 운용하기 어려웠던 장비 보관 냉장시설 등을 사용할 수 있게 되었다고 응답하였음. 이에 교사들과 보건인력의 전기 사용량 증가가 학생들과 환자들에게 간접적으로 긍정적인 영향을 끼친 것으로 판단됨.

2.5 지속가능성 (Sustainability)

□ 발전소 관리 및 유지를 위한 교육·훈련은 총 2회에 걸쳐 한국 및 독일에서 실시되었고, 현지교육은 8개월간 태양광 모듈, 인버터, 배터리, 수배전반, 모니터링 시스템, 발전기, 계량기, 송배전 및 태양광발전소 시공·유지 보수 방법 등에 대해 실시되었음²⁰⁾.

20) EDCF 마푸토 사무소, 모잠비크 태양광발전소 건립사업 완공평가 보고서. p.5, 2016.09.

<그림 28>

보건소의 냉장시설



<표 70>

교육 실시 내역

교육 시기(기간)	교육 내용(기간)	비고
‘13. 4월(1주) ‘13. 5월(1주)	- 모듈, 수배전반 등 교육 - 인버터 교육	초청교육(한국) 초청교육(독일)
‘13년-‘14년(8개월)	- 태양광모듈, 인버터, 축전기, 수배전반, 모니터링 시스템, 발전기, 태양광발전소 및 송배전 설비 시공·유지보수 교육	현장교육 (모잠비크)

자료: EDCF 마푸토 사무소, (2016.09). 모잠비크 태양광발전소 건립사업 완공평가 보고서. p.5

□ 에너지부는 국가 에너지 수요를 충족하고, 경제·사회의 지속적 발전과 빈곤 문제를 해결하기 위해 2011년부터 2025년까지 신재생 에너지 프로젝트를 개발하고 실행하기 위한 '신재생 에너지 개발 계획(Estrategia de Desenvolvimento de Energias Novas e Revovaveis, para o periodo de 2011-2025, EDENR)'을 수립함.

□ EDENR의 범위는 크게 i)농업, 상업, 산업, 공공 기관 등에서의 직접적인 재생 에너지 사용을 위한 인프라 구축과 ii) 각 부문에서의 전력 수요를

충족시키기 위해 재생 에너지를 통한 전력 생산 인프라를 구축하는 것으로 요약됨.

- EDENR-FR(Fora de Rede: 전력망 외)는 재생 에너지를 독립적이고 직접적으로 사용하기 위한 계획으로, 최소 비용으로 최대의 에너지 접근성을 얻기 위한 전략임.
- EDENR-ER(Em Rede: 전력망 내) 계획은 기존 국내 전력망 시스템 하에서 재생 에너지를 통한 전력 생산 체제와 인프라를 구축하기 위한 계획임.

□ 2014년 9월 30일 부터 신재생에너지와 관련한 구체적인 법 조항(REFIT)이 공시되어 효력을 발휘 하는 중임.²¹⁾ 이 법에서는 신재생 에너지와 관련이 있는 각 용어들의 정의와 효력 범위, 그리고 시설 규모 및 설비 용량에 따른 요금 기준 등을 규정하고 있음.

□ FUNAE의 2015-2019 전략계획에 따르면 에너지 접근성 향상, 현 에너지 시스템의 지속가능성 확보, 제도적 지속가능성 확보, solar module assembly plant 활용으로 4가지 중심분야가 설정되어 있음.²²⁾ 제도와 시스템의 지속가능한 운영에 대한 계획과 수혜자에 대한 서비스 향상 목표를 통해 프로젝트에 긍정적 영향을 미칠 것으로 기대 됨.

□ FUNAE 니아짜지부와의 인터뷰 결과, 현재의 태양광 발전소의 수입으로는 운영 인력(발전소당 4인)의 인건비를 충당하는 정도이며, 나머지 유지 보수 비용은 FUNAE의 보조금으로 충당되고 있어서 재무적 타당성은 결여되어 있음. 그러나, FUNAE 사업 자체가 재무적 타당성 보다는 공익적 성격의 사업을 수행하는 특성을 고려하고, 정부의 보조금이 지속적으로 지급될 것을 고려하면 재정적 지속가능성은 확보하고 있다고 판단됨. 노라드 보고서에 따르면 공익을 위해 전기료에 대한 보조는 정당화 될 수 있지만 EDM의 재정은 심각한 수준으로 적자임. 따라서 운영을 고려할 수준의 전기료 인상이 불가피함²³⁾.

21) Boletim da Republica, *REFIT(Regulamento que Estabelece o Rigime Tarifario para as Energias Novas e Renovaveis)*: 신재생에너지의 요금 정립을 위한 규정, Publicacao Oficial da Republica de Mocambique, 2014.10.17

22) FUNAE, *plano estratégico 2015-2019*, 2014.12.

23) Norad, *Impact Assessment of Rural Electrification*, p.6, 2013.

□ 전기 판매량 증가표에 따르면 수요는 지속적으로 증가하고 있음. <표 71>의 표에서 ‘social’ 항목이 낮은 이유는 100kWh제한이 있어 더 많은 전력을 사용할 수 있는 옵션으로 변경하고 있기 때문임²⁴⁾.

<표 71> 전기 판매량

	Namacurra	Pebane extension	Gurué-Cuamba-Lichinga
Social	-21%	-88%	79%
Domestic	579%	667%	201%
General	65%	295%	111%
Large consumers(BT)	413%	616%	7%
Large consumers(MT)	230%	72%	135%
Total	285%	465%	79%

24) Norad, *Impact Assessment of Rural Electrification*, p.79, 2013.

Ⅵ. 결론

1. 성과 요인

□ 가구 및 사업장 등 단위별로는 배터리와 초의 사용이 감소하는 등 연료 사용 형태에 변화가 있었음. 기존 배터리와 초 등은 연료를 구하는 데 시간이 소요되는 반면, 네트워크 전기는 별도의 시간을 요하지 않기 때문에 사용 편리성에서 혜택을 주었을 것으로 판단됨.

□ 특히 전기가 많이 필요한 TV나 냉장고 등의 증가가 눈에 띄는 주요 변화임. 이러한 변화는 장기적으로 정보접근성과 식중독 관련 보건지표 개선에 간접적으로 기여할 수 있을 것으로 기대됨.

□ 사업장의 경우 전력망 설치 이후 영업시간이 연장된 것을 확인함. 이로 인하여 사업장은 소득이 증가하고, 주민은 편리성을 얻을 수 있을 것으로 기대함.

□ 소득과 바로 연결되는 사업장의 영업시간은 변화가 있었던 것으로 조사되었으나, 운영시간이 정부 방침에 따라 결정되는 학교와 보건소의 경우에는 운영시간에 변화가 없었음. 그러나 보건소는 냉장고와 살균기의 안정적인 가동, 학교는 컴퓨터실 등을 운영하는 모습이 파악되었는데, 각 서비스 제공 측면에서 질적 향상을 가져왔을 것으로 평가할 수 있음.

□ 아직 장기성과 측정이 이르지만, 마을 내에 다양한 사업장이 증가하고, 마을 개발 프로젝트가 증가하고 있는 것으로 판단됨.

□ 한편 전력망이 설치되지 않은 가구라 할지라도 이웃이나 전기 판매상을 이용할 수 있게 됨에 따라 휴대폰 사용 편리성이 확보되었다는 점에서 직접 수혜가구가 아니어도 마을의 변화로 간접 수혜를 받고 있다는 것을 알 수 있음.

2. 제언사항

□ 사업 성과 제고를 위한 제언사항

- 전력망 설치 가구와 미설치 가구에서 다양한 형태의 생활 차이를 발견할 수 있음. 전기 사용의 편리성이 연료와 관련된 노동, 다양한 가전 제품의 사용 등 일상 생활에서의 차이를 가져올 수 있음. 이에 전력망 설치를 희망하는 가구에 대한 지원이 필요함.
- 보건소와 학교와 같은 공공서비스를 제공하는 기관의 경우 전기요금을 차등 적용할 필요가 있음. 즉, 전력의 혜택을 동시에 다수에게 제공할 수 있는 학교와 보건소의 전력 사용 증가를 위하여 이러한 공공기관들에 대한 전력 요금 인하가 요구됨. 현재 전력망 설치 이후 컴퓨터실이 구비되었다는 학교는 현재 유지비용과 관련한 이슈로 컴퓨터실을 운영하고 있지 않음. 성과가 지속되기 위해서는 교육당국의 예산확보가 필요하지만 동시에 기관에 대한 요금을 차등 적용하여 전력 혜택을 높여줄 필요가 있음.
- 또한, 충전소의 탄력적인 운영 시간과 위치 선정에 대한 고민을 할 필요가 있음. 현재 충전소는 마을 중심부에서는 다소 거리가 있는 곳에 위치하며 5시에 문을 닫아 5시 이후에는 충전을 할 수 없음. 이러한 환경으로 상황에 따라 주민들은 충전을 못하는 경우도 생김(FGI 결과). 추후 유사사업 설계시, 충전소를 마을 중심부에 위치하고 3교대로 24시간 운영을 실시하여 주민들의 접근성을 높일 필요가 있음.

□ 신재생에너지 표준성과지표에 대한 제언

- 기존 신재생에너지 평가를 위한 지표에 대하여 본 평가대상 사업에의 적용 타당성 및 수정안을 다음과 같이 제안함.

<표 72> 기존 신재생에너지 표준성과지표

디자인 요약 (Design Summary)	사업수행 목표/지표 (Performance Targets/Indicators)	출처 (Data Sources)
Impact (중장기성과) · 온실가스 배출감소를 통한 기후변화 완화	· CO2 배출 감소량 tCO2/연	· 국가(전력청 등 유관기관) 및 지역 통계자료
· 신재생에너지의 지속적인 이용	· 신재생에너지 공급비율 % 증가	
Outcomes (단기성과) · 에너지 빈곤 완화	· 사업실시지역 전력 사용 시간(시간/일) % 증가	· 사업완공보고서 및 통계자료
	· 사업실시지역 전력 소비량(MWh) % 증가	
	· 신재생에너지를 사용하는 소규모 사업장의 비율 % 증가 ^{젠더}	
· 신재생 에너지 이용으로 안정적인 에너지 제공	· 노동절감 기기(펌프 등)를 사용하는 가구 비율 % 증가 ^{젠더}	
	· 전력 공급대상자(가구 수) % 증가 ^{젠더}	
Outputs (산출물) · 발전소(독립형/계통연계형) 건립	· 시설 운영·관리를 위한 자체 고용인력 (명, 여성 인원 별도 표기) ^{젠더}	· 사업완공보고서
	· 신재생에너지 발전시설 건립	
	· 송·배전선로 확장	
	· 송·배전선로 km 확장	
· 변전설비 건립	· 변전설비 개 건립	
· 수용가 전기설비	· 개 가구에 대한 전기설비 설치 ^{젠더}	
· 사업실시기관의 사업 수행능력 향상	· 교육·훈련 기간(개월), 대상 인원 (명, 여성 인원 별도 표기) ^{젠더}	· 교육 매뉴얼
	· 직원용 교육 매뉴얼	
Activities with Milestones (수행활동) · 컨설턴트 고용 : L/A 발효 후 개월 · 실시설계 : 컨설턴트 고용 후 개월 · 본구매 입찰 및 구매계약 : 실시설계 후 개월 · 시공 및 감리 : 구매계약 후 개월 · 하자보수 : 사업완공 후 개월		Inputs (투입액) · 수원국 정부: 백만불 (%) · EDCF: 백만불 (%) · 기 타: 백만불 (%)

- (CO2 배출 감소량) 신재생에너지 사용의 증가로 인한 CO2 배출 감소량을 계산할 수 있음. 본 사업의 경우, 태양광 발전소가 건립되지 않았다면 EDM 전력이 해당 마을에 공급되었을 것으로 예상할 수 있고, 해당 발전량만큼 CO2 배출량을 계산하여 산출할 수 있음. 그러나 본 사업의 경우 장기성과를 환경보다 원거리 지역 전력 공급으로 설정하였기에 해당지표는 장기성과 지표로 사용하지 않음.
- (신재생에너지 공급비율 증가) 국가 전체 전력 공급량 대비 신재생에너지 공급량을 계산하여 해당 지표값을 계산할 수 있음. 그러나 모잠비크와 같이 전국 전력망 인프라가 불안전하고, 활발히 설비를 늘려가고 있는 상황에서는 신재생에너지 공급 증가량이 전체 공급 증가량을 따라잡기 어렵기 때문에 사업의 성과를 타당하게 측정하지 못할 경우가 발생함. 따라서, 비율보다는 단순 증가량이 더 타당함.
- (사업실시지역 전력사용시간/전력소비량 증가) 동 사업과 같이 독립형 발전소 건립사업에서는 공급자 측면의 지표 측정과 수요자 측면의 지표 측정이 가능함. 따라서 공급자측인 발전소에서 전력공급량을 측정하고, 수요자 측에서는 전력사용요금 측정(설문조사 필요)을 통해 월별 사용량 측정이 가능함.
- (신재생에너지를 사용하는 소규모 사업장의 비율) 본 사업과 같이 독립형 발전소의 경우에는, 사업 수행자가 전력망 연결 당시에 바로 해당 지표 값을 측정하여 데이터를 수집이 가능함. 다만, 사업 지역 전체에 대한 정보는 발전소 차원에서는 파악이 곤란할 수 있으므로, 초기에는 비율이 아니라 증가된 숫자로 관리하는 것이 타당함. 마을 전체에 대한 정보(EDM 연결가구 포함)가 수집 가능할 경우 그 비율도 측정이 가능해짐.
- (노동절감 기기(펌프) 등을 사용하는 가구 비율) 보통의 전력 공급 사업에서 사용할 수 있는 지표임. 그러나 본 사업에서는 가구 내 식수공급시설이 마련되어 있지 않고 마을 단위로 설치되어 있기 때문에 마을 단위의 조사만으로 해당 지표값을 계산할 수 있음. 만약 가정 내에서도 전동 펌프를 사용하는 가구가 다수 존재한다면, 전동 펌프를 사용하는 가정의 수를 계산하는 것도 의미 있음.

- (전력공급 대상자 증가/시설 운영 관리를 위한 자체 고용인력 외 Output 지표) 사업수행자가 수행기간 동안 사업 관리를 위해서 취득하는 데이터로 해당 지표값을 측정할 수 있음.

<표 73> 신재생에너지 표준성과지표 수정안

디자인 요약 (Design Summary)	사업수행 목표/지표 (Performance Targets/Indicators)	출처 (Data Sources)
Impact (중장기성과) · 온실가스 배출감소를 통한 기후변화 완화	· CO2 배출 감소량 tCO2/연	· 국가(전력청 등 유관기관) 및 지역 통계자료
· 신재생에너지의 지속적인 이용	· 신재생에너지 공급량 증가	
Outcomes (단기성과) · 에너지 빈곤 완화	· 사업실시지역 전력 공급 시간/공급량 증가	· 사업완공보고서 및 통계자료
	· 사업실시지역 전력 소비량(MWh) % 증가	
	· 신재생에너지를 사용하는 소규모 사업장 수 증가	
· 신재생 에너지 이용으로 안정적인 에너지 제공	· 노동절감 기기(펌프 등)를 사용하는 가구의 수 또는 마을내 노동 절감 기기 설치 여부	
	· 전력 공급대상자 수 증가	
· 시설 운영·관리를 위한 자체 고용인력 (명, 여성 인원 별도 표기)젠더		
Outputs (산출물) · 발전소(독립형/계통연계형) 건립	· 신재생에너지 발전시설 건립	· 사업완공보고서
· 송·배전선로 확장	· 송·배전선로 km 확장	
· 변전설비 건립	· 변전설비 개 건립	
· 수용가 전기설비	· 개 가구에 대한 전기설비 설치센터	
· 사업실시기관의 사업 수행능력 향상	· 교육·훈련 기간(개월), 대상 인원 (명, 여성 인원 별도 표기)젠더	· 교육 매뉴얼
	· 직원용 교육 매뉴얼	
Activities with Milestones (수행활동)		
· 컨설턴트 고용 : L/A 발효 후 개월		
· 실시설계 : 컨설턴트 고용 후 개월		
· 본구매 입찰 및 구매계약 : 실시설계 후 개월		
· 시공 및 감리 : 구매계약 후 개월		
· 하자보수 : 사업완공 후 개월		
Inputs (투입액)		
· 수원국 정부: 백만불 (%)		
· EDCF: 백만불 (%)		
· 기 타: 백만불 (%)		

□ 영향평가를 위한 제언사항

- 동 사업은 사업 실시 전에 기초선 조사가 실시되지 않았기 때문에, RCT 나 DiD 등의 영향평가를 실시하는 데 한계점이 있음. 유사 사업에서 엄격한 영향평가를 위해서는 기초선 조사 및 성과관리를 사업의 구성요소로 사업 설계당시부터 포함하여 진행할 것을 제안함.
- 동 사업의 설문조사는 기초선 조사가 아닌 중간선조사에 해당함. 향후에 종료선 조사를 실시하여 중간선조사 값과 비교하면, 일부 제한성은 있으나 중장기 영향력의 측정이 보다 정확하고 선명한 데이터로 확인될 수 있을 것으로 기대됨.

참고문헌

OECD, *African Economic Outlook 2010*, 2010.

OECD, *African Economic Outlook 2017*, 2017.

Instituto de Estudos Sociais e Economicos, *Energy outlook for Mozambique 2012-2030 LEAP-based scenarios for energy demand and power generation*, 2012.

International Insitute for Sustainable Development, *Energy Security in Mozambique*, 2010.

NORAD, *Impact Assessment of Rural Electrification-Final Report*, 2013.

CAMCO, *Mini-grid Toolkit Field Study Report for Kenya, Mozambique and Zambia..*

IRENA, *Mozambique: Renewables Readiness Assessment*, 2012.

World Bank, *Republic of Mozambique: Mozambique Energy Sector Policy Note-Energy Sector Policy Work*, 2015.

USAID, *Sector Reform and Utility Commercialization (SRUC) Project Background Report on Zambia's power sector: IPP Programs*, 2015.

GIZ, *Subsector Analysis: Solar Business in Mozambique*, 2014.

ODA KOREA, 모잠비크 국가협력전략, 2016.

한국수출입은행, 모잠비크 태양광 발전소 건립사업 심사보고서, 2010.

한국수출입은행, 모잠비크 지원사업, 2014.

한국수출입은행, 에너지 분야 종합평가, 2014.

한국수출입은행, 모잠비크 태양광 발전소 건립사업 완공평가 보고서, 2016.

한국수출입은행, 모잠비크 국가신용도 평가리포트, 2017.

입수 자료

INE Maputo, 2003-2023년도 추계인구 raw data.

INE Maputo, 2007년도 raw data.

INE Maputo, 2014년도 위생시설 raw data.

INE Maputo, 2015년도 교육 관련 raw data.

Instituto Nacional de Estatística, *Anuário Estatístico Statis cal Yearbook* 2012, 2013.

Instituto Nacional de Estatística, *Anuário Estatístico Statis cal Yearbook* 2013, 2014.

Instituto Nacional de Estatística, *Anuário Estatístico Statis cal Yearbook* 2014, 2015.

Instituto Nacional de Estatística, *Anuário Estatístico Statis cal Yearbook* 2015, 2016.

FUNAE, *Centrais Fotovoltaicas em Niassa, Distritos de Mavago Mecula e Mueembe.*

NORAD, *Focus Group Discussion Guide*, 2013.

NORAD, *Focus Group Write-ups Niassa*, 2013.

NORAD, *Focus Group Write-ups Zambezia*, 2013.

NORAD, *Key Focus Group Findings Niassa.*

NORAD, *Key Focus Group Findings Zambezia.*

NORAD, Niassa 주 district 별 학교 수.

FUNAE, *PV Power Plants in Niassa Province(Mueembe, Mavago and Mecula).*

NORAD, *Socio-Economic Baseline Data for Rural Electrification Projects Supported by Norway 2005; Report 1*, 2006.

NORAD, *Socio-Economic Baseline Data for Rural Electrification Projects Supported by Norway 2005; Report 2*, 2006.

NORAD, *Socio-Economic Baseline Data for Rural Electrification Projects Supported by Norway 2005; Report 3*, 2006.

부록 1. 모잠비크 국가 프로파일

□ 인구

<표 74> 모잠비크 국가 프로파일-인구

Population (millions) 인구	29.67 (2017)	42.44 (2030)
Urban 도시의	33% (2017)	38% (2030)
Rural 시골의	67% (2017)	62% (2030)
Population growth (annual) 연간 인구 성장	2.9% (2017)	2.6% (2030)
Human Development Index rank 인구 개발 지수 순위	181/188 Low human development	
Languages 언어	Emakhuwa 25.3%, Portuguese (official) 10.7%, Xichangana 10.3%, Cisena 7.5%, Elomwe 7%, Echuwabo 5.1%, other Mozambican languages 30.1%, other 0.3%, unspecified 3.7% (2007 est.)	
Religion 종교	Roman Catholic 28.4%, Muslim 17.9%, Zionist Christian 15.5%, Protestant 12.2% (includes Pentecostal 10.9% and Anglican 1.3%), other 6.7%, none 18.7%, unspecified 0.7% (2007 est.)	
Ethnic composition 민족 구성	African 99.66% (Makhuwa, Tsonga, Lomwe, Sena and others), Europeans 0.06%, Euro-Africans 0.2%, Indians 0.08%	

□ 정부

<표 75> 모잠비크 국가 프로파일-정부

Capital 수도	Maputo
Government type 정부 유형	Presidential republic
Head of State/Govt 국가 원수/정부 수반	President Filipe Jacinto NYUSI (since 15 January 2015)

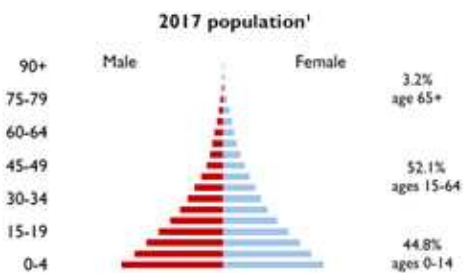
Legislature 입법 기관	Unicameral Assembly of the Republic or Assembleia da Republica
Females in Parliament 여성 의원	40% (2016)
Corruption Perceptions Index rank 부패 인식 지수 순위	142/176 (2016)
Ibrahim Index rank 이브라힘 지표 순위	21/54 (2015)
Land area (sq km) 토지 면적	786,380 (2X the size of California)\

<표 76> 모잠비크 국가 프로파일-ODA

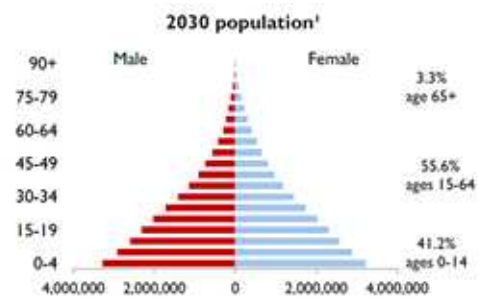
From all donors (US\$ millions, net) 모든 기부자로부터	\$1,815.0 (2015)
as % of income 수입 대비 퍼센트	11.04% (2015)
per capita 인당	\$64.8 (2015)
From U.S. (US\$ millions)	\$301.6 (2015)

□ ODA

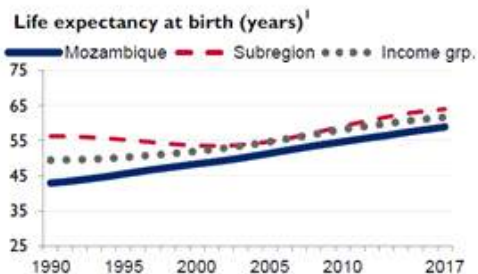
<그림 29> 모잠비크 2017 인구



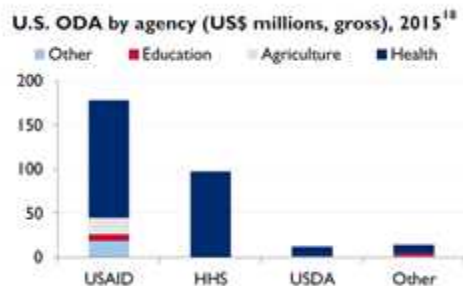
<그림 30> 모잠비크 2030 인구 추정



<그림 31> 모잠비크 1990-2017 기대 수명



<그림 32> 모잠비크의 미국 ODA



□ 교육

<표 77> 모잠비크 국가 프로파일-교육

Completion rate, primary gross 초등 교육 이수율	47.9% (2015)
Female completion rate 여성 교육 이수율	45.0% (2015)
Male completion rate 남성 교육 이수율	50.8% (2015)
Pupil-teacher ratio, primary 초등 교사 비율	55 (2015)
Pupil-teacher ratio, secondary 중등 교육 교사 비율	40 (2015)
Public education expenditure (% of GDP) 공교육비	6.5% (2015)
Youth literacy rate (ages 15-24) 청년 문해 비율	77% (2015)
Children out of school, primary 초등학교 밖의 어린이	606,209 (2015)
Of which, female 그 중, 여성	60% (2015)
Of which, male 그 중, 남성	40% (2015)

□ 경제

<표 78> 모잠비크 국가 프로파일-경제

GDP (US\$ millions) 국내 총생산	\$14.807 (2015)
GDP growth (annual %) 1년간 국내 총생산 증가	6.6% (2015)
10-year average 10년 평균	7.3% (2015)
Merchandise exports (US\$ millions) 상품 수출	\$3.348 (2016)
Merchandise imports (US\$ millions) 상품 수입	\$6.588 (2016)
Percent of population living under	68.7% (2008)

\$1.90/day 하루 \$1.90미만으로 살아가는 인구 퍼센트	
Share of income going to the poorest 20% 소득 분위가 가장 낮은 20%	5% (2013)
OECD average 경제 협력 개발기구 평균	8% (2013)
Share of income going to the richest 20% 소득 분위가 가장 높은 20%	51% (2013)
OECD average 경제 협력 개발기구 평균	42% (2013)
Youth unemployment (ages 15-24) 청소년 실업	41.4% (2016)
Annual inflation 연간 인플레이션	19.2% (2016)

□ 보건

<표 79>

모잠비크 국가 프로파일-보건

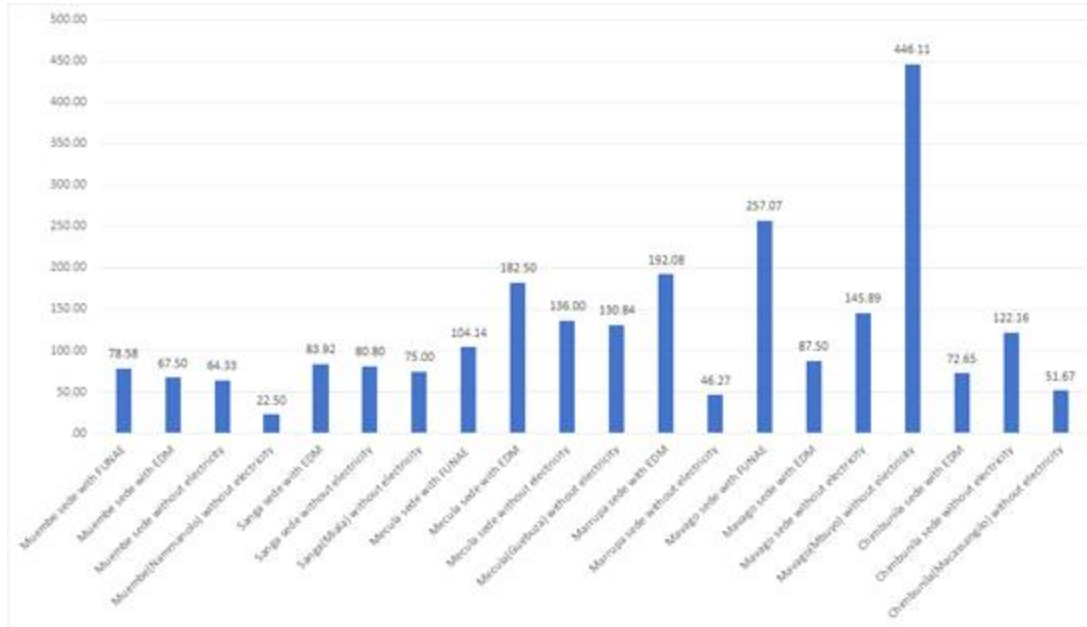
Prevalence of HIV (ages 15-49) HIV 보급	10.5% (2015)
Antiretroviral coverage (% of adults 15+ meeting WHO guidelines) 항레트로바이러스의 적용 (성인의 % 15+ 회의 WHO 지침서)	53% (2015)
Prevalence of TB (per 100,000 population) TB 보급	554 (2014)
Deaths from malaria (per 100,000 population) 말라리아로부터 사망 (인구 100,000명당)	61 (2013)
Prevalence of stunting (% of children under 5) 발육 장애 보급 (5살 미만의 아이 퍼센트)	43% (2011)
DPT3 immunization rate (children aged one) DPT3 예방접종률	76% (2011)
Fertility rate (children per woman) 출산율	5.9 (2011)
Modern contraceptive prevalence 현대식 피임기구 보급	12% (2011)
Births attended by skilled health worker 숙련 된 의료 종사자가 간호한 출산	54% (2011)

Improved water source (% of population) 개선된 수도수원	51% (2015)
Public health expenditure (% of GDP) 공중 보건 지출	4% (2014)

부록 2. 설문조사 표본 현황

<그림 33>

세부 마을별 수용가 평균 연료비(주간)



<표 80>

가구별 소득변화 체감도

			훨씬 나쁜	다소 나쁜	같은	다소 나은	훨씬 나은	모르겠다/적용할 수 없다
Muebe	sede with FUNAE	빈도	7	30	20	47	6	1
		%	6.30%	27.00%	18.00%	42.30%	5.40%	0.90%
	sede with EDM	빈도	0	0	0	2	1	0
		%	0.00%	0.00%	0.00%	66.70%	33.30%	0.00%
	sede without electricity	빈도	2	5	9	15	6	0
		%	5.40%	13.50%	24.30%	40.50%	16.20%	0.00%
Nammano without electricity	빈도	1	7	23	19	0	0	
	%	2.00%	14.00%	46.00%	38.00%	0.00%	0.00%	
Sanga	sede with EDM	빈도	4	16	14	17	3	0
		%	7.40%	29.60%	25.90%	31.50%	5.60%	0.00%

	s e d e w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	0	5	7	23	1	0
		%	0.00%	13.90%	19.40%	63.90%	2.80%	0.00%
	M i a l a w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	0	3	17	10	5	0
		%	0.00%	8.60%	48.60%	28.60%	14.30%	0.00%
Mecula	sede with FUNAE	빈도	3	4	42	27	2	0
		%	3.80%	5.10%	53.80%	34.60%	2.60%	0.00%
	sede with EDM	빈도	2	4	4	5	1	0
		%	12.50%	25.00%	25.00%	31.30%	6.30%	0.00%
	s e d e w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	6	15	7	5	0	0
		%	18.20%	45.50%	21.20%	15.20%	0.00%	0.00%
	Guebuza w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	7	26	29	35	12	0
		%	6.40%	23.90%	26.60%	32.10%	11.00%	0.00%
Marrupa	sede with EDM	빈도	1	7	28	27	5	0
		%	1.50%	10.30%	41.20%	39.70%	7.40%	0.00%
	s e d e w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	4	14	53	13	1	0
		%	4.70%	16.50%	62.40%	15.30%	1.20%	0.00%
Mavago	sede with FUNAE	빈도	7	7	48	53	26	0
		%	5.00%	5.00%	34.00%	37.60%	18.40%	0.00%
	sede with EDM	빈도	2	0	9	2	1	0
		%	14.30%	0.00%	64.30%	14.30%	7.10%	0.00%
	s e d e w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	13	5	21	12	2	0
		%	24.50%	9.40%	39.60%	22.60%	3.80%	0.00%
M b u y o w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	3	0	9	3	7	0	
	%	13.60%	0.00%	40.90%	13.60%	31.80%	0.00%	
Chimbuni la	sede with EDM	빈도	9	2	26	16	9	0
		%	14.50%	3.20%	41.90%	25.80%	14.50%	0.00%
	s e d e w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	4	4	20	8	0	0
		%	11.10%	11.10%	55.60%	22.20%	0.00%	0.00%
	Macassan g i l o w i t h o u t e l e c t r i c i t y	빈도	0	1	25	1	1	0
		%	0.00%	3.60%	89.30%	3.60%	3.60%	0.00%
총		빈도	75	155	411	340	89	1
		%	7.00%	14.50%	38.40%	31.70%	8.30%	0.10%

<표 81> 전기가 공급된 사업장과 전기가 공급되지 않은 사업장 전기 연료 형태(현재)

	전기가 공급된 사업장	전기가 공급되지 않은 사업장	합계
firewood(purchased) 장작(구입)	38		38
firewood(caught) 장작	11	1	12
coal briquettes 석탄 연탄	14		14
Oil/Kerosene 오일/등유	4		4
dry batteries 건전지	16	4	20
car batteries or other rechargeable 자동차 배터리 혹은 기타 충전식	3		3
Diesel 디젤	1	1	2
Candles 양초	25	1	26
photovoltaic system 광전지 시스템	51	2	53
network power 네트워크 전원	149		149
others 기타	12		12

<표 82> 전기 유무별 소득변화 체감도

	실험가구		비교가구		총	
	빈도	%	빈도	%		
much worse 훨씬 나쁜	35	6.4%	40	7.6%	75	7.0%
somewhat worse 다소 싫은	70	12.8%	85	16.2%	155	14.5%
same 같은	191	35.0%	220	42.0%	411	38.4%
somewhat better 다소 나은	196	35.9%	144	27.5%	340	31.8%
much better 훨씬 좋은	54	9.9%	35	6.7%	89	8.3%

<표 83> 사업장 오픈 시간과 클로징 시간 사업전/후 차이(분)

		오픈 시간 차이		클로징 시간 차이	
FUNAE	평균	11.47		64.00	
	빈도	17		15	
	표준편차	24.029		56.543	
EDM	평균	32.61		107.19	
	빈도	44		42	
	표준편차	43.315		68.788	
기타	평균	15.00		100.00	
	빈도	46		47	
	표준편차	29.326		73.040	
합계	평균	21.68		97.71	
	빈도	107		104	
	표준편차	36.042		70.037	

<표 84> 보건 인프라 비교

		인구	보건소	
			수	1개 보건소 당 인구
실험집단 (무엠베)	2007			
	2015	37733	5	7546.6
비교집단 (상가)	2007			
	2015	70823	12	5901.9

<표 85> 사업장 수 증가량

			인구	사업장 수	1인당 사업장 수
A	실험집단 무엠베	2014	36,669	22	0.0006
		2015	37,733	22	0.0006
	비교집단 상가	2014	69,016	72	0.0010
		2015	70,823	80	0.0011
B	실험집단 메쿨라	2014	16,871	66	0.0039
		2015	17,304	66	0.0038
	비교집단 마루과	2014	66,539	156	0.0023
		2015	68,324	156	0.0023

C	실험집단 마바고	2014	26,988	117	0.0043
		2015	27,929	117	0.0042
	비교집단 침보닐라	2014	77,012	121	0.0016
		2015	79,183	121	0.0015
니아싸 전체		2014	-	3625	-
		2015	1,656,906	4188	0.25

<표 86> 니아싸 군 내 마을 현황

Province	District	Sub-District	Location	Village
Niassa	Muembe	Muembe	Muembe	Muembe Sede, Namanolo, Lipula, Chivata, Lundale, Chiumbe, Mussafa, Massambela/Mandimba, Chicunja, Licuvi
			Lutuesse	Lutuesse Sede, Chitalo, Lucheta, Liunga/Luguessi, Cassuid, Chebis
			Nzizi	Nzizi Sede, Riquila, Lussenjene, Matitima, Butitima
		Chiconono	Chiuanjota	Sienene, Nzimbunda, Lissedje
			Ligogolo	Longolela, Ndite
	Mavago	Mavago	Mavago Sede	Mavago Sede
			Nkalapa	Nkalapa Sede, Iringa, Luatize, Ligogo, Chituche, Mbuio
		Msawize	Masawize	Msawizi Sede, Matucuto, Nomo, Mbongolo, Chilolo, Mocupe, Clom
	Mecula	Mecula	Mecula-Sede	Guebuza, Lichinggue, Nanpequesso, Alassima, Ntimbo1, Ntimbo2
			Lugenda	Mussoma(Lugenda-Sede), Mpamanda, Ansanja, Nahavara, Mucoria, Cuchiranga, Manhuri
			Naulala	Naulala1, Naulala2, Nalama, Gomba
			Mbamba	Mbamba-Sede, Ncuti
		Matondovela	Matondovela-Sede	Matondovela-Sede, Chamba

<표 87>

집단별 지난 한 달 소비량

		음식	의류	임대	연료	교육	보건	차량	교통	통신	총 소 비량
실 험 가 구	평 균	2645.69	2080.45	1130.00	516.92	711.41	173.13	1228.00	409.25	703.75	4764.25
	빈 도	310	179	25	268	94	126	159	220	8	365
비 교 가 구	평 균	1734.59	1954.22	578.86	433.95	785.44	146.20	1096.63	320.37	1532.73	2539.50
	빈 도	182	120	7	61	43	76	81	135	11	305
합 계	평 균	2308.66	2029.79	1009.44	501.53	734.65	163.00	1183.66	375.45	1183.68	3751.49
	빈 도	492	299	32	329	137	202	240	355	19	670

부록 3. 설문지

• Household Survey

QuestionnaireNUMBER							
I.LOCATION HOUSEHOLD							
A1. Residence area				Urban <input type="checkbox"/>		Rural <input type="checkbox"/>	
A2.Nome	ofA3.Nome District	A4Province. Administrative Post name			□□□□		
Niassa			A5. Name of Village / Unit. Communal / Block		A6. No. Household		
description for cases unaddressed:							
II. FIELD INQUIRER IDENTIFICATION							
NAME		OF THE INQUIRERID		DATE MM / DD / YY		SIGNATURE	
		#					
III. IMPORTANT INSTRUCTIONS FOR THE INQUIRER							
<p>ALL THAT IS WRITTEN IN <u>CAPITAL LETTERS</u> IS INFORMATION ONLY FOR THE INQUIRER AND MUST NOT BE READ TO RESPONDENT.</p> <p><u>INSTRUCTIONS</u> ADDRESSED TO INQUIRER ARE IN <u>CAPITAL LETTERS AND BOLD</u>.</p> <p>THE CATEGORIES <u>RESPONSE</u> THAT SHOULD NOT BE READ TO RESPONDENT LYING IN <u>CAPITAL LETTERS</u> NORMAL. The INQUIRER OWN MUST ASSIGNED TO CATEGORIES ANSWERS RESPONDENTS.</p>							
<p>ALL THAT IS WRITTEN IN <i>lowercase letters</i> MUST BE READ <u>LITERALLY</u> TO INTERVIEW</p> <ul style="list-style-type: none"> • QUESTIONS ARE <i>lowercase italic</i> • THE RESPONSE CATEGORIES TO BE ENTERED IN QUESTIONS (INDICATED IN EMPTY SPACE "_____ " and "FILL") THAT ARE lowercase (NOT ITALIC). • THE RESPONSE CATEGORIES TO BE VIEWED TO INTERVIEW AFTER DO IF THE QUESTION (IN INDICATED "RSI") THAT ARE lowercase letters (NOT ITALIC). <p>IN CASE HAVE TO BE 'read' MULTIPLE RESPONSE CATEGORIES TO RESPONDENT, FIRST READ <u>ALL</u> CATEGORIES <u>BEFORE</u> LEAVE THE RESPONDENT CHOOSE (S) THAT APPLIES (M).</p>							
THE BLANK SPACES OF NEXT NUMBER must be indicated CODES WITH A 'X' WHEN APPLYING FOR A CATEGORY RESPONSE							
<i>possible several answers</i> INDICATES THAT MAY BE CHOSEN SEVERAL ANSWERS CATEGORIES							
<p>IF RESPONDENT IS NOT PROVIDED OR DO NOT BE ABLE TO RESPOND TO A QUESTION OR IF THE QUESTION NOT APPLY, PUT</p> <p>-1 TO "DO NOT KNOW" / "NOT ANSWERED"</p> <p>-2 FOR "NO APPLY"</p> <p>"NOTABLE BELOW MEET RESPONSE CATEGORIES OR ASSIGNED FIELD.</p>							
→ GO TO AQ (...) WARNS THAT THE FOLLOWING QUESTIONS TO THE INDICATED should be omitted.							
IV. INTRODUCTION							
<p>IMPORTANT! PREFERABLY, CONTACT THE <u>OWNER</u> FROM THE COMPANY. SE, MOMENT, NOT AVAILABLE, TRYING TO ARRANGE MEETING FOR LATER.</p> <p>Good day good afternoon, my name is.....(GIVE NAME AND PRESENT CREDENTIALS) and work for the Korean EXIM Bank. We aim to analyze the immediate and intermediate results and predict long-term impacts of the project "Construction of Photovoltaic Power Plants Project" (Construction Project Energy photovoltaic plants). This project was for the construction of Photovoltaic Energy Plant from 2011 to 2016. We are here today to conduct a household survey. We study the impact of the electrical transmission line recently installed with aim of evaluating the costs and benefits of electrical installations in selected households randomly.</p> <p>The survey will serve as evaluation of previous investments and potential as a basis for future development projects to be funded by the Korean EXIM Bank. For these projects be as helpful as possible to local households, strongly depend on accurate, reliable information. and comprehensive Therefore, we need to speak with the person with better knowledge of family activities.</p> <p>All information provided by you will be treated confidentially.</p> <p>Our questionnaire will have a maximum duration of 70 minutes.</p>							

You are ready to participate?

IF YOU DO NOT WANT TO PARTICIPATE, END THE INTERVIEW.

IF YES - Great! So let's start the questionnaire.

START TIME		:		
(24 HOURS)				

A1. BASIC INFORMATION

Q1. What's your full name?		Q2. How many full years have?		Q3. The household head is male or female? DO NOT MAKE THE NEXT QUESTION IF THE HOUSEHOLD HEAD FAMILY FOR RESPONDENT!	
1		1	YEAR	1	Male
				2	Female

Q4. What type of coverage is the house? RSI.			Q5 What kind of floor is the house? RSI.			Q6 What is the source of power? RSI. CONFIRM OBSERVING		
1	Concrete		1	Ground / cow dung		1	connection network FUNAE	
2	tiles or lusalite		1	Ground / cow manure		2	connection EDM network	
3	zinc plates		2	concrete / cement		3	Connected to a common generator	
4	Other (specify)		3	Other(specify)		4	generator itself	
						5	None	
						6	Other(specify)	

Q7. What is the status of the interviewee? RSI.			Q8 What is the ownership status of the house / residence?			Q9. How longlived here?		
1	Head of household		1	Freehold		NUMBER OF YEARS COMPLETE		
2	Partner household head		2	Arendada	1			
3	Other (specify)							

Q10. Of the following, which is the highest level of schooling you have? RSI.		Q11 What is the main source of household income? READ CAN MORE THAN ONE ANSWER		Q12. What is the number of household members? PEOPLE BETWEEN		S. Male	S. Female
0	No	1	Agriculture / Fisheries	1	Adult 18 years or more		
1	Elementary School 1st cycle (1st-5th)	2	Self-employment	2	Adolescents 13-17		
2	Elementary School 2nd cycle (6th-7th)	3	employed job	3	years old Children 5-12		
3	High School (12th 8 ^a -)						
4	professional technical teaching	4	other (specify)	4	Infants under 5		
5	university education						

Q13. Spending Profile (Discuss for a while). What were the household spending last month related to (if the house is own - Q8 1, do not ask on ^{the} 3)			
		MZN	-1 / -2
1	Food and drink		
2	Clothing and footwear		
3	Income house		
4	Energy / fuel (all sources)		
5	Education / school fees		
6	health Care		
7	Transport		
8	Telecommunication		
9	Other (specify)		

Q14. In your opinion how compares the overall economic situation of the HOUSEHOLD in the last 12 months.		Q15RSI. In your opinion how compares the overall economic situation of the COMMUNITY in the last 12 months.		Q16RSI. How does this household economically compares with others in this COMMUNITY? READ	
1	Much worse	1	Much worse	1	Much worse
2	Somewhat worse	2	Somewhat worse	2	Somewhat worse
3	Same	3	Same	3	Same
4	Somewhat better now	4	Somewhat better now	4	Somewhat better
5	Much better now	5	Much better now	5	Much better
6	Do not know / not applicable	6	Do not know / not applicable	6	Do not know / not applicable

B1.ENERGY

<p align="center">Q17.</p> <p><i>Which of the following energy sources is used by this household? <u>Are several possible answers.</u></i></p> <p align="center">READ POWER SUPPLY</p> <p>IS USED FOR ENERGY SOURCE, DO QUESTIONS Q18-Q20 FOR THIS SOURCE BEFORE NEXT ENERGY FOR THE FOLLOWING QUESTION Q17 REGARDING POWER SOURCE.</p>	<p align="center">Q18.</p> <p><i>For which of the following purposes____use? <u>Are several possible answers.</u></i></p> <p align="center">FILL AS ENERGY SOURCE INDICATED IN QUESTION Q17 THEN READ THE PURPOSE</p>	<p align="center">Q19.</p> <p><i>In the week <u>or</u> last month or so how much does this household spent____on?</i></p> <p align="center">FILL AS ENERGY SOURCE INDICATED IN QUESTION Q17</p>	<p align="center">Q20.</p> <p><i>Approximately how many minutes per day or per week this household spend on the acquisition?</i></p> <p align="center">FILL POWER SUPPLY AS INDICATED IN QUESTION Q17</p>
--	---	---	---

	POWER SUPPLY	1	2	3	4	5	6	7	8	MZN PER MONTH	MZN PER WEEK	min per week		
		Lighting	Kitchen	Radio	TV	Mobile	Computer	Y/Equipment						
1	firewood (purchased)													
2	firewood (caught)													
3	Coal / briquettes													
4	Oil / kerosene													
5	dry batteries													
6	Battery cars or other rechargeable													
7	Gas (LPG / LNG)													
8	Diesel (not used for vehicles)													
9	Gasoline (not used for cars)													
10	Candles													
11	Biogas													
12	cultures residue (purchased)													
13	cultures residue (caught)													
14	photovoltaic system													
15	Electricity network													
16	Other (specify)													

Q17-1.

Before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014, which was the source of energy used for?

READ POWER SUPPLY

**IS USED FOR POWER SUPPLY, Q18-1
QUESTIONS TO THE SOURCE FOR THIS BEFORE
NEXT ENERGY FOR THE FOLLOWING QUESTION
Q17-1 REGARDING POWER SOURCE.**

Q18-1.

Before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014, for which of the following purposes usava_____? Are several possible answers.

**FILL POWER SUPPLY as shown in Q17-1QUESTION
NEXTREAD THE PURPOSE**

		1	2	3	4	5	6	7	-1
	OF POWER SUPPLY	Lighting	Kitchen	Radio	TV	Mobile	Computer	equipment/Apparatus	-2
1	firewood(purchased)								
2	firewood (caught)								
3	Coal / briquettes								
4	Oil / kerosene								
5	dry batteries								
6	car batteries or other rechargeable								
7	Gas (LPG / LNG)								
8	Diesel (not used for vehicles)								
9	Gasoline (not used for cars)								
10	Candles								
11	Biogas								
12	cultures residue (purchased)								
13	crop residue(caught)								
14	photovoltaic System								
15	Powernetwork								
16	Other (specify)								

Q21. <i>This household use electricity? READ</i>	
0	No -> GO TO Q22
1	Yes -> GO TO Q23

Q23. <i>How important <u>electricity</u> HAVE for this household? READ</i>	
1	Not important
2	Important
3	Very important
4	Do not know / Not applicable

Q22. <i>How important <u>electricity</u> TERIA para this household? READ</i>	
1	Not important
1	Not important
2	Important
2	Important
3	Very important
3	Very important
4	not know / Not applicable
4	not know / Not applicable
Q22-1. Do you have a cellphone?	
0	No -> IR TO Q23
1	Yes -> GO TO Q22-2

Q22-2. Where you recharge your phone's battery?	
1	Street Vendors (in the village).
2	Stores (in the village)
3	In a nearby village.
4	battery of your car.
5	Electricity network.
6	homemade solar system (solar panel).
7	Electricity generator
8	Other (specify).

B2. ELECTRICITY NETWORK

Q24. The household uses electricity network?		Q25. Why this household is not connected to the network? <i>São possíveis several answers.</i> READ. AFTER COMPLETING THE QUESTION to GO TO Q38	
1	Yes, the national network -> GO TO Q26	1	Limited network
2	Yes, a mini-network -> GO TO Q26	2	There is network and has requested a connection, but not yet was established
0	nO(Pass - 25)	3	electricity is not necessary
		4	electricity supply through the network is too irregular
		5	household can not afford the connection fee
		6	household can not afford

Q26 consumption. <i>How many months or years this aggregate is connected to the network?</i>			Q27. <i>This household has its own connection or has access to the network through another link?</i>			Q28.. <i>What was the connection fee?</i>			Q29. <i>What was the cost of facilities in this household as wires, switches and sockets?</i>		
1	YEAR		1	OWN CONNECTION			MZN	-1 / -2		MZN	-1 / -2
2	MONTHS		2	OTHER ROUTE FAMILY		1			1		
			3	VIA INSTITUTION NOW OR							

Q29-1. If electricity was provided to you by FUNAE or EDM?	
0	FUNAE
1	EDM
-1 / -2	

Q30. Which of the following methods is used to pay the power consumption?		Q31. <i>What was the last payment made by the electricity network?</i>		Q32. That consumption period covered your last payment (eg. Two weeks, one month, three months, etc.)? AFTER COMPLETING THE QUESTION -> GO TO Q34			Q33. <i>Last month, how much does this household spent on recharging prepaid cards?</i>				
1	kWh meter ((kilowatt hour) post-paid) ask to see the COUNTER		MZN	-1 / -2		NUMBER time units		TIME UNIT (days, weeks or months)		MZN	-1 / -2
2	prepaid Counter(prepaid) to go to Q33	1			1				1		
3	fixed charge (fixed rate)										

Q34. <i>How many times a week are reported cuts? unexpected "Unforeseen cuts" means any interruptions power not informed in advance, ex. through a reduction plan load from your provider.</i>		Q35. <i>Some appliance is damaged by fluctuations in the power supply?</i>		Q36. <i>What kind of appliances has been damaged by fluctuations in the power supply? São possíveis 3 mentions.</i>			Q37 <i>How much spent more or less with the repair or repurchase? FILL IN DISPLAYED Q36 damaged equipment. ADDITION OR AS AN ALTERNATIVE, REQUEST THAT RESPONDENT QUANTIFY THE ENTIRE COST OF DAMAGE TO EQUIPMENT OR OTHER GENERAL</i>				
1	TIMES	1	ON		EQUIPMENT DAMAGED	-1 /		-2 MZN		-1 / -2	
		2	NO to GO TO Q38	1			1				
				2			2				
				3			3				
		3					4	Total Cost of damage to other equipment in MZN			

B3. ELECTRICITY GENERATOR OWN

Q38. The household uses electric power generator?			Q39. What is the power / capacity kVA (Quilovoltampere) <u>or</u> kW (Kilowatt) of <u>each</u> generator used atmoment by this household? Ask to see the generator (ES)				Q40. How many hours a day _____uses? FILL generators used as indicated at Q39			Q41. How many months or years this household uses electricity from a generator? GENERATOR FOR USE IN GENERAL - NOT NECESSARILY THOSEINUSE THIS MOMENT		
1	ON			KVA	KW	-1 -2		HOURS	-1			
0	NO to GO TO Q43	1	First Generator				1	First generator		1	YEAR	
0	NO to GO TO Q43	2	Secondgenerator				2	According generator		2	MONT HS	
Q42. In total, how much does <u>this household</u> spent on the acquisition and installation (s) generator (s), including adaptations for their use (sockets, switches, cables, etc.)? FILL generators used as indicated at Q39												
											MZN -1 / -2	
1												
2												

B4. ELECTRICITY SYSTEM FOTOVOLTAICO (SOLAR SYSTEM)

Q43. The household uses electricity from a photovoltaic system?		Q44. What is the peak capacity of the photovoltaic system in Wp (Watt peak)? ASK TO SEE THE PANEL			Q45. How many months <u>or</u> years this household uses electricity from a photovoltaic system?			Q46. In total, how much does <u>this</u> household spent on the purchase and installation of the photovoltaic system, including adjustments to its use (sockets, switches, cables, etc.)?		
1	YES		Wp	-1 / -2	1	YEAR			MZN	-1/-2
0	NO -> GO TO Q47	1			2	months		1		

B5. ELECTRICITY BATTERY CAR OR OTHER RECHARGEABLE(NOTUSED IN OPERATION OF SOLARPANEL)

Q.47. The household uses electricity from car batteries or otherbatteries? rechargeable		Q48. How many months <u>or</u> years this household uses electricity from car batteries or other rechargeable batteries?			Q49. Approximately how many months <u>or</u> years lasts a battery before buying a new one?			Q50. How many times a week <u>or</u> ByMonth recharge this battery?		
1	YES	1	YEAR		1	YEAR		1	2	-1 / -2
0	NO-> GO TO Q52	2	MONTHS			MONTH		TWICE WEEK	times a month	2

Q51. In total, how much does this household spent on the acquisition of the last heat?

	1 MZN	-1/-2

B6. LIGHTNING

Q52. How many of these lighting devices this household use?				Q53. What is the number <u>average</u> of hours using this <u>per day</u> FILL ONLY USED LIGHTING DEVICE, AS INDICATED IN Q52.	
lighting device	QTY	-1-2	TOTAL HOURS USED BY DAY	-1 / -2	
1 ECONOMIC LAMP					
2 lamp (<50W)					
3 incandescent lamp(> = 50W)					
4 FLUORESCENT LAMP					
5 SOLAR LIGHT					
6 LANTERN					
7 oil lamp					
8 lamp (OIL / KEROSENE)					
9 LAMP GAS					
10 CANDLE	WEEK				
11 Other (specify):					

54. This household use electricity?

0	Not to GO TO Q55
1	Yes to GO TO Q56

55. How do you think that <u>electricity</u> would affect the daily life of this household? <u>Possíveis várias</u> <u>are answers</u> . READ		1. Hours study / work	2. Yields	3. Security
0	No effect			
1	Reduced			
2	Augmented			

Q55-1. How do you think that electricity would affect the daily life of this home for each family member? (Check ✓)

	1. Time to sleep	2. Time to spend out there	3 times to study	4 times to enjoy the leisure	5. Times for housekeeping
0. relatives					
1. Children					
2. grandparents					
3. Other (specify):					

Q56. How <u>electricity</u> affects the daily life of this household? Are <u>several possible</u> answers. READ		1. Hours study / work	2. Yields	3. Security
0	No effect			
1	Reduced			
2	Increased			

C1. FINANCE AND MARKETS

QUESTION BELOW WITH REGARD TO THE MONTHLY INCOME.

Q57. What about the household income in a week <u>bad and (or) bad</u> month?				Q58. What about the household income in a week <u>boae (or) good</u> month?				Q59. Which was about the household income in the <u>last week and (or) noúltimo</u> month?			
		MZN	-1/-2			MZN	-1/-2			MZN	-1/-2
1	BAD WEEK			1	GOOD WEEK			1	LAST WEEK		
2	BAD MONTH			2	GOOD MONTH			2	LAST MONTH		

D1. PROVISION TO PAY

		Q60.											
		As would be willing to pay per month for the following service											
		1	10MZN	2	20MZN	3	50MZN	4	100MZN	5	250MZN	6	More specify get
1	2lamps at night												
2	2lamps 24/7												
3	2 lamps, radio and cell phone at night												
4	2 lamps, radio and cell phone 24/7												
5	2 lamps, radio, phone and TV at night												
6	2 lamps, radio, mobile TV and 24/7												
7	2 lamps, radio, mobile, TV and glacier or other equipment evening												
8	2 lamps, radio, mobile, TV and glacier or other equipment 24/7												
9	5lamps at night												
10	5lamps 24/7												
11	5 lamps, radio and cell phone at night												
12	5 lamps radio and cell 24/7												
13	5 lamps, radio, mobile and TV at night												
14	5 lamps, radio, phone and TV 24/7												
15	5 lamps, radio, mobile, TV and glacier or other equipment at night												
16	5 lamps, radio, mobile, TV and glacier or other equipment 24/7												

E1. ALLOCATION OF CAPITAL REAL

Q61.

Which of the following capital goods is used by this household? Are several possible answers. READ

	EQUIPMENT	NUMBER	-1 -2
1	Radio		
2	Stereosound		
3	TV(black and white)		
4	television(Color)		
5	Fan (ceiling, table) (power)		
6	voltage stabilizer		
7	Iron electric iron		
8	electroless Iron		
9	Heater		
10	Glacier		
11	Freezer		
12	Computer		
13	sewing machine		
14	building (s)		
15	Boat / Cana		
16	Car		
17	Truck / Van		
18	Motorbike		
19	Barrow		
20	Bike		
21	Mobile phone		
22	Other (specify)		

Q62. Wednesday the main source of water used for drinking in this household?
(multiple choices 2-3)

Q 63. How long does it take to get water? (walking)

1	Piped water indoors	Mins
2	Water tap for the home.backyard	Mins
3	water channeled in the neighbor's house	Mins
4	fountain water.public tap	Mins
5	water hole. protected well with hand pump	Mins
6	Well water with electric pump	
7	Water well protected without manual pump	Mins
8	Well water unprotected	Mins
9	Spring water	Mins
10	Surface water (river, lake, pond)	Mins
11	Rainwater	mins
12	water tank trucks.loaded into drums	Mins
13	mineral water.bottled water	Mins
14	Another	Mins

Q64. DO NOT DO THIS QUESTION. The INQUIRER MUST EVALUATE!

What is the estimate of household wealth? (using indicators such as home TV, motorized, furniture, conservation status, presentation of the children, etc.)

1	Rico
2	LessRico
3	Less poor
4	Poor

Q64-1. Describe what has changed for his family after getting electricity the solar system, if there was something

Q65. At the end of the interview, I would add some important aspect or comment on the questionnaire or the questioner?

INTERVIEW		Full
		Incomplete

COMPLETION TIME: (24-hour		format:		
-------------------------------------	--	---------	--	--

THANK RESPONDENT

INQUIRER'S OBSERVATIONS:

GENERAL COMMENTS:

● Business survey

QUESTIONNAIRE NUMBER							
I. GEOGRAPHIC LOCATION OF HOUSING							
A1. Residence area				Urban <input type="checkbox"/>	Rural <input type="checkbox"/>		
A2. Nome of.	A3. Nome District	A4 province. Nome Posto Administrative					
Niassa				A5. Name Population / Unit. Communal / Block		A6. Number of Families Added	
description for cases unaddressed:							
II. FIELD INQUIRER IDENTIFICATION							
NAME		OF THE INQUIRER ID		DATE MM / DD / YY		SIGNATURE	
		#					
III. IMPORTANT INSTRUCTIONS FOR THE INQUIRER							
<p>ALL THAT IS WRITTEN IN CAPITAL LETTERS IS INFORMATION ONLY FOR THE INQUIRER AND MUST NOT BE READ TO RESPONDENT. INSTRUCTIONS ADDRESSED TO INQUIRER ARE IN CAPITAL LETTERS AND BOLD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • THE CATEGORIES RESPONSE THAT SHOULD NOT BE READ TO RESPONDENT LYING IN CAPITAL LETTERS NORMAL. The INQUIRER OWN MUST ASSIGNED TO CATEGORIES ANSWERS RESPONDENTS. 							
<p>ALL THAT IS WRITTEN IN lowercase letters MUST BE READ LITERALLY TO INTERVIEW</p> <ul style="list-style-type: none"> • QUESTIONS ARE lowercase <i>italic</i> • THE RESPONSE CATEGORIES TO BE ENTERED IN QUESTIONS (INDICATED IN EMPTY SPACE " _____ " and "FILL") THAT ARE lowercase (NOT ITALIC). • THE RESPONSE CATEGORIES TO BE VIEWED TO INTERVIEW AFTER DO IF THE QUESTION (IN INDICATED "RSI") THAT ARE lowercase letters (NOT ITALIC). • IN CASE HAVE TO BE 'read' MULTIPLE RESPONSE CATEGORIES TO RESPONDENT, FIRST READ <u>ALL</u> CATEGORIES LEAVE BEFORE THE RESPONDENT CHOOSE (S) THAT APPLIES (M). 							
<p>THE BLANKS NEXT NUMBER OF CODES TO BE marked with an 'X' WHEN APPLY TO A CATEGORY OF RESPONSE.</p> <p><i>'Several options are conceivable'</i> INDICATES THAT MAY BE CHOSEN SEVERAL ANSWERS CATEGORIES</p>							
<p>IF RESPONDENT IS NOT PROVIDED OR DO NOT BE ABLE TO RESPOND TO A QUESTION OR IF THE QUESTION NOT APPLY, PUT</p> <p>-1 TO "DO NOT KNOW" / "NOT ANSWERED"</p> <p>-2 FOR "NO APPLY"</p>							
<p>"NOTABLE BELOW MEET RESPONSE CATEGORIES OR ASSIGNED FIELD.</p> <p>→ GO TO AQ (...) WARNS THAT THE FOLLOWING QUESTIONS TO THE INDICATED should be omitted.</p>							
IV. INTRODUCTION							
<p>IMPORTANT! PREFERABLY, CONTACT THE <u>OWNER</u> FROM THE COMPANY. SE, MOMENT, NOT AVAILABLE, TRY TO ORGANIZE A MEETING FOR LATER.</p> <p>Good day good afternoon, my name is.....(GIVE NAME AND PRESENT CREDENTIALS) and work for the Korean EXIM Bank. We aim to analyze the immediate and intermediate results and predict long-term impacts of the project "Construction of Photovoltaic Power Plants Project" (Construction Project Energy photovoltaic plants). This project was for the construction of the Plant Energy Photovoltaic 2011 to 2016. Estamos here today to hold a survey of small businesses. We are studying the impact of newly installed electrical transmission line, with aim of evaluating the costs and benefits of electrical installations at various companies (factories, companies, mills, shops, factories) selected at random.</p> <p>The survey will serve as evaluation of previous investments and potential as a basis for future development projects to be funded by the Korean EXIM Bank .. For these projects be as helpful as possible for local businesses, rely heavily on an accurate, true information and comprehensive. Therefore, we need to speak with the person with best view of the company activities.</p> <p>Our questionnaire will have a maximum duration of 70 minutes.</p> <p>IF YES - Great! So let's start the questionnaire.</p>							
START TIME (24 HOURS)			:				

A1. BASIC INFORMATION

Q1. What is the name of this company?		1					
Q2. What is the approximate age of the company?							
	1	YEARS0 <1 ≤ AGE YEAR					
	2	YEAR 1<YEAR AGE ≤ 3					
	3	3 YEARS <YEAR AGE ≤ 5					
	4	5 YEARS <10 YEAR AGE ≤					
	5	10 YEARS<AGE≤ 20 YEARS					
	6>	AGE 20 YEARS					
Q3. What is the line of business of the company?.		1					
Q4. How many days a week the company operates normally?							
Q5. What time the company usually begins its operations? FORMAT 24 HOUR					:		
Q5-1. What time does your company used start operations before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014?					:		
Q6. What time the company usually ends its operations? FORMAT 24 HOUR					:		
Q6-1. What time does your company used terminate its operations before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014?					:		
Q7. The company has been operating in each the past 12 months?			Q8. How many of the last 12 months the company not been operating?			Q9. Because this Empesa not operating in each the past 12 months?	
1	SIM -> GO TO Q10		1	NUMBER OF MONTHS	1	COMPANY opened less than 12 months	
0	NO				2	seasonal Business	
			3		Other (specify)		
Q10. At this time, how many people work for this company without telling you? Please include here any family members who work for this company.				Q10-1 Before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014, how many people worked for this company, excluding you (a)? Please include any family members working for the company.			
1	Male			1	Male		
2	Female			2	Male		

<p>Q11.</p> <p><i>Which of the following energy sources is used by this company?</i></p> <p><u>Are several possible answers.</u></p> <p>READ POWER SUPPLY IS USED FOR ENERGY SOURCE, DO QUESTIONS Q12-Q14 FOR THIS SOURCE BEFORE NEXT ENERGY FOR THE FOLLOWING QUESTION Q11 REGARDING POWER SOURCE.</p>	<p>Q12.</p> <p><i>For which of the following purposes use? <u>Váriasrespostas are possible.</u></i></p> <p>FILLSOURCE AS ENERGY INDICATED IN QUESTION Q11 THEN READ THE PURPOSE</p>	<p>Q13.</p> <p><i>In the week or last month or so how much this company has spent on?</i></p> <p>FILL AS ENERGY SOURCE INDICATED IN QUESTION Q11</p>	<p>Q14.</p> <p><i>Approximately how many minutes a week this company spends on acquiring?</i></p> <p>FILL POWER SUPPLY As stated in QUESTION Q11</p>
---	---	--	--

POWER SUPPLY		1	2	3	4	5	6	7	-1					
		Lighting	Kitchen	Radio	TV	Mobile	Computer	equipment/ Equipment	-2	MZN / week	/ MZN / week	-1 / -2	PER MIN WEEK	-1 / -2
1	firewood (purchased)													
2	firewood (caught)													
3	Coal briquettes													
4	Oil / Kerosene													
5	Dry batteries													
6	car batteries or other rechargeable													
7	Gas (LPG / LNG)													
8	Diesel (not used for vehicles)													
9	Gasoline (not used for cars)													
10	Candles													
11	Biogas													
12	cultures residue (purchased)													
13	cultures residue (caught)													
14	photovoltaic system													
15	network Power													
16	Other (specify)													

<p>Q11 -1</p> <p><i>Before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014, which was the source of energy used for?</i></p> <p>READ POWER SUPPLY</p> <p>IS USED FOR POWER SUPPLY, Q12-1 QUESTIONS TO THE SOURCE FOR THIS BEFORE NEXT ENERGY FOR THE FOLLOWING QUESTION Q11-1 REGARDING POWER SOURCE.</p>	<p>Q12-1</p> <p><i>Before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014, for which of the following purposes usava_____? Are several possible answers.</i></p> <p>FILLSUPPLY</p> <p>POWERAs stated in QUESTION Q11-1 then read PURPOSE</p>
---	--

POWER SUPPLY		1	2	3	4	5	6	7	-1
		lighting	Kitchen	Radio	TV	Mobile	Computer	machines / equipment	-2
1	firewood(purchased)								
2	firewood (caught)								
3	Coal / briquettes								
4	Oil / kerosene								
5	dry batteries								
6	car batteries or other rechargeable								
7	Gas (LPG / LNG)								
8	Diesel (not used for vehicles)								
9	Gasoline (not used for cars)								
10	Candles								
11	Biogas								
12	cultures residue (purchased)								
13	crop residue(picked up)								
14	photovoltaic System								
15	Powernetwork								
16	Other (specify)								

Q15. This company uses electricity?

0	No -> GO TO Q16
1	Yes -> GO TO Q17

Q16. How important electricity WOULD for the operation of this company?

1	Not important
2	Important
3	Very important

Q17RSI. How important electricity TEM for the operation of this company?

READ

1	Not important
2	Important
3	Very important
4	can not operate without it

B2. ELECTRICITY NETWORK

Q18. The company uses electricity network?			Q19. Why this company is not connected to the network? <i>Are several possible answers.</i>								
			READ AFTER COMPLETING THE QUESTION -> GO TO Q32								
1	Yes, the national network -> GO TO Q20		1	Limited network							
0	No		2	There is network and a connection has been requested, but has not been established							
			3	Electricity is not required for operating company							
			4	via the electricity supply network is too irregular							
			5	company can not afford the connection fee							
			6	company can not afford							
Q20 consumption. How many months or years this company is linked to the network?			Q21. This company has its own connection or has access to the network through another link? RSI.			Q22 What was the connection fee?			Q23. What was the cost of facilities such as wires, switches and sockets in this company?		
1	YEAR		1	OWN CONNECTION		MZN	-1 /-2		MZN	-1/-2	
2	MONTH S		2	OTHER COMPANY ROUTE	1			1			
			3	VIA INSTITUTION							
Q23-1. If electricity was provided to you by FUNAE or EDM?											
0	FUNAE										
1	EDM										
-1 / - 2											
Q24. Which of the following methods is used to pay for electricity? RSI.			Q25 What was the last payment made by the electricity network?			Q26. That period consumption was covered by your last payment (eg. Two weeks, one month, three months, etc.)? AFTER COMPLETING THE QUESTION -> GO TO Q28			Q27. In the past month, how much it is that this company spent in the recharge of prepaid cards?		
1	kWh meter (postpaid) ask to see the COUNTER			MZN	-1 / -2		NUMBER time units	TIME UNIT(days, weeks, months, ...)		MZN	-1 / -2
2	prepaid counter (prepaid) - > GO TO Q27		1			1			1		
3	fixed payment (fixed rate)										

Q28. How many times a week are reported cuts? <u>unexpected</u> "Unforeseen cuts" means any power interruptions Unknown in advance, ex. through a load reduction plan from your provider.		Q29. Some company equipment was damaged by fluctuations in the power supply?			Q30. What kind of equipment was damaged by fluctuations in the power supply? <u>3 mentions are possible.</u>		Q31. How much spent more or less with the repair or repurchase de _____? FILL Equipment. IN DISPLAYED Q30 damaged ADDITION OR AS AN ALTERNATIVE, REQUEST THAT RESPONDENT QUANTIFY THE ENTIRE COST OF DAMAGE TO OTHER EQUIPMENT, IF ANY			
	TIMES		1	ON		EQUIPMENT DAMAGED	-1 /		-2 MZN	-1 / -2
1			2	NO -> GO TO Q32	1			1		
					2			2		
					3			3		
					4			4	Total Cost of damage to other equipment in MZN:	

B3. ELECTRICITY GENERATOR OWN

Q32. The company uses electricity from a generator?			Q33. What is the power / capacity kVA (Quilovoltampere) or kW (Kilowatt) of each generator used at this time by this company? ASK TO SEE THE GENERATORS				Q34. How many hours a day uses o _____? FILL generators used as indicated at Q37			Q35. How many months or years this company uses electricity from a generator? GENERATOR FOR USE IN GENERAL - NECESSARIAMENTE OS NOT STANDING IN TIME USONESSE		
1	SIM		KVA	KW	-1 -2	HOURS	-1 / -2	1	YEAR			
0	NO -> GO TO Q37	1	First generator									
		2	Second generat or									
		3	Third generator					2	MONTHS			
		4	room									

Q36generator.

In total, how much this company has spent on the acquisition and installation (s) generator (s), including adaptations for their use (sockets, switches, cables, etc.)?

FILL generators used as indicated at Q33

	MZN	-1-2
1		
2		
3		
4		

Q36-1.As the company spends aproximadamente per month in the use of the generator?

	MZN	-1-2
1		
2		
3		
4		

B4. ELECTRICITY SYSTEM FOTOVOLTAICO (SOLAR SYSTEM)

<p>Q37. <i>The company uses electricity from a photovoltaic system?</i></p>		<p>Q38. <i>What is the peak capacity of the photovoltaic system in Wp (Watt peak)?</i> ASK TO SEE THE PANEL</p>		<p>Q39. <i>How many months <u>or</u> years this company uses electricity from a photovoltaic system?</i></p>		<p>Q40. <i>In total, how much <u>this company</u> gastouna purchase and installation of the photovoltaic system, including adjustments to its use (sockets, switches, cables, etc.)?</i></p>		
1	YES	1	Wp	-1 / -2	1	YEARS	1 MZN	-1/-2
0	NO -> TO Q41			2	MONTH			

B5. ELECTRICITY BATTERY CAR OR OTHER RECHARGEABLE (NOTUSED IN OPERATION OF SOLARPANEL)

<p>Q41. <i>The company uses electricity from car batteries or other rechargeable batteries?</i></p>		<p>Q42. <i>How many months or years this company uses electricity from car batteries or other rechargeable batteries?</i></p>		<p>Q43. <i>Approximately how many months <u>or</u> years lasts a battery before buying a new one?</i></p>		<p>Q44. <i>How many times per week or per month recharge this battery? (Choose only one)</i></p>		
1	YES	1	YEAR	1	YEAR	1	2	-1 / -2
0	NO -> GO TO Q46	2	MONTHS		MONTH	TWICEWEEK	times a month	

Q45. In total, how much this company has spent on the acquisition of the last heat?

	1 MZN	-1
		-2

B6.LIGHTING.

Q46 How many of these lighting devices this company use?				Q47. What is the number <u>average</u> of hours using <u>este</u> <u>por day</u> FILL ONLY USED LIGHTING DEVICE, AS INDICATED IN Q46.	
	lighting device	QTY	-1-2	TOTAL HOURS USED BY DAY	-1 / -2
1	ECONOMIC LAMP				
2	lamp (<50W)				
3	incandescent lamp(> = 50W)				
4	FLUORESCENT LAMP				
5	SOLAR LIGHT				
6	LANTERN				
7	oil lamp				
8	lamp (OIL / KEROSENE)				
9	LAMP GAS				
10	CANDLE	WEEK			
11	Other (specify):				

Q48. This institution uses electricity? READ

0	No -> GO TO Q49
1	Yes -> GO TO Q50

Q49. How do you think the <u>electricity</u> iriaafectar the operations of this company? <u>Are several possible answers.</u> READ		1. Working hours	2. Sales	3. Security
0	No effect			
1	Reduced			
2	Increased			
Q50. How <u>electricity</u> affects the operations of this company? <u>São possíveis several answers.</u> READ		1. Working hours	2. Sales	3. Security
0	No effect			
1	Reduced			
2	Increased			

C1. COMMUNICATION

EXPLAIN: Next, we would like to know what are the means of communication used by this company. These include means of owned or rented by this company communication as well as the media that are used in other places than the company itself, ie, internet cafe, phone service, etc.

Q51. Approximately how many times per day or week this company uses the following means of communication for commercial purposes? **READ**
INDICATE THE NUMBER OF TIMES PER DAY OR PER WEEK IN THE APPLICABLE LOCAL.

		1	2	3	4	5	6
		Phone	Fax	Internet	Mobile	TransmitterRadio	Service Card
1	times a day						
2	WEEKTIMES						
-1 / -2							

Q52. What and how many of these media the company owns or rents and uses? **READ ALL MEDIA LISTED IN Q51 AND FILL IN THE APPLICABLE LOCAL.**

	AMOUNT	-1 -2	AMOUNT	-1 -2	AMOUNT	-1 -2	AMOUNT	-1 -2	AMOUNT	-1 -2	QUANTITY	-1 -2

D1. ALLOCATION OF CAPITAL REAL

Q53.
 What and how many of the following capital goods (EXCLUDING **MEDIA**) the company owns or rents and uses? **READ.**

Q54
 Which and how many capital goods specific to the activity the company owns or leases and uses? **READ**
 Ex. DVD player, Iron (specify coal or electric), freezer, cooler, Milling (specify whether electrical or manual), Oven (specify whether electrical, coal or firewood), machine sewing (specify electrical or manual), soldering iron, cooker (specify whether electrical, coal, kerosene or wood), video apparatus, water heaters (electric)

CAPITAL ASSET	QUANTITY	-1 -2	CAPITAL ASSET	QUANTITY	-1 -2	CAPITAL ASSET	AMOUNT	-1 -2
1 Radio			11 Building (s)					
2 Stereo sound			12 Boat / Cana					
3 TV (black and white)			13 Car					
4 TV (Color)			14 Truck / Van					
5 Fan (electrical)			15 Motorized					
6 Stabilizer			16 Barrow					
			17 bicycle					

E1. FINANCE AND MARKETS

Q55. The owner of this company has a business or personal savings account, current or other?			Q56. Which of the following sources this company acquired the money to <u>start your business</u> ? Are several possible answers			Q57. How many companies produce or sell the same or similar goods and services in this village?			Q58. On average, how many customers this company has __each? FILL		
1	YES		1	Savings Personal	1	0		NUMBER	-1 / -2		
2	NO		2	family or friends	2	1 to 4	1	Day			
			3	Business Partners							
			4	Loan a loan shark							
			5	Booty uncovered a bank account	3	5 or more	2	Week			
	6	loan or overdraft from a commercial bank or microfinance, credit association or a donor or government									
	7	Other sources. Specify:									

THE FOLLOWING QUESTIONS REFER TO THE AMOUNT OF SALES (TURNOVER). EXPLAIN TO THE RESPONDENT THAT THIS **NOT** ISPROFIT, THAT IS, **NOT** THE VALUE OF SALES LESS COSTS (OR **NOT** ARETHE OWNER OF THE INCOME), BUT ONLY THE VALUE OF SALES

Q59. Which is approximately the value of sales in a week <u>badand</u> (or) a <u>badmonth</u> ?			Q60. What about the value of sales on a week <u>goodand</u> (or) <u>goodmonth</u> ?			Q61. Which is approximately the value of sales in the <u>last week and</u> (or) <u>lastmonth</u> ?		
	MZN	-1 -2		MZN	-1 -2		MZN	-1 -2
1	WEEKBAD		1	WEEKGOOD		1	LAST WEEK	
2	MONTHBAD		2	MONTHGOOD		2	LAST MONTH	

Q62. Last month, the expenses of this company exceeded the proceeds of their sales, or had losses?		
1	YES	
0	NO	

F1. PROVISION TO PAY

		<p align="center">Q63. <i>As would be willing to pay per month for the following service</i> GIVE TIME TO DISCUSS!</p>											
		1	10 MZN	2	20 MZN	3	50 MZN	4	100 MZN	5	250 MZN	6	More, be specified
1	2 evening lamps												
2	24/7 lamp												
3	2 lamps radio and cell at night												
4	2 lights, radio and phone 24/7												
5	2 lamps, radio, phone and TV at night												
6	2 lamps, radio, mobile TV and 24/7												
7	2 lamps, radio, mobile, TV and glacier or other equipment evening												
8	2 lamps, radio, mobile, TV and glacier or other equipment 24/7												
9	5 lamps at night												
10	5 lamps 24/7												
11	5 lamps, radio and cell phone at night												
12	5 lamps radio and cell 24/7												
13	5 lamps, radio, phone and TV at night												
14	5 lamps, radio, phone and TV 24/7												
15	5 lamps, radio, mobile, TV and glacier or other equipment at night												
16	5 lamps, radio, mobile, TV and glacier or other equipment 24/7												

G1. OWNER INFORMATION

Q64. <i>What's your full name?</i>		Q65. <i>How many full years have?</i>		DO NOT MAKE THE NEXT QUESTION IF THE OWNER FOR RESPONDENT!		
				Q66. <i>The owner is male or female?</i>		
1		1		1	MALE	
			YEAR	0	FEM	
Q67. <i>Of the following, which is the highest level of schooling you have?</i>		Q68. <i>It has 3 less or more years of experience in the line of business of the company?</i>		Q69. <i>What was the performance <u>of this</u> business in the last month?</i>		Q70. <i>It has other business besides this? If yes, please say what is the line of business.</i>
0	No	1	<3 YEARS	1	0 <Income <1000	1 YES, please specify:
1	Elementary School			2	1000 ≤ income <2,000	
2	Secondary School			3	2,000 ≤ income <3,000	
3	tertiary education			4	3,000 ≤ income <4,000	
4	technical education professional	2	≥ 3 YEARS	5	4,000 ≤ income <6,000	0 NO
5	university education			6	6000 ≤ Income <8000	
				7	≤ 8,000 Income <10,000	
				8	Income ≥ 10,000	
Q71. <i>What material are made the walls of your establishment?</i>		Q72. <i>Which and how many of the following goods have in your establishment? <u>Are several possible answers.</u></i>			Q73. <i>How many <u>children under age of fifteen</u> have?</i>	
1	bricks / cement			Amount	-1 / -2	NUMBER OF CHILDREN
2	Wood	1	Bicycle			
		2	TV			
3	Clay / mud	3	Motorcycle			
4	Reed / bamboo	4	boat			
5	Other (specify):	5	cooler			
		6	car			
Q73-1. Describe what has changed for company after obtaining electricity from solar system, if there was something						

Q74. At the end of the interview, I would add some important aspect or comment on the questionnaire or the questioner?

INTERVIEW	Full
	Incomplete

TIME				
CONCLUSION:		format):		
(24-hour				

THANK RESPONDENT!

INQUIRER'S OBSERVATIONS

GENERAL COMMENTS:

● Institutions survey

QUESTIONNAIRE NUMBER							
I. LOCATION OF THE INSTITUTION							
A1. Residence area				Urban <input type="checkbox"/>		Rural <input type="checkbox"/>	
A2. Province name	A3. Nome District	A4. Nome Administrative Office	A5. Name of Village / Unit. Communal / Quarter		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niassa					A6. No. Household		
description for cases unaddressed:							
II. FIELD INQUIRER IDENTIFICATION							
NAME		OF THE INQUIRER ID		DATE MM / DD / YY		SIGNATURE	
		#					

III. IMPORTANT INSTRUCTIONS FOR THE INQUIRER	
<p>ALL THAT IS WRITTEN IN <u>CAPITAL LETTERS</u> IS INFORMATION ONLY FOR THE INQUIRER AND MUST NOT BE READ TO RESPONDENT. <u>INSTRUCTIONS</u> ADDRESSED TO INQUIRER ARE <u>IN CAPITAL LETTERS AND BOLD</u>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • THE CATEGORIES <u>RESPONSE</u> THAT SHOULD NOT BE READ TO RESPONDENT LYING IN <u>CAPITAL LETTERS</u> NORMAL. The INQUIRER OWN MUST ASSIGNED TO CATEGORIES ANSWERS RESPONDENTS. 	
<p>ALL THAT IS WRITTEN IN lowercase letters <u>MUST BE READ LITERALLY</u> TO INTERVIEW</p> <ul style="list-style-type: none"> • QUESTIONS ARE lowercase <i>italic</i> • THE RESPONSE CATEGORIES TO BE ENTERED IN QUESTIONS (INDICATED IN EMPTY SPACE " _____ " and "FILL") THAT ARE lowercase (NOT ITALIC). • THE RESPONSE CATEGORIES TO BE VIEWED TO INTERVIEW AFTER DO IF THE QUESTION (IN INDICATED "RSI") THAT ARE lowercase letters (NOT ITALIC). <p>1. IN CASE HAVE TO BE 'read' MULTIPLE RESPONSE CATEGORIES TO RESPONDENT, FIRST READ <u>ALL</u> CATEGORIES LEAVE BEFORE THE RESPONDENT CHOOSE (S) THAT APPLIES (M).</p>	
THE BLANKS NEXT NUMBER OF CODES TO BE MARKED WITH AN 'X' WHEN APPLY TO A CATEGORY OF RESPONSE.	
<i>Several options are conceivable</i> INDICATES THAT MAY BE CHOSEN SEVERAL ANSWERS CATEGORIES	
IF RESPONDENT IS NOT PROVIDED OR DO NOT BE ABLE TO RESPOND TO A QUESTION OR IF THE QUESTION NOT APPLY, PUT	
-1. TO "DO NOT KNOW" / "NOT ANSWERED"	
-2. FOR "NO APPLY"	
"NOTABLE BELOW MEET RESPONSE CATEGORIES OR ASSIGNED FIELD.	
→ GO TO AQ (...) WARNS THAT THE FOLLOWING QUESTIONS TO THE INDICATED SHOULD BE OMITTED.	

IV. INTRODUCTION				
<p>IMPORTANT! PREFERABLY, CONTACT OFFICER The institution. MOMENT NOT AVAILABLE, TRY TO ORGANIZE A MEETING FOR LATER.</p> <p>Good day good afternoon, my name is.....(GIVE NAME AND PRESENT CREDENTIALS) and work for the Korean EXIM Bank. We aim to analyze the immediate and intermediate results and predict long-term impacts of the project "Construction of Photovoltaic Power Plants Project" (Construction Project Energy photovoltaic plants). This project was for the construction of Photovoltaic Energy Plant from 2011 to 2016. We are here today to hold a survey institutions. We study the impact of the electrical transmission line recently installed with aim of evaluating the costs and benefits of electrical installations in some households selected randomly institutions.</p> <p>The survey will serve as evaluation of previous investments and potential as a basis for future development projects to be funded by the Korean EXIM Bank. For these projects be as helpful as possible to all sectors of the community, including institutions, strongly depend on an accurate, reliable information. and comprehensive Therefore, you need to speak with the person better view of the activities of the institution ..</p> <p>Our questionnaire will have a maximum duration of 70 minutes.</p> <p>You are ready to participate?</p> <p>IF YOU DO NOT WANT TO PARTICIPATE, END THE INTERVIEW.</p> <p>IF YES - Great! So let's start the questionnaire.</p>				
START TIME (24 HOURS)	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>:</td> <td></td> </tr> </table>		:	
	:			

Q1. What is the role of this institution?	1	School ->GO TO Q2
	0	Health Center ->GO TO Q17

A1. BASIC INFORMATION: SCHOOL

Q2. What is the name of this school?	1	
Q3. That occupies position in school?	1	

Q4. What is the approximate age of the school?	
1	YEARS 0 <1 ≤ AGE YEAR
2	YEAR 1 <YEAR AGE ≤ 3
3	3 YEARS <YEAR AGE ≤ 5
4	5 YEARS <10 YEAR AGE ≤
5	10 YEARS <AGE ≤ 20 YEARS
6>	AGE 20 YEARS
Q5. How many days a week classes are given normally?	1

Q6. What time usually starts the day? school FORMAT 24 HOUR		1	:		
Q6-1. What time starting school activities before electricity EDM or FUNAE be established in 2014?		1	:		
Q7. What time usually ends the day at school? FORMAT 24 HOUR		1	:		
Q7-1. What time ended the day at school before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014 ??		1	:		

Q8. In the last 12 months, for how many months the school was not open?		Q9. At this time, how many people work in this school <i>without telling you?</i>			
1	NUMBER OF MONTHS	1	MALE		
		2	FEM		

Q10. What kind of school is this? RSI.		Q11. How many students male and female exist in this school?		Q12. How many teachers have?	Q13. How many classrooms have?	Q14. How many students have	Q15. How many boarders have? (INTERNAL STUDENTS, IF ANY, SHALL BE COUNTED IN Q14 and Q15) -> AFTER QUESTIONS TO ANSWER, GO TO Q31
1	primary	MALE	FEMALE	NUMBER OF TEACHERS	NUMBER OF CLASSROOMS	NUMBER OF STUDENTS	NUMBER OF INTERNAL STUDENTS
2	Secondary						
3	Technical / professional						

Q16. How many employees are cellular telephone or tablet?							

A2. BASIC INFORMATION: HEALTH CENTER

Q17. What is the name of this health center?		1			
Q18. What is the approximate age of the health center?					
	1	YEARS 0 < 1 ≤ AGE YEAR			
	2	YEAR 1 < YEAR AGE ≤ 3			
	3	3 YEARS < YEAR AGE ≤ 5			
	4	5 YEARS < 10 YEAR AGE ≤			
	5	10 YEARS < AGE ≤ 20 YEARS			
	6 >	AGE 20 YEARS			
Q19. How many days a week the health center works normally?		1			
Q21. What time does the health center usually ends its activities? FORMAT 24 HOUR				1	:
Q21-1. What time does the health center ended their activities before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014?				1	:
Q20. What time does the health center usually begins to work? FORMAT 24 HOUR				1	:
Q20-1. The what time the health center began to work before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014?				1	:
Q22. The health center has been running <u>all the last 12 months?</u>		Q23. Over the past 12 months how long <u>not</u> was working?		Q24. Why the health center was not working in this period?	
1	SIM -> GO TO Q25	1	NUMBER OF MONTHS		1
0	NO				2
Q25. At this time, how many people work in this health center, <u>without telling you?</u>				1	
Q26. There are facilities for staff accommodation?		Q27. The facility has inpatients?		Q28. What is the number of women attending maternity per month?	
1	YES (Specify number)	1	YES (Specify number)		WOMEN NUMBER
0	NO	2	NO		

Q29. Their facility offers the following services? (Several options are conceivable) READ			Q30. Total number of people working at the clinic READ		
		SERVICE			PERSONNEL
	1	dayService	1		Medical
	2	Night Answer	2		Medical Technician
	3	Minor surgery	3		Nurses Head
	4	Vaccination	4		Nurses
	5	Laboratory tests	5		Midwives
	6	Stomatology	6		Other (specify)
	7	Births			
	8	Consultation Pre-christmas			
	9	Postnatal consultation			
	10	Another			

Q30-1. What kind of equipment does the clinic and how many?

Machine Name	Amount	When it was acquired	-1 / -2

COMMENTS:

B1. ENERGY

Q31. <i>Which of the following energy sources is used by this institution?</i> <u>Are several possible answers.</u> READ POWER SUPPLY IS USED FOR ENERGY SOURCE, DO QUESTIONS Q32-Q34 FOR THIS SOURCE BEFORE NEXT ENERGY FOR THE FOLLOWING QUESTION Q31 REGARDING POWER SOURCE.		Q32. <i>For which of the following purposes use _____? Are several possible answers.</i> FILL AS ENERGY SOURCE INDICATED IN QUESTION Q31 THEN READ							Q33. <i>In the week <u>or</u> last month or so how much this institution spent em _____?</i> FILL AS ENERGY SOURCE INDICATED IN QUESTION Q31			Q34. <i>Approximately how many minutes per day <u>or</u> per week this institution spends on the purchase of _____?</i> FILL AS DISPLAYED ON POWER SOURCE Q31	
	POWER SOURCE	1	2	3	4	5	6	7					
		Lighting	Kitchen	Radio	TV	Mobile	Computer	equipment/ Equipment	-1 -2	MZN /week	MZN/mont h	-1 -2	PER MIN weekend
1	firewood (purchased)												
2	firewood (caught)												
	Coal briquettes												
3/ 4	Oil / Kerosene												
5	Dry batteries												
6	car batteries or other rechargeable								RECHARGE	RECHARGE		RECHARGE	
7	Gas (LPG / LNG)												
8	Diesel (not used for vehicles)												
9	Gasoline (not used for cars)												
10	Candles												
11	Biogas												
12	cultures residue (purchased)												
13	cultures residue (caught)												
14	photovoltaic system												
15	Power of net												
16	Other (specify)												
17	No												

Q31-1 <i>Before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014, which was the source of energy used by this institution?</i>		Q32-1 <i>Before electricity by EDM or FUNAE be established in 2014, for which of the following purposes used _____? Are several possible answers.</i>								
POWER SUPPLY		1	2	3	4	5	6	7	-1	
POWER SUPPLY		Lighting	Kitchen	Radio	TV	Mobile	Computer	equipment/ equipment	-1 -2	
1	firewood(purchased)									
2	firewood (caught)									
	Coal briquettes									
3/ 4	Oil / Kerosene									
5	Dry batteries									
6	car batteries or other rechargeable									
7	Gas (LPG / LNG)									
8	Diesel(not used for vehicles)									
9	Gasoline (not used for cars)									
10	candles									
11	Biogas									
12	crop residue (purchased)									
13	crop residue(caught)									
14	photovoltaic System									
15	Powernetwork									
16	Other (specify)									
17	No									

Q35. <i>This institution uses electricity?</i>		
0	No -> GO TO Q36	
1	Yes -> GO TO Q37	

Q36. <i>How important <u>electricity</u> HAVE to the functioning of this institution?</i>		
1	Not important	
2	Important	
3	Very important	

Q37RSI. <i>How important <u>electricity</u> HAVE to the functioning of this institution?</i> READ		
1	Not important	
2	Important	
3	Very important	

B2. ELECTRICITY NETWORK

Q38. The Company uses electricity network?		Q39. Why this institution is not connected to the network? <i>Are several possible answers.</i>	
		READ	
		AFTER COMPLETING THE QUESTION -> GO TO Q52	
1	Yes, the national network -> GO TO Q40	1	Limited network
0	No -> GO -> Q39	2	There is network and has requested a connection, but has not been established
		3	electricity is not required for operation of the institution
		4	through the electricity supply network is too irregular
		5	institution can not pay the connection fee
		6	institution can not afford

Q40 consumption. How many months or years this institution is connected to the network?		Q41. This institution has its own connection or has access to the network through another link?		Q42 RSI. What was the connection fee?			Q43. What was the cost of facilities in this institution as wires, switches and sockets?		
1	YEAR	1	OWN CONNECTION		MZN	-1 /-2		MZN	-1/-2
		2	OTHER COMPANY ROUTE						
2	MONTHS	3	VIA INSTITUTION	1			1		

Q43-1. If electricity was provided to you, it was the FUNAE or EDM?	
0	FUNAE
1	EDM
-1 / -2	

Q44. Which of the following methods is used to pay the power consumption?		Q45 RSI. What was the value of the last payment made by the electricity network?		Q46. The consumption period that your last payment relates (eg. Two weeks, one month, three months, etc.)? AFTER COMPLETING THE QUESTION -> GO TO Q48			Q47. Last month, how much does this institution spent on recharging prepaid cards?			
1	kWh meter (postpaid) ask to see the COUNTER		MZN	-1 / -2		NUMBER of units	TIME UNIT (days, weeks, months, ...)		MZN	-1 / -2
2	prepaid counter (prepaid) -> GO TO Q47	1			1			1		
3	fixed payment (fixed rate)									

<p>Q48. How many times a week are reported cuts? <i>unexpected</i> "Unforeseen cuts" means any power interruptions Unknown in advance, ex. through a load reduction plan from your provider.</p>		<p>Q49. Some equipment was damaged by fluctuations in the power supply?</p>			<p>Q50. What kind of equipment was damaged by fluctuations in the power supply? <i>are several possible</i></p>		<p>Q31 answers. How much spent more or less with the repair or repurchase de _____? FILL IN DISPLAYED Q50 damaged equipment. ADDITION OR AS AN ALTERNATIVE, REQUEST THAT RESPONDENT QUANTIFY THE ENTIRE COST OF DAMAGE TO OTHER EQUIPMENT, IF ANY</p>		
1	TIMES	1	ON		EQUIPMENT DAMAGED	-1 /		-2 MZN	-1 / -2
		2	NO -> GO TO Q52	1			1		
				2			2		
				3			3		
		4			4	Total Cost of damage to other equipment in MZN			

COMMENTS:

B3. ELECTRICITY GENERATOR OWN

<p>Q52. The institution uses electricity from a generator?</p>		<p>Q53. What is the power / capacity kVA (Quilovoltampere) <u>or</u> kW (Kilowatt) of <u>each</u> generator used at this time for this institution? Ask to see the (S) Generator (ES)</p>				<p>Q54. How many hours a day uses o _____? FILL generators used as indicated at Q37</p>		<p>Q55. How many months <u>or</u> years this company uses electricity from a generator? GENERATOR FOR USE IN GENERAL - NECESSARIAMENTE OS NOT STANDING IN TIME USONESSE</p>		
1	SIM		KVA	KW	-1 -2	HOURS	-1 / -2	1	YEAR	
0	NO -> GO TO Q57	1	First generator					2	MONT HS	
		2	Second generator							
		3	Third Generator							
		4	third							

Q56generator.

In total, how much this institution spent on the acquisition and installation (s) generator (s), including adaptations for their use (sockets, switches, cables, etc.)?

FILL generators used as indicated at Q53

	MZN	-1-2
1		
2		
3		
4		

Q56-1.As the company spends aproximadamente per month in the use of the generator?

	MZN	-1-2
1		
2		
3		
4		

B4. ELECTRICITY SYSTEM FOTOVOLTAICO (SOLAR SYSTEM)

<p>Q57. <i>The institution uses electricity from a photovoltaic system?</i></p>		<p>Q58. <i>What is the peak capacity of the photovoltaic system in Wp (Watt peak)?</i> ASK TO SEE THE PANEL</p>		<p>Q59. <i>How many months <u>or</u> years this institution uses electricity from a photovoltaic system?</i></p>		<p>Q60. <i>In total, how much this <u>institution</u> spent on the purchase and installation of the photovoltaic system, including adjustments to its use (sockets, switches, cables, etc.)?</i></p>		
1	YES	1	Wp	-1 / -2	1	YEARS	1 MZN	-1/-2
0	NO->GO TO Q61			2	MONTHS			

B5. ELECTRICITY CAR BATTERY OR OTHER RECHARGEABLE

(NOT USED IN OPERATION OF SOLAR PANEL)

<p>Q61. <i>The institution uses electricity from car batteries or other rechargeable batteries?</i></p>			<p>Q62. <i>How many months <u>or</u> years this institution uses electricity from car batteries or other rechargeable batteries?</i></p>			<p>Q63. <i>Approximately how many months or years lasts a battery before buying a new one?</i></p>			<p>Q64. <i>How many times per week <u>or</u> per month recharge this battery</i> <i>Choose only one)</i></p>		
	1	SIM	1	YEAR		1	YEAR		1	2	-1 / -2
	0	NO-> GO TO Q66		2			MONTHS		2		

Q65MONTHS. In total, how much this institution spent on the acquisition of the last heat?		
	1 MZN	-1 / -2

B6. LIGHTNING

Q66. How many of these lighting devices uses this institution?				Q67RSI. What is the average number of hours per day using this _____ completed only Used lighting device, as indicated at Q66 ..	
	lighting device	QUANTITY	-1-2	USED TOTAL TIME PER DAY	-1 / -2
1	LAMP ECONOMIC				
2	incandescent (<50W)				
3	incandescent lamp(> = 50W)				
4	FLUORESCENT LAMP				
5	SOLAR LIGHT				
6	LANTERN				
7	oil lamp				
8	lamp(OIL / KEROSENE)				
9	LIGHT GAS				
10	CANDLE	WEEK			
11	Other (specify):				

Q68. This institution uses electricity? READ		
	0	No -> GO TO Q69
	1	Yes -> GO TO Q70

Q69. How do you think that <u>electricity</u> could affect the operations of this institution? <u>Are several possible answers</u> READ		1. Working hours	2. Sales	3. Security
	0	No effect		
	1	Reduced		
	2	Increased		

Q70. How do you think that <u>electricity</u> affects the operations of this institution? <u>Are several possible answers</u> READ		1. Working hours	2. Sales	3. Security
0	No effect			
1	Reduced			
2	Augmented			

COMMENTS:

C1. COMMUNICATION

EXPLAIN: Next, we would like to know what are the means of communication used by the Commission. These include own media or rented by the institution, as well as the media that are used in other places other than the institution itself, ie, internet cafe, phone service, etc.

Q71. Approximately how many times per day or week this institution uses the following media for purposes related to the services it provides? READ INDICATE THE NUMBER OF TIMES PER DAY OR PER WEEK IN THE APPLICABLE LOCAL.												
		1	2	3	4	5	6					
		Phone	Fax	Internet	Mobile	TransmitterRadio	Service Card					
1	times a day											
2	WEEKTIMES											
-1 / -2												
Q72. What and how many of these media the institution owns or leases <u>and</u> uses? READ ALL MEDIA LISTED IN Q51 AND FILL IN THE APPLICABLE LOCAL.												
	AMOUNT	-1 -2	AMOUNT	-1 -2	AMOUNT	-1 -2	AMOUNT	-1 -2	AMOUNT	-1 -2	QUANTITY	-1 -2

D1. ALLOCATION OF CAPITAL REAL

<p style="text-align: center;">Q73. What and how many of the following capital goods (EXCLUDING MEDIA) the institution owns or leases <u>and</u> uses? RSI.</p>										<p style="text-align: center;">Q74 Which and how many capital goods specific to the activities the institution has or rents <u>and</u> uses? READ</p> <p style="text-align: center;"><i>Ex. DVD player, Iron (specify coal or electric), freezer, cooler, Milling (specify whether electrical or manual), Oven (specify whether electrical, coal or firewood), machine sewing (specify electrical or manual), soldering iron, cooker (specify whether electrical, coal, kerosene or wood), video apparatus, water heaters (electric)</i></p>		
CAPITAL WELL		QUANTITY	-1 -2	capital asset		QUANTITY	-1 -2	WELLCAPITAL	AMOUNT	-1 -2		
1	Radio			11	Building (s)							
2	Stereo sound			12	Boat / Cana							
3	TV (black and white)			13	Car							
4	TV (Color)			14	Truck / Van							
5	Fan (ceiling, table) (electric)			15	Motorized							
6	Stabilizer (equipment used to make stable power, no power peaks)			16	Barrow							
				17	bicycle							

COMMENTS:

E1. INFORMATION (OWNER) MANAGER

Q75. <i>What's your full name?</i>		Q76. <i>How old is?</i>		DO NOT MAKE THE NEXT QUESTION IF THE INSTITUTION OF THE OFFICER FOR RESPONDENT!	
				Q77. <i>The owner is male or female?</i>	
1			YEAR	1	MALE
		1		0	FEM

Q78. <i>Of the following, which is the highest level of schooling that concluded?</i>			Q79READ. <i>It has less than 3 or 3 or more years of experience in the business branch of the institution?</i>			Q80. <i>What was the budget of institution in the past month</i>		
0	None		1	<3 YEARS			MZN	-1 /-2
1	Elementary School		0	≥ 3 years	1			
2	High School							
3	vocational technical education							
4	Education College							

Q80-1. Describe what has changed for institutions after obtaining the electricity from the solar system, if there was something

Q.81. At the end of the interview, I would add some important aspect or comment on the questionnaire?

INTERVIEW	Full			
	Incomplete			
TIME CONCLUSION: (24 HOUR	FO			
	RM			
	AT			
):			

THANK RESPONDENT!

INQUIRER'S OBSERVATIONS

● Local leaders survey

QUESTIONNAIRE NUMBER										
I. LOCATION VILLAGE										
A1. Residence Area						Urban <input type="checkbox"/>			Rural <input type="checkbox"/>	
A2. Name Province	A3 name District	A4. Nome administrative post				A5. Nome the Village / Unit. Communal / Block		A6. No. Household		
description for cases unaddressed:										

II. FIELD INQUIRER IDENTIFICATION			
NAME	OF THE INQUIRER ID	DATE MM / DD / YY	SIGNATURE
	#		

III. IMPORTANT INSTRUCTIONS FOR THE INQUIRER
<p>ALL THAT IS WRITTEN IN CAPITAL LETTERS IS INFORMATION ONLY FOR THE INQUIRER AND MUST NOT BE READ TO RESPONDENT.</p> <ul style="list-style-type: none"> INSTRUCTIONS ADDRESSED TO INQUIRER ARE IN CAPITAL LETTERS AND BOLD. THE CATEGORIES RESPONSE THAT SHOULD NOT BE READ TO RESPONDENT LYING IN CAPITAL LETTERS NORMAL. The INQUIRER OWN MUST ASSIGNED TO CATEGORIES ANSWERS RESPONDENTS.
<p>ALL THAT IS WRITTEN IN lowercase letters MUST BE READ LITERALLY TO INTERVIEW</p> <ul style="list-style-type: none"> QUESTIONS ARE lowercase italic THE RESPONSE CATEGORIES TO BE ENTERED IN QUESTIONS (INDICATED IN EMPTY SPACE " _____ " and "FILL") THAT ARE lowercase (NOT ITALIC). THE RESPONSE CATEGORIES TO BE VIEWED TO INTERVIEW AFTER DO IF THE QUESTION (IN INDICATED "RSI") THAT ARE lowercase letters (NOT ITALIC). <p>IN CASE HAVE TO BE 'read' MULTIPLE RESPONSE CATEGORIES TO RESPONDENT, FIRST READ ALL CATEGORIES LEAVE BEFORE THE RESPONDENT CHOOSE (S) THAT APPLIES (M).</p>
<p>THE BLANKS NEXT NUMBER OF CODES TO BE marked with an 'X' WHEN APPLY TO A CATEGORY OF RESPONSE.</p> <p><i>'Several options are conceivable'</i> INDICATES THAT MAY BE CHOSEN SEVERAL ANSWERS CATEGORIES</p>
<p>IF RESPONDENT IS NOT PROVIDED OR DO NOT BE ABLE TO RESPOND TO A QUESTION OR IF THE QUESTION NOT APPLY, PUT</p> <p>-1. TO "DO NOT KNOW" / "NOT ANSWERED"</p> <p>-2. FOR "NO APPLY"</p>
<p>"NOTABLE BELOW MEET RESPONSE CATEGORIES OR ASSIGNED FIELD.</p> <p>→ GO TO AQ (...) WARNS THAT THE FOLLOWING QUESTIONS TO THE INDICATED should be omitted.</p>

IV. INTRODUCTION
<p>IMPORTANT! SEARCH CONTACT ONE OF THE LEADERS OF THE VILLAGE. MOMENT NOT AVAILABLE, TRY TO ORGANIZE A MEETING FOR LATER.</p> <p><i>Good day good afternoon, my name is.....(GIVE NAME AND PRESENT CREDENTIALS) and work for the Korean EXIM Bank. We aim to analyze the immediate and intermediate results and predict long-term impacts of the project "Construction of Photovoltaic Power Plants Project" (Construction Project Energy photovoltaic plants). This project was for the construction of Photovoltaic Energy Plant from 2011 to 2016 We are here today to conduct a survey. We are studying the impact of newly installed electrical transmission line to assess the costs and benefits of additional transmission capacity facilities in randomly selected villages.</i></p> <p><i>The survey will serve as evaluation of previous investments and potential as a basis for future development projects to be funded by the Korean EXIM Bank. For these projects be as helpful as possible to local institutions, strongly depend on an accurate, reliable information. and comprehensive Therefore, we need to speak with the person with the best view of the activities of villages.</i></p> <p><i>Our questionnaire will have a maximum duration of 30 minutes.</i></p>

You are ready to participate?

IF YOU DO NOT WANT TO PARTICIPATE, END THE INTERVIEW.

IF YES - Great! So let's start the questionnaire.

START TIME (24 HOURS)		:		
---------------------------------	--	---	--	--

A1. INFORMATION VILLAGE

Q1. <i>What's your full name?</i>		Q2. <i>How many full years have?</i>		Q3. <i>The respondent is male or female?</i>	
1				1	MALE
		1		0	FEM

Q4. <i>What is the status of the interviewee?</i>			Q5. <i>What is the population of the village?</i>		Q6. <i>What is the situation of the roads?</i> If the situation of the roads is more than 50% paved put 1. If less than 50% put 0.	
	1	Representative Government	NUMBER OF HOUSEHOLDS		1	Paved
	2	Head Village			0	No paved
	3	Other (specify)			Q7. <i>The roads are passable all year round?</i>	
					1	Yes
					0	No

Q8. <i>There is a local government / authority in the village?</i>			Q9. <i>Infrastructure projects have been implemented, ie, water supply, roads, bridges, etc., in the last five years?</i>			Q10. <i>Projects were also implemented work?</i>		
	1	Yes		1	Yes		1	Yes
	0	No-> GO TO Q11		0	No-> GO TO Q11		0	

Q11 No. There in the village ...?	
1	Local government
2	Housecommunity
3	Church
4	Mosque
5	Police station
6	Prison
7	Military camp

Q12.		
<i>There is water supply organized in the village?</i>		
1	Yes	
0	No	
Q13.		
<i>Electricity is used to pump the water?</i>		
1	Yes	
0	No	

Q14.		1	Yes
<i>There are NGOs in the village ?.</i>		0	No
	1 NAME	2 ACTIVITY	
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Q15.			
<i>There are microfinance institutions in the village?</i>			
<i>For example: shops, restaurants, banks, etc.</i>			
1	Yes		-1 / -2
0	No		

Q16.			
<i>There are entrepreneurs or entrepreneurs in the village?</i>			
	NAME	ACTIVITY	CONTACT(name and phone)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Q17.		
<i>Mention some of the developments that have taken place over the past 5 years that the community initiative? READ</i>		
1	Roads	
2	Bridges	
3	Wells	
4	School	
5	Health Center	
6	home community	
7	church / rectory	
8	Youth Center	
9	Other (specify)	

Q18.		
<i>Mention some of the new developments that entrepreneurs or entrepreneurs brought to the village in the last five years (ie opening a store, buying a milling, sale of a solar system? LER</i>		
1	New stores	
2	New mills	
3	Sale of solar home systems	
4	New restaurants	
5	New workshops	
6	Other (specify)	

Q19.			Q20.			Q21.	
<i>How satisfied are the population's energy needs in general?</i>			<i>There are solar systems in the village?</i>			<i>How many solar systems there are in the village?</i>	
1	Firewood		1	Yes		SYSTEMS NUMBER OF SOLAR	-1 / - 2
2	Coal		0	No-> GO TO22			
3	Kerosene		Q22. <i>There are generators in the village?</i>			Q23. <i>How many generators are in the village?</i>	
4	LNG			Yes		NUMBER GENERATORS	-1 / - 2
5	Car battery		0	No-> GO TO24			
6	Dry batteries						
7	Other (specify)						

Q24.

There are development activities in the village that has not been able to perform due to lack of power?

1	milling
2	Woodworking
	welding workshop metal
3/ 4	Cooling / milk collection
	processing of agricultural products dairy production
5/ 6	Load battery
7	timberProcessing Other (specify)
8	Other (specify)

Q.25. *At the end of the interview, I would add some important aspect or comment on the questionnaire or the questioner?*

Q26. *Describe what has changed to their villages after getting electricity the solar system, if there was something*

INTERVIEW	Full
	Incomplete

COMPLETIONTIME: (24-hour		format:		
------------------------------------	--	---------	--	--

THANK RESPONDENT**THE INQUIRERCOMMENTS!:**

COMMENTS GENERAL

부록 4. 포커스그룹인터뷰 결과보고서(영문)

Evaluation of the impact of FUNAE/EDM electricity in the districts of Muembe, Mavago, and Mecula

- Table of Contents -

Acknowledgement

Executive Summary

Introduction

Results and Discussion

Section A. Beneficiaries

Implications of having Electricity.

Significant Changes in People's Life

Reasons for Choosing FUNAE/EDM network

Emergence of New Businesses

Free of Charge Electricity

Section B Non-Beneficiaries

Expected benefits of having electricity

Provision of Electricity

Conclusion

Suggestions

Bibliography

Appendices

Acknowledgement

The team of evaluation did its work successfully because of collaboration of district and local traditional authorities who had trust in the team. Sincere gratitude goes to district administrators: Honorable Mr. Kajika and Mr. Armindo Bindo of Muembe and Mecula respectively who accepted us to carry out our duties in their districts as well as delegating their staff in soliciting and organizing the indicated participants according to their profiles. The team also sends special thanks to the District Permanent Secretary of Mavago Mr. Zawangoni who too was instrumental for organizing the Focus Group Discussion team. The team further thanks the managers of the three photovoltaic power plants for their role in searching for participants from their homes to the organized places for Focus Group Discussions. Local leaders deserve special thanks for their active role in participating and their valuable contributions during Focus Group Discussions. What's more, the team honors Mr. Victor and Mr. Paulino of FUNAE in Lichinga for communicating to the assigned districts for Focus Group Discussions in advance without which it would be difficult for the team to carry out its work.

Executive Summary

Evaluation of the impact of rural electrification in the districts of Muembe, Mavago and Mecula had objectives to gather opinions, beliefs, perceptions, benefits and impacts of rural electrification, and provide an opportunity to learn about impacts directly from the rural beneficiaries as well as give suggestions. To get information the team used Focus group discussions. Forty-five beneficiaries and non-beneficiaries of electricity participated in six discussion sessions, two in each district. Because of the discussions, the following are major findings: people's lives have improved much better than it used to be before electricity. There has been creation and enhancement of institutional working capacities in health, education and business sectors. Therefore, there is now provision of services of quality. However, there are some complaints about FUNAE / EDM electricity such as rising up of price always. FUNAE electricity network is domestic while EDM's is both domestic and industrial. FUNAE also lacks electrical accessories shops and have only one selling point in each district, which causes inconveniences to consumers. In this regard, possible solution could be finding viable economic solutions for price fluctuation, increase electrical potency of FUNAE to be domestic and industrial, introduce online buying of electricity through mobile phones and establish accessory shops. FUNAE should consider extending the photovoltaic power supply to the suffering nearby population such as Namanolo in Muembe, Mbuyo in Mavago, and Guebuza in Mecula.

Introduction

This report seeks to evaluate the impact of rural electrification in the districts of Muembe, Mavago and Mecula. Initially, FUNAE photovoltaic power supply came first to these three districts and EDM followed later. In these districts, both photovoltaic and EDM power only covers each district headquarters and the outskirts villages are still inaccessible to these power supplies. These three districts are more privileged than any other districts in Mozambique because they enjoy two grids of power supply.

The Economic Development Cooperation Fund (EDCF) with a total cost of \$35 million implemented the “Construction of Photovoltaic Power Plants Project” during the period of 2011 – 2016. The purpose of this evaluation is to draw lessons from the project to gather opinions, beliefs, perceptions, benefits and impacts of rural electrification and provide an opportunity to learn about impacts directly from the rural beneficiaries as well as give suggestions to service improvements according to beneficiaries’ contributions. The information in this report will base on Focus Group Discussions conducted in the three districts.

The research team had mandate to conduct six focus group discussions with a total of 45 participants. Two Focus Group Discussions (FGDs) in each district. One with non- beneficiaries and another with beneficiaries to FUNAE/EDM electricity. Participants profiles included in each beneficiaries group were 3 Households: 2 with electricity and 1 without, 2 Business people: 1 with and another without electricity, 1 School with electricity, 1 Health center with electricity, and 1 Local leader with or without electricity. The non- beneficiaries group included 2 Households, 2 Business people, 1 School, 1 Health center, and 1 Local leader all of them without electricity. These meetings took place on December 7, 8, and 9, 2017. The team selected participants according to the description above for focus group discussions. Each group discussed the important aspects of the questions asked through a dynamic exchange of ideas among all the participants. The FGD team used a flip chart to pose the following questions in Portuguese with the help of translation into Yao and Swahili in clarifying the questions to the participants.

Electricity Experiences

- What is your experience of having electricity?
- What are the benefits of having electricity?

- What are the problems of having electricity?

Significant Changes in People’s Life

- What significant changes occurred because of electricity (family, business, health, school and local leader)?

Reasons for Choosing FUNAE/EDM

- Why do you use FUNAE/EDM electricity network?

Emergence of New Businesses

- What new businesses emerged because of electricity?

Free of Charge Electricity

- If electricity were free of charge, what electricity appliances would you buy?

Any type of electricity, hydro, thermal or photovoltaic improves peoples’ living conditions, services and brings about development (World Bank, 2008). Moreover, the absence of electricity makes life of peoples’ living conditions difficult where health, education and poverty alleviation becomes a challenge as indicated by Global Network on Energy for Sustainable Development (GNESD, 2007).

The window opportunities of life improvement such as businesses become closed. Therefore, basing on this background, the deployed team conducted this evaluation to see what changes occurred in people’s lives, services, and problems.

Results and DiscussionSection

A. Beneficiaries

Participants described their experiences before and after electricity, benefits, significant changes in life and problems because of the advent of electricity. The description of their experiences based on main and information tracing questions in order to aide discussion to extract crucial information.

Life Before Electricity

Participant	Utility Means before Electricity
Households	Battery radios, firewood, candles, man-made kerosene lamps, lanterns, hot water, charcoal, small solar panels, paraffin stoves
Business	Battery Radios, diesel maize mills, saved hot drinks, live chickens,

people	small solar panels,
School	Typewriters, handwritten documents, limited time to work,
Health	Torches, candles, petrol, firewood
Local leader	Battery radio, firewood, candles, man-made kerosene lamps, lanterns, hot water, charcoal, limited time to work, small solar panels

Reading the table between lines, social life, services and living conditions of people were worse and limited compared to modern life standards. The channel of dependable communication and entertainment was battery radios only. There was limited, conditioned use of mobile phones. Lighting in homes and health clinics based on battery torches, man fabricated kerosene lamps, firewood, candles and petrol. Pregnant mothers going to deliver used to bring with them torches or candles as a health centre did not have electricity. Schooling and other services were very limited by day and people went to bed earlier. Documents were either handwritten or typewritten. Because of that, social life was dull, living conditions were bad, working hours were limited by daytime, businesses were small and limited in scale; and people's health was at risk and hazardous due to consistent inhaling of toxic smokes from burning kerosene and firewood.

Life After Electricity

Participant	Utility means
Households	Electricity, television, cold storage, electric cooker , geysers and other modern electrical appliances
Business people	Electricity, television, cold food storage, electrical motor engine maize mills, photocopying machines, welding workshops, barber's shops, internet cafes.
School	Use of computers, photocopying machines, unlimited time of work, window opportunity for night classes,
Health	unlimited working hours, vaccine storage and administration, carry out some tests,
Local leader	Unlimited working hours, Charge phones, television

Because of electricity, this table shows some modern electrical gadgets which result in offering good, efficient and effective services. People now can watch televised news, novellas, films and football matches. Now, some people use cookers, and cold food storages. When the day is sunny and hot, people can enjoy cold water and cold drinks.

Advent of electricity allows diversification of businesses and improvement of

business performance. There is an increase of electricity – related businesses such as documentation and photocopying shops, internet cafes, electrical motor maize mills, barber’s shop and restaurants. For example, in Muembe district headquarters, a restaurant full of people not because they were hungry but were watching a novella. Those who have not electricity and conditions to run a television, they make use of their neighbors. The schools are able to use Information Technology because of the coming electricity to their schools. Therefore, schools have the opportunity to minister night classes. (and open window opportunity for night classes.) The health centres improved their working conditions considerably. They now use cold storage systems to conserve and administer vaccine even to the newly born babies. Medical personnel can work at any time with ease because of electricity. Overall, these are visible service improvements from within and witnessed by clients.

Local leaders experience an increase of paying their duties to compatriots. Because they do not go to bed earlier than they used to. They have some important moments to attend very important issues before they go to bed.

Implications of having Electricity.

The problems according to our discussions and extracted information are not many but serious. They indicate to be:



Some people have the FUNAE electrical bulbs burnt; but they do not have replacements. It would be better if the clientele had an opportunity to buy FUNAE replacements. Another problem is as the EDM electricity cost rises up, so does the FUNAE electricity by the same margin. *When it started operating, with 50 meticaais, one could get 13 kilowatts but now with the same 50meticaais*

the consumer gets only 8 kilowatts. What's more, the lack of alternative FUNAE electricity selling points makes consumers' lives difficult. If the FUNAE Plant workers go home before one buys electricity, he / she will sleep in darkness. Other forms of modern systems for buying electricity are missing like online buying through mobile phones.

Significant Changes in People's Life

There are significant changes in service and housing improvements and life style.



People have strong motivation of electricity and reasons to build better houses and cover them with iron sheets. They value electricity in a way that they need to live in good houses. Some people migrate from zones without electricity to those with electricity. Zones with electricity are experiencing rapid growth in housing and population. Because of increased social entertainment: watching news, films, novellas and televised football matches reduce some bad habits, such as gossiping, wandering about, etc.

Reasons for Choosing FUNAE/EDM network

Participants viewed as reasons for choosing FUNAE/EDM electricity network as follows;

1. Intermittent power cutouts
2. Duality of EDM electricity
3. Electricity power oscillation
4. Lack of communication

It is the experiences that consumers face when using each network that determine their preference to use either FUNAE/EDM network. The majority of participants during FGD expressed that people who are for domestic use prefer FUNAE because it does not have intermittent power cutouts and have good communication with their clientele well in advance with announcement if they

want to do servicing of their power plant. People who prefer for EDM network are those running electric motor maize mills. EDM supplies power for both domestic and industrial use as compared to FUNAE although it experiences constant blackouts and oscillations. When EDM wants to service their network, they do not inform their clients which interferes with people's planning.

Emergence of New Businesses

Participants are witnessing the coming of different new businesses according to their interest in what business to do. Most of these new businesses are those, which could not operate without either FUNAE/EDM electricity. (See Fig. 1, 2, 3, 4, 5 in the appendix)

Free of Charge Electricity

Views collected concerning free of charge electricity reveal the following:

- Many people would access free electricity
- People would buy high power consumption appliances
- There would be abuse of electricity utility

People were very anxious about the idea of free electricity although it sounded very hypothetical to them. However, people would buy even high power consumption electrical appliances such as electrical cooker, ovens, according each ones purchasing power. Participants had reservations of free of charge electricity to the opinion that it would bring abuse of electricity utility in the sense that people would not economize electricity like not switching off electricity.

Section B Non-Beneficiaries

Non-beneficiaries in the FGDs responded the following questions:

1. What is your experience in living without electricity?
2. What are the problems of not having electricity in your area?
3. What are the benefits of electricity?
4. If supplied with electricity, would you be willing to pay?

In discussing their experiences of not having electricity, participants expressed their ideas in this way:

- Suffering from darkness
- Deprivation from modern living conditions and lifestyle standards
- Hindrance from purchasing electrical appliances

- Migration to zones with electricity
- Home fire accidents

Participants raised concerns the fact that absence of electricity make them suffer from darkness which deprive them having modern living conditions and lifestyle standards. They are unable to buy electrical appliances because of that. Nightlife is very restricted as there is no entertainment. Participants mentioned that there is migration of people from zones without electricity to zones with electricity. Because of this, population in the zone with electricity is growing. People in zones without electricity experience accidents due to the use of man fabricated kerosene lamps and candles, which cause injuries, death and loss of properties.

Expected benefits of having electricity

In response to expected benefits of having electricity, participants indicated the following:

- Fuel using established businesses would change to electricity
- New businesses using electricity would emerge
- Access to modern living conditions and modern lifestyle

There are some established businesses using diesel as source of energy such as maize mills and generators. Such businesses would change to using electricity. Other new electricity using businesses would emerge because of the coming of electricity. With electricity, people will live modern life.

Provision of Electricity

When asked if they would be able to pay for electricity provided, people expressed their readiness to pay and they emphasized that paying is not a problem because it will sustain the supply of electricity to their zones.

Conclusion

In conclusion, this evaluation report demonstrates that the FUNAE / EDM rural electrification project has been a great success in great measures. The evaluation commissioned was to find out the impact of the project and use the facts to improve services and/ or design better effective projects. The Focus Group Discussions conducted, people with electricity reveal the following major findings: people's lives have improved much better than it used to be before electricity. They can conserve and / or buy fresh foods, drinking water and other beverages. There has been creation and enhancement of institutional working capacities in health, education and business sectors. Therefore, they now provide services of quality. Now, these sectors can do things, which they could not do before. For example, conservation and administration of vaccines in health, use of Information technology, computers in schools, refrigeration and the use of electrical engines in carpentry, welding, maize mills, etc. FUNAE electricity network is better than EDM because it does not oscillate and there is no electricity cut-offs. So many clients need FUNAE electricity network.

However, there are some complaints about FUNAE / EDM electricity. First, FUNAE / EDM electricity costs are always rising up; as EDM electricity rises up, so does FUNAE's. In the past if a client bought electricity of 50.00MT could get 13 KW; but now the same amount of money a client gets 8 KW. Second, FUNAE central power plants have only one selling point in each district that closes at 5.00pm. If electricity finishes at any time after that, a client will experience a blackout. Third, FUNAE electricity network is very much for domestic utility unlike EDM's which is both domestic and industrial. The last but not least, there is no FUNAE electrical accessories shop. When a FUNAE electrical energy saver bulb goes off, a client cannot have a replacement.

Suggestions

In response to some problems exposed in a course of focus groups discussions, the team has some suggestions as possible solutions. For the fluctuating costs of electricity, it would be better to find a viable economic solution given that the majority of clientele is small-scale farmers. Concerning FUNAE electric potency, it would be of interest to enhance its capacity to both domestic and industrial. If

it is not now; but for future projects. For the other problems, the best solutions in addition to current way of selling electricity would be to introduce online buying through mobile phones. Clients would buy at any time at their own convenience. What's more, find ways to enable clients to buy accessory replacements in order to maintain FUNAE electricity network operational.

Finally, FUNAE should consider extending the photovoltaic power supply to the suffering nearby population such as Namanolo in Muembe, Mbuyo in Mavago, and Guebuza in Mecula.

Bibliography

Global Network on Energy for Sustainable Development (GNESD). Reaching the Millennium development Goals and Beyond: Access to Modern Forms of Energy as a pre-requisite [Online]. Available http://www.gnesd.org/downloadables/MDG_energy.pdf, 2007, ch.1, pp. 1–5.

World Bank. The Welfare Impact of Rural Electrification: A Reassessment of the Cost and Benefits: An IEG impact evaluation, [Online]. Available: <http://www.worldbank.org/ieg>, 2008, ch.5, pp. 39– 52.

Appendices



Figure 1 Refrigeration Businesses

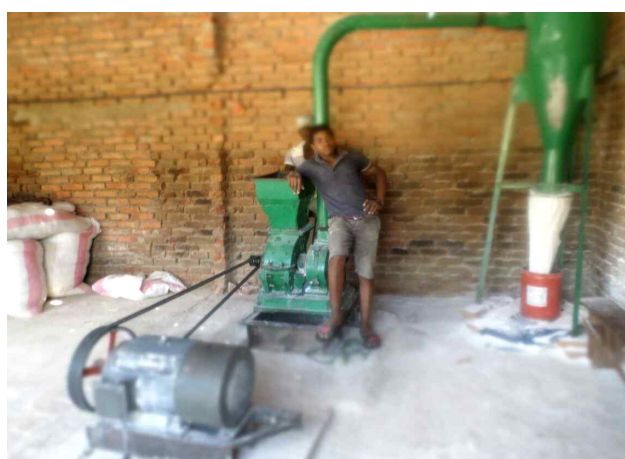


Figure 2 Electric Motor Maize Mill



Figure 3 Barber Shop

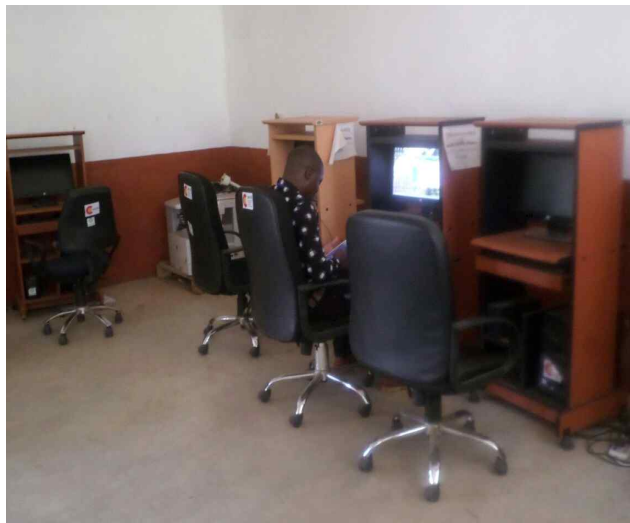


Figure 4 Internet cafe and Information Technology Classroom



Figure 5 Conservation and Vaccine Services in Hospitals

EVALUATION OF IMPACT OF ‘FUNAE’ ELECTRICITY SUPPLY IN THREE DISTRICTS: MUEMBE, MAVAGO AND MECULA.

PARTICIPANT PROFILE OF FOCUS GROUPS DISCUSSION

Objectives:

1. To gather opinions, beliefs, perceptions, benefits and impact of rural electrification;
2. Provide an opportunity to learn about impacts directly from the rural beneficiaries.

A. District Towns: Mwembe, Mavago and Mecula.

PARTICIPANT	BENEFICIARIES OF ELECTRICITY NETWORK	NON BENEFICIARIES OF ELECTRICITY NETWORK	TOTAL
Households	2	1	3
Business people	1	1	2
School	1	-	1
Health	1	-	1
Local Leader	1 (maybe a beneficiary or non beneficiary)		1

B. Other places: Namanolo - Mwembe; Mbuyo - Mavago; and Guebuza - Mecula.

PARTICIPANT	NON BENEFICIARIES OF ELECTRICITY NETWORK	TOTAL
Households	2	2
Business people	2	2
School	1	1
Health	1	1
Local Leader	1	1



Figura 6 FGI Muembe town with electricity



Figura 7 Muembe



Figura 8 Muembe - At Namanolo School without electricity



Figura 9 Mavago - Mbuyo without electricity



Figura 10 Mavago town with electricity

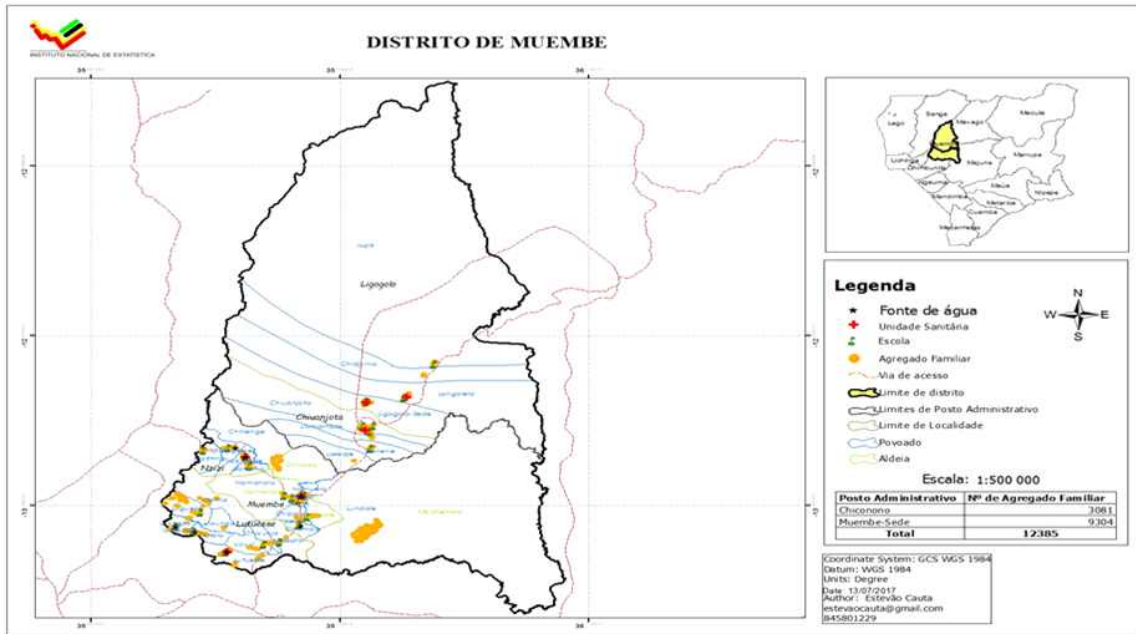


Figura 11 Mecula - Guebuza without electricity

부록 5. 사업 지역 지도

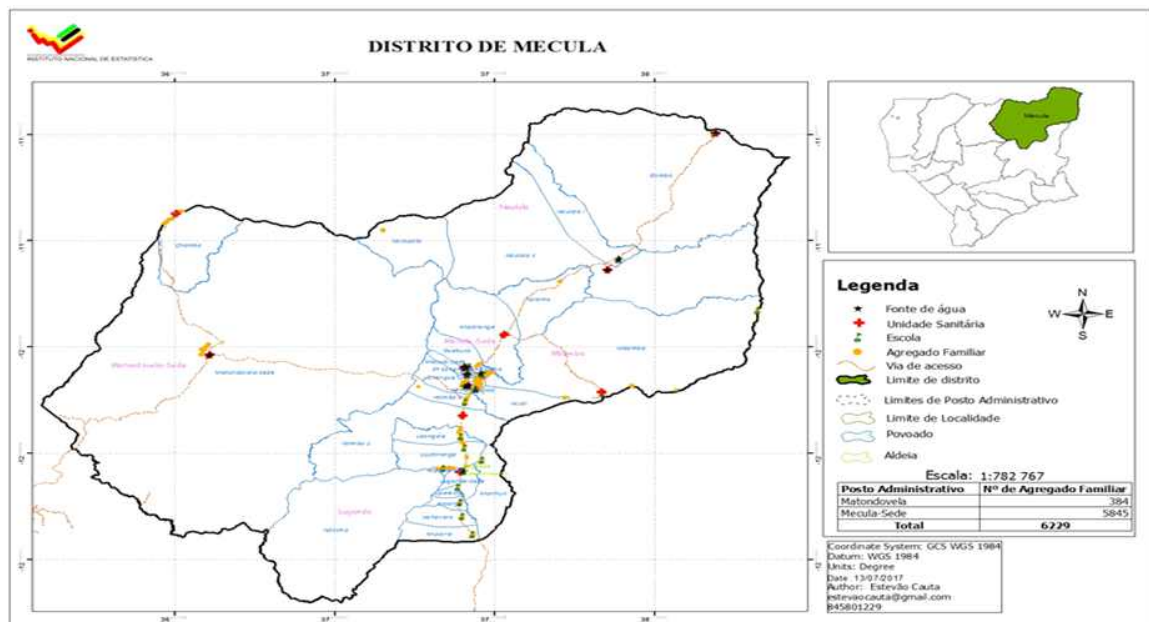
<그림 34>

무엠베 지도



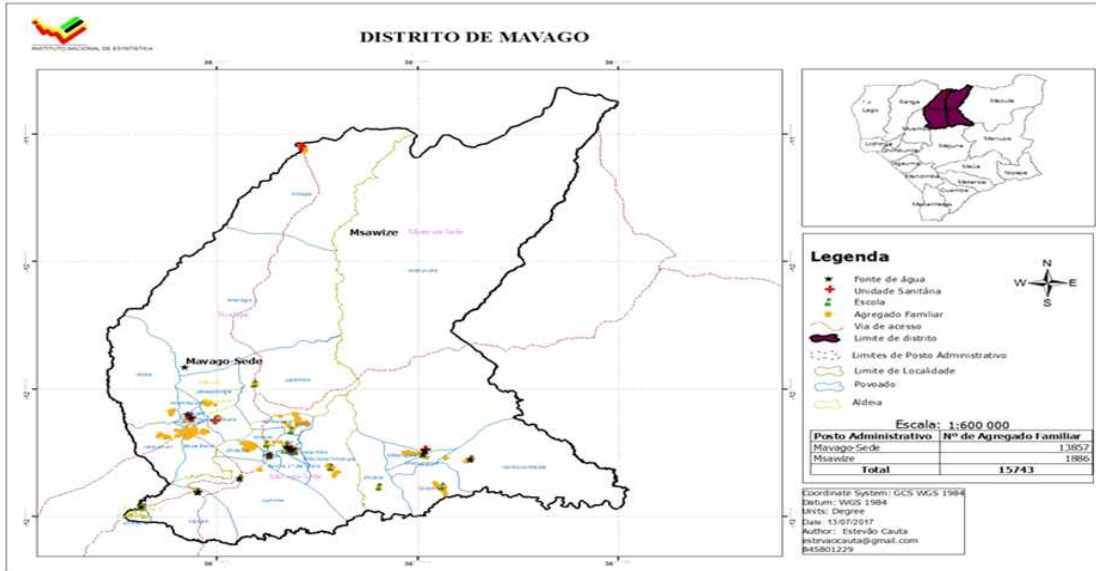
<그림 36>

메쿨라 지도



<그림 35>

마바고 지도



부록 6. 기타 참고 자료

<표 88>

NORAD 농촌전력화 사업 개요

사업명	농촌전력화(Rural Electrification) 사업 (3개의 프로젝트) Project 1: “Assistance to the Gurué-Cuamba-Lichinga Transmission Line Project” (MOZ 0012) Project 2: “Namacurra Electrification Project” (MOZ 2016) (distribution) Project 3: “Namacurra Electrification Project - Extension to Pebane” (MOZ 2016) (distribution)
지원금액/ 총사업비	40,000천 달러 / 41,700천 달러
차관종류	개발사업차관
차주/사업실시 기관	모잠비크 정부 (에너지부, Ministry of Energy)/ 모잠비크 전력청 (Electricidade de Moçambique: EdM)
사업목적	송배전망 구축을 통한 안정적인 전력 공급 및 지역발전과 생활수준 향상에 기여
사업범위	Project 1: Namacurra, Maganja, Inhassunge지역에 송배전망 구축, 교 육·훈련 Project 2: Nante, Pebane지역에 송배전망 구축, Mocuba지역 전력 망 복구, 교육·훈련 Project 3: Gurué, Cuamba, Lichinga지역에 송배전망 구축, Guamba지 역에 변전소 및 전력망 복구
사업추진 경과	Project 1: '04.01-'05.09 Project 2: '06.08-'08.07 Project 3: '02.10-'06.08, '07.02-'09.08

□ 세계은행에서 진행한 ERAP APL-1 사업에서 전력관련 사업을 추진하기 위해 The Conselho Nacional de Electricidade (CNELEC)라는 독립된 자문·규제기관을 설립함. CNELEC이 기관은 모잠비크 정부 에너지 지부 (Ministry of Energy, ME) 아래, 모잠비크 전력청(EDM)의 성과가 모잠비크 정부와 맺은 협약에 맞게 진행되고 있는지 평가하는 역할을 수행함. CNELEC에게 2.5%의 concession fee를 제공함. 이를 통해 지원사업의 유지·관리를 위한 인센티브 제공함²⁵⁾

25) World Bank. (2010 Jan 6). Project Appraisal Document on a Proposed Credit in the Amount of SDR 49.7 Million to the Republic of Mozambique for an Energy Development and Access Project (APL-2), p. 2

<표 89>

세계은행 EDAP APL-2 사업 개요

사업명	Energy Development and Access Project (APL-2)
지원금액/ 총사업비	8천만 달러/2억 3,000만 달러
차관종류	세계은행 (World Bank)
차주 / 사업실시기관	모잠비크 정부 (에너지부, Ministry of Energy, ME)/ 모잠비크 전력청 (Electricidade de Mozambique, EdM)/ 모잠비크 농촌 전력청 (Fundo Nacional de Electrificacao, FUNAE)/
사업배경	○ 2003년, 국제개발협회(IDA)에서 모잠비크에 Energy Reform and Access Project (ERAP APL-1)를 진행하였고 2004년에 효과적이라고 판단됨 ○ 2007년, ERAP APL-1을 바탕으로 Energy Development and Access Program (EDAP APL-2) 사업이 제안 됨.
사업목적	○ 지원비 투자 비율: 전력 (70%), 재생가능 에너지 (15%), 중앙정부 행정 (15%) ○ Component 1: 주요 전력 네트워크 강화 및 비공급 지역 그리드 확장을 통해 그리드 기반 접근성 향상 - 5,000만 달러; EdM이 주관하여 진행 ○ Component 2: 오프그리드(off-grid) 접근성 확장과 지방 및 재생가능 에너지 및 기술 향상을 통해 저소득 지방 지역의 에너지 서비스 향상 - 1,800만 달러; FUNAE이 주관하여 진행 ○ Component 3: 에너지 분야 관련 계획, 정책, 제도적 개발 CNELEC 지원
사업범위	Component 1: <ul style="list-style-type: none"> • Maputo 주의 Maputo 와 Matola 지역에 저압 네트워크 구축 • 기존의 10MVA 전력변압기를 30MVA 전력변압기로 대체 • 기존의 33kV and SWEAR(19.1kV) 업그레이드 및 강화 • 새롭게 사용을 원하는 주민들에게 전력 보급 가능 • 전력 보급 지역의 범위를 넓히지는 않음 • Manica 주의 Chimoio 지역에 강화 된 네트워크 구축 • 30MVA, 66/22kV 전력변압기 구축 • 22kV 자력발전소 구축 • Maputo, Mapula, Manica 주의 Matola, Nampula, Chimoio, Tete와 Pemba 지역에 근교도시 전화 확장 Component 2: <ul style="list-style-type: none"> • Cabo Delgado, Niassa, Inhambane, Manica 주의 학교와 보건소에 대양 광기전성발전 시스템(PV Systems) 구축 (앞 두 지역은 75개 학교와 75개의 보건소를 목표로 뒤의 두 지역은 50개의 학교와 50개의 보건소를 목표로 함) • Cabo Delgado, Niassa, Inhambane 주를 대상으로 30개의 마을에 대양 광기전성발전 시스템 구축: 총 73,000명의 직접적 수혜자 대상