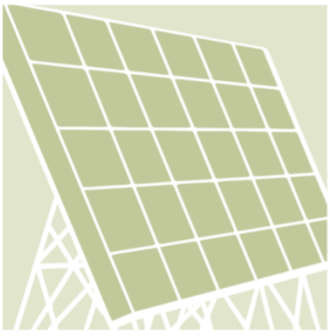
POWERING AGRICULTURE:

AN ENERGY GRAND CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

TOOLBOX ON SOLAR POWERED IRRIGATION SYSTEMS (SPIS)



الوحدة الخامسة: الاستثمار

Food and Agriculture Organization of the United Nations

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

SWEDEN

german cooperation

DUKE ENERGY

OPIC

يعتبر صندوق الأدوات الخاص بأنظمة الريّ بالطاقة الشمسية (SPIS) مشروعًا موروثا (قديمًا) للمبادرة العالمية "دعم و تقوية الزراعة: التحدي الكبير للطاقة من أجل التنمية" (PAEGC). في عام 2012 ، قامت كل من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) ، والوكالة السويدية للتعاون الإنمائي الدولي (Sida) ، والوزارة الاتحادية الألمانية للتعاون الاقتصادي والتنمية (BMZ) ، و دووك للطاقة (Duke Energy) ، ومؤسسة الاستثمار الخاص الخارجي (OPIC) بتجميع موارد لدعم المناهج الجديدة والمستدامة لتسريع تطوير و توظيف (نشر) حلول الطاقة النظيفة لزيادة الإنتاجية الزراعية

إن صندوق الأدوات الخاص بـال SPIS قد تم اعتماده الآن لمزيد من التطوير من خلال برنامج PAEGC خليفة (عقب) برنامج المياه والطاقة من أجل الغذاء WE4F. (WE4F) هي مبادرة دولية مشتركة بين الوزارة الاتحادية الألمانية للتعاون الاقتصادي والتنمية (BMZ) ، ووزارة الشؤون الخارجية بوزارة الخارجية الهولندية ، والسويد من خلال الوكالة السويدية للتعاون الإنمائي الدولي (Sida) ، والولايات المتحدة وكالة التنمية الدولية (USAID). يهدف WE4F إلى زيادة إنتاج الغذاء على طول سلسلة الامدادت (القيمة) من خلال استخدام أكثر استدامة وكفاءة (فعّالة) للمياه و الطاقة.

نشرت من قبل

المؤسسة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) نيابة عن BMZ كشريك مؤسس للمبادرة العالمية لدعم و تقوية الزراعة: برنامج التحدي الكبير للطاقة من أجل التنمية (PAEGC) و المياه والطاقة من أجل الغذاء (WE4F) و منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)

المسؤول

GIZ Project Water and Energy for Food (WE4F)

للتواصل

we4f@giz.de

للتحميل

https://energypedia.info/wiki/Toolbox_on_SPIS/ar

عن

GIZ Project Water and Energy for Food (WE4F): https://we4f.org/

الإصدار

1.0 (November 2020)

إخلاء المسؤولية

إن التعيينات (الرموز) المستخدمة و تقديم (عرض) المواد في هذا المنتج الإعلامي لا تتضمن (تلمح – تعني) على الإطلاق التعبير عن أي رأي من جانب المؤسسة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) أو أي من الشركاء المؤسسون لـ PAEGC أو WE4F فيما يتعلق بالوضع القانوني أو التنموي لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو سلطاتها ، أو فيما يتعلق بتخصيص (بتعيين) جبهاتها أو حدودها. إن ذكر شركات معينة أو منتجات من شركات صناعية ، سواء تم تسجيل براءات الاختراع لها أم لا ، لا يتضمن (يلمح – يعني) على الإطلاق أن هذه الشركات قد تم رعايتها (اعتمادها) أو التوصية بها من قبل GIZ أو FAO أو أي من الشركاء المؤسسين لـ PAEGC أو WE4F لتفضيلها على الآخرين من نظرائهم الغير مذكورين. إن الآراء الواردة في هذا المنتج الإعلامي ما هي إلا آراء المؤلف ولا تعكس بالضرورة آراء أو سياسات GIZ أو FAO أو أي من الشركاء المؤسسين لـ PAEGC أو WE4F .

يشجع كل من GIZ و FAO و الشركاء المؤسسون لـ PAEGC و WE4F على استخدام و أعادة اصدار (نسخ) ونشر المواد في هذا المنتج الإعلامي. باستثناء ما هو مذكور بخلاف ذلك ، يمكن نسخ المواد و تحميلها من الانترنت وطباعتها لأغراض الدراسة الشخصية أو البحث أو التدريس ، أو لاستخدامها في المنتجات أو الخدمات الغير التجارية ، شريطة وجود الإقرار (الاثبات) المناسب لـ GIZ و FAO بأنهم المصدر وممتلكي حقوق النشر و الطباعة و التأليف

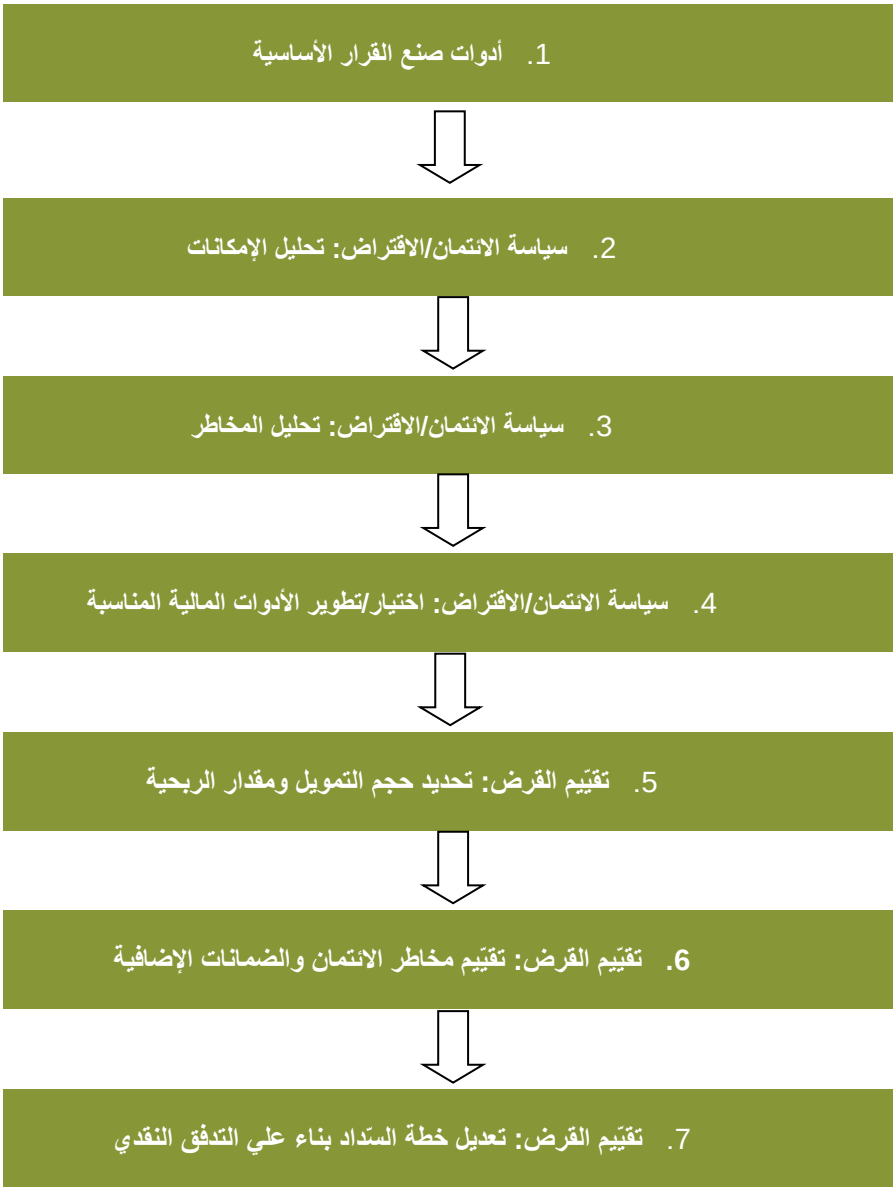
© GIZ and FAO, 2020

Implemented by

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

ABBREVIATIONS

Ah	Ampere hour
CWR	Crop Water Requirement
DC/AC	Direct Current / Alternating Current
ET	Evapotranspiration
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
Gd	Daily Global Irradiation
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GIWR	Gross Irrigation Water Requirement
GPFI	Global Partnership for Financial Inclusion
HERA	GIZ Program Poverty-oriented Basic Energy Services
H_T	Total Head
IEC	International Electrotechnical Commission
IFC	International Finance Corporation
IRR	Internal Rate of Return
IWR	Irrigation Water Requirement
MPPT	Maximum Power Point Tracking
NGO	Non-Governmental Organization
NIWR	Net Irrigation Water Requirement
NPV	Net Present Value
m^2	square meter
PV	photovoltaic
PVP	Photovoltaic Pump
SAT	Side Acceptance Test
SPIS	Solar Powered Irrigation System
STC	Standard Test Conditions
TC	Temperature Coefficient
UV	Ultraviolet
Vd	Daily crop water requirement
W	Watt
Wp	Watt peak


1. أدوات صنع القرار الأساسية
2. سياسة الائتمان/الاقتراض: تحليل الإمكانات
3. سياسة الائتمان/الاقتراض: تحليل المخاطر
4. سياسة الائتمان/الاقتراض: اختيار/تطوير الأدوات المالية المناسبة
5. تقيّيم القرض: تحديد حجم التمويل ومقدار الربحية
6. تقيّيم القرض: تقيّيم مخاطر الائتمان والضمانات الإضافية
7. تقيّيم القرض: تعديل خطة السّداد بناء علي التدفق النقدي

الهدف من الوحدة - توجيه

يمكن أن يكون تمويل مشاريع الريّ باستخدام الطاقة الشمسية فرصة للمؤسسات المالية التي تسعى إلى تنويع محفظة قروضها وتوسيع نطاق منتجاتها المالية. تركّز وحدة الاستثمار على خصائص المنتج في حالة قروض الـ SPIS ، آخذة في الاعتبار وجود تمويل مباشر من قبل المؤسسة المالية لمقترضي المشاريع الزراعية صغيرة ومتوسطة الحجم.

هذه الوحدة توضّح الفرق في تمويل مشاريع الريّ بالطاقة الشمسية مقارنة بتمويل أنظمة الريّ التقليدية. توفر الوحدة لمقدمي الخدمات المالية الذين يموّلون أو يخططون لتمويل الـ SPIS. وبالتالي فهي تستهدف مجموعتين:

1. أصحاب المصلحة (الجهات المعنية) على **مستوى الإدارة** والذين يقررون السياسات الائتمانية لمقدم الخدمة المالية.
2. **موظفو القروض** الذين يقومون بتقيّيم طلبات القروض للأفراد لتمويل مشاريع الـ SPIS.

خطوات العملية

تم توضيح ثلاث خطوات في وحدة الاستثمار لدعم عملية تحديد السياسة الائتمانية لمزوّدي الخدمات المالية على **مستوى الإدارة**: أولاً، تحليل إمكانيات قطاع السوق المحتملة لنظام الـ SPIS؛ ثانياً ، بشكل عام تحديد مخاطر منح الائتمان ذات الصلة؛ وثالثاً، تصميم واختبار الأدوات المالية الملاءمة.

بالنسبة لعملية تقيّيم طلب قرض معيّن لفرد على **مستوى عمليات القرض**، تم اعتماد ثلاث خطوات رئيسية: أولاً ، تحديد حجم التمويل وحساب ربحية الاستثمار (العائد المالي من الاستثمار)؛ ثانياً ، تقيّيم مخاطر الائتمان وضمانات المقترض المحتمل؛ وأخيرًا، تحديد التدفق النقدي وخطة السداد للمقترض المحتمل، جنبًا إلى جنب مع شروط الاقتراض.

1. أدوات صنع القرار الأساسية

إن قرار الاستثمار يتطلب عادة تقييم ما إذا كان الاستثمار مُجدى اقتصاديًا. لذا فعملية الحرص و اجراءات التحقق ستقلل من مخاطر خسارة أي أموال مخصّصة للاستثمار. في الأساس هذا يعني: إذا استثمرت رأس المال الخاص بي، فهل سأزيد من رأسمالي، أو على الأقل سأتجنّب خسارة رأسمالي؟

يُعتبر نظام الريّ بالطاقة الشمسية (SPIS) بشكل عام خيارًا استثماريًا طويل الأجل وذلك لتقليل تكاليف تشغيل المزرعة أو لزيادة الإنتاجية الزراعية أو كليهما. وهذا يتطلب فهم مشروع المزرعة، كعمل تجاري، من ناحية جميع التكاليف والإيرادات (الدخل). تسمح الاستثمار - أداة تحليل المزرعة الموجودة في صندوق الأدوات الخاص بالـ SPIS، بإجراء تقييّم لربحية (العائد المالي) المزرعة .

الأداة تقوم بتوفير قوائم إدخال البيانات و ذلك لإضافة مختلف المصاريف والإيرادات للمزرعة وتحسب تلقائيًا هامش ربح المزرعة. كما تسلّط الضوء على التكاليف الثابتة والمتغيرة الأكثر بروزًا وأين يمكن أن يكون للادّخارات (التوفير) تأثير كبير. تقوم الأداة بإنشاء بيان دخل (الأرباح و الخسائر) المزرعة، والذي يمكن تقديمه إلى مؤسسة الإقراض.

تعتبر الأداة مفيدة من أجل:

- تحديد المستوى الحالي للربحية (الخط المرجعي لما قبل الاستثمار)
- تحديد الربحية (العائد المالي) المتوقعة للاستثمار (التقدير المستقبلي لما بعد الاستثمار)

حتى عندما يتم التأكد من ربحية للمشروع الزراعي، فإن هذا لا يعني تلقائيًا أن الاستثمار في الـ SPIS هو الخيار الأكثر عقلانية. هذا صحيح وبشكل خاص إذا كانت تكنولوجيات الضخّ الأخرى يسهل الوصول اليها في السوق. و قد تكون المضخّة الكهربائية المتصلة بالديزل أو الشبكة أفضل من حيث الجدوى لأن ضخّ المياه يكون مطلوبًا فقط لفترة محدودة في السنة.

تقوم الاستثمار - أداة الاسترداد (استرجاع الاستثمار) بدراسة ومقارنة أنظمة الريّ بالطاقة الشمسية مع تكنولوجيات الضخّ الأخرى. حيث يتم جمع البيانات الأساسية من مورّدي التكنولوجيا ويتم احتساب بشكل تلقائي فترة الاسترداد مقابل أرباح المزرعة وللتكنولوجيات المختلفة.

النتيجة (الحصيلة)

- تقييم الربحية لما قبل و بعد الاستثمار.
- تحديد خيار تكنولوجيا الضخّ الأفضل جدوى من الناحية المالية.

متطلبات البيانات

- المصروفات الحالية ودخل المزرعة ؛
- الدخل والمصروفات المتوقّعة مستقبليًا للمزرعة؛
- التكاليف الرأسمالية (CAPEX) لتكنولوجيات الضخّ المختلفة؛
- تكاليف التشغيل (OPEX) لتكنولوجيات الضخّ المختلفة؛
- أسعار الفائدة من مؤسسات الإقراض؛
- التضخّم و ارتفاع أسعار الوقود.

الأشخاص / الجهات المعنية (أصحاب المصلحة)

- مقدّمو الخدمات المالية؛
- جمعيات المنتِجين/ المُقترضون المُحتملون؛
- مزوّدو التكنولوجيا.

موضوعات هامة

- إن إجراء إعادة التقييم السنوية لربحية المزرعة يسمح بمراقبة التحسينات والتعرف على المخاطر في الوقت المناسب وتحديد فرص الاستثمار المستقبلية.

2. سياسة الائتمان/الاقتراض: تحليل الإمكانات

في هذه الأيام، يُعتبر الريّ بالطاقة الشمسية خيارًا تقنيًا ناضجًا وموثوقا به وبديلًا لأساليب الريّ التقليدية. لذا عند تحليل الخيارات لتطوير سياسات الائتمان/الاقتراض الخاصة بالـ SPIS ، ينبغي مراعاة الجوانب التالية:

من المحتمل أن يكون الـ SPIS خيارًا مجديًا في منطقة ما، إذا:

- توفير الطاقة للزراعة يعتبر أحد الاكراهات (توافر أو تكلفة الوقود، وثوقية التوصيل بالشبكة)؛
- أن يتم تصوّر عملية تكثيف الإنتاج الزراعي؛
- المنتِجون يكونون ذوو توجه تجاري للسوق ولا يعملون اساس معيشي؛
- يكون المنتجون من ذوي متوسطي الحجم (كمزارعين) على الأقل أو مُنظمين في جماعات أصحاب الملكيات الصغيرة؛
- خيارات إعادة التمويل المدعومة تكون متاحة للقائمين على العمليات المالية؛
- مخططات المِنح أو الإعانات المالية تكون متاحة للمُقترضين (المنتج)؛
- يهدف المنتجون الوصول إلى أسواق متخصصة باستخدام تكنولوجيا صديقة للبيئة (تركز على الإنتاج البيئي، مما قد يعطي مجالاً لتسعير أفضل)؛
- موزّعو التكنولوجيا والمسؤولون عن دمج الأنظمة متوفّرون في المنطقة؛
- المياه متوفرة ويتم إدارتها بشكل مناسب لمنع نضوب المياه الجوفية على المدى الطويل.

ومع ذلك ، بالمقارنة مع طرق الضخّ والريّ التقليدية، فإن حلول الضخ القائمة على الطاقة الكهروضوئية لديها:

- احتياج لاستثمار رأسمالي أولي مرتفع نسبيًا؛
- فترات سداد أطول ومعدلات تسديد أعلى بكثير في حالة المستخدم الوحد للنظام؛ لكن بالنسبة للنموذج القائم على المجتمع كمستخدم للنظام ، يتم تقليل فترة الاسترداد؛
- مخاطر ائتمانية أعلى.

النتيجة (الحصيلة)

- دراسة حول إمكانية تمويل الـ SPIS وتوصيات لمقدّمي الخدمات المالية.

متطلبات البيانات

- ملف تعريفي عن العملاء النهائيين (أنماط المحاصيل الزراعية، تقنيات الريّ المستخدمة، أنظمة الضخّ، بدائل الضخ الأخرى المتوفّرة ، السوق)؛
- خيارات القروض الحالية و المتاحة لعملاء الـ SPIS المُحتملين؛
- أنظمة امدادات المياه والطاقة في المنطقة؛
- منظومة الدّعم / االاستشارة ومخططات الدعم المالي (إعادة التمويل) المتاحة في المنطقة؛
- تقييّم الأثر البيئي (من منظور طويل الأمد).

الأشخاص / الجهات المعنية (أصحاب المصلحة)

- المؤسسات الإدارية لمقدّمي الخدمات المالية؛
- محللو الأسواق / الاستشاريون؛
- مؤسسات البحث والتدريب؛
- الهيئات العامة التي تروّج و تدعم ماليًا مبادرات الـ SPIS ؛
- الجهات المانحة التي تعيد تمويل مبادرات خاصة بالطاقة الشمسية؛
- جمعيات المنتِجين / المُقترضين المُحتملين؛
- مقدّمو التكنولوجيا والخدمات.

موضوعات هامة

- إن تكنولوجيا الريّ بالطاقة الشمسية تعتبر ناضجة وموثوقة و تكاليف هذه الأنظمة منخفضة.
- نظام الـ SPIS يتطلب استثمارات أعلى من أنظمة الريّ الأخرى بشكل عام، لكن تكاليف التشغيل تعتبر أقل.

3. سياسة الائتمان/الاقتراض: تحليل المخاطر

كل نظام من الـ SPIS يتطلب حلاً معينًا عند تغيير نمط المحاصيل واستخدام تكنولوجيا حديثة نسبيًا مثل الطاقة الشمسية.

لذلك، لا توجد حلول موحدة "جاهزة للاستخدام"، وبالتالي فإن إجراء تحليل شامل للقرض يُعتبر خطوة مهمّة، لا سيما عند البدء بهذا النوع من الطلب على القروض.

إن **المزايا المالية** النموذجية عند التغيير إلى نظام الريّ بالطاقة الشمسية، يمكن أن تكون:

- ذات ربحية أعلى عند إدخال المحاصيل ذات القيمة العالية؛
- ذات تكاليف طاقة أقل وأكثر استقرارًا بسبب التغيّر في مصدر الطاقة (حيث لا توجد تكاليف نقل أو مخاطر عند توريد الوقود/مواد التشحيم)؛
- تكنولوجيا صديقة للبيئة (تتجنّب ضياع المياه، استخدام تكنولوجيا مُقتصدة من حيث استعمال للمياه، تحول دون التلوّث الناتج من الديزل، وما إلى ذلك) بحيث تتيح الوصول إلى الأموال المدعومة أو المِنح.

نظام الـ SPIS، المستند على الأنشطة الزراعية، يتبع أنماط محدّدة من السيولة النقدية، مثل:

- عدم الانتظام ، التغيّرات الموسمية؛
- المزج في الزراعة المنزلية؛
- العديد من الأنشطة المُدرّة للنقود؛
- مخاطر النظام (المناخ، الطقس، الآفات، المرض، الأسعار).

إن هذا يتطلب أدوات خاصّة بالإقراض الزراعي. لذلك يجب مراعاة المخاطر التالية:

المخاطر المالية

- إن الاستثمار الرأسمالي الأولي المرتفع يؤدي إلى حدوث فترات سداد أطول ومعدلات فائدة أعلى للمُقترضين المُحتملين وبالتالي الى زيادة المخاطر الائتمانية مقارنة بالمصادر البديلة. و هناك مخاطر أخرى معيّنة و مرتبطة بالزّراعة.

مخاطر التكنولوجيا (انظر الوحدات التالية التصميم، الإعداد، الصّيانة لمزيد من التفاصيل).

- هناك حاجة إلى تكنولوجيا ريّ للمحاصيل ذات القيمة العالية ولتوفير المياه؛
- يجب أن تكون المضخات "كبيرة الحجم – أكبر من المعتاد" وذلك من أجل تلبية ذروة الطلب على المياه؛
- يجب أن تتواجد القدرات الإدارية للتعامل مع التكنولوجيا؛
- ساعات التشغيل اليومية والمحدودة تؤدّي إلى انخفاض استعمال (الانتفاع من) النظام إذا لم يتم تشغيله بشكل صحيح؛
- مدى ملاءمة الموقع لنظام الـ SPIS؛
- المخاطر الانشائية (البناء)؛
- الإفراط في استخدام المياه يهدّد الزراعة على المدى الطويل وكذلك البيئة.

مخاطر إطار العمل

- نظرًا لأن المياه مُتاحة بتكلفة قليلة جدًا، فإن توافرها على المدى الطويل والإدارة الجيدة للمياه الجوفية أمر ضروري؛ (انظر وحدة حماية المياه).
- هناك قضايا متعلقة بالأشخاص تؤدّي إلى تأخير صرف الدعم المالي، و التردّد في الإقراض أو في اعتماد تكنولوجيا المضخات الشمسية، إلخ؛
- السرقة أو سوء الاستخدام.

النتيجة (الحصيلة)

- سياسة مخاطر الائتمان/الاقتراض مع مراعاة خصائص المُقترضين المُحتملين ووجود إدارة مناسبة للمحفظة الاستثمارية.

متطلبات البيانات

- تفاصيل خاصة بأنماط سيولة الإقراض الزراعي للمُقترضين؛
- قائمة بأصول المُقترضين (لإمكانية الحصول على ضمانات)، وخاصة الأراضي؛
- أنماط المحاصيل ومقدار الرّبحية من أنواع المحاصيل (الأسواق البديلة وتوافر المياه)؛
- موثوقية التنظيم والإدارة (انظر وحدة الصيانة)؛
- مخاطر التكنولوجيا (انظر وحدة التصميم)؛
- خيارات إعادة التمويل في المنطقة.

الأشخاص / الجهات المعنية (أصحاب المصلحة)

- المؤسسات الإدارية لمقدّمي الخدمات المالية؛
- الهيئات العامة التي تروّج أو / وتدعم مبادرات SPIS ؛
- جمعيات المنتجين / المقترضين المحتملين؛
- محللو الأسواق / الاستشاريون؛
- مقدّمو التكنولوجيا؛
- مقدّمو الخدمة؛
- مؤسسات البحث والتدريب (مثل وكالة البيئة).

نظام الـ SPIS في الهند

(المصدر:Lennart Woltering)

موضوعات هامة

- مراعاة المخاطر الخاصة لنظام الـ SPIS فيما يتعلق بمتطلباتهم للتمويل الطويل الأمد، وآثارهم على التكنولوجيا (راجع وحدة التصميم) ، والأثر البيئي (راجع وحدة حماية المياه) وشروط إطار العمل.
- افتراض إعدادات الـ SPIS المتعدّدة (المتنوّعة) - لا يوجد تحليل "جاهز" للقرض.
- بشكل عام ، إن تقليل المخاطر يؤدّي غالبًا إلى ارتفاع تكاليف المعاملات (ما عدا في نظام قائم على استخدام الجماعة) لجميع الأطراف المعنية، مقارنة بأنظمة الضخّ التقليدية.

4. سياسة الائتمان/الاقتراض: اختيار/تطوير الأدوات المالية المناسبة

عند اختيار أو تطوير منتَوج قرض لنظام الـ SPIS، من المهم طرح الأسئلة التالية:

- **من؟** المُنتِجون ذوي التوجه التجاري نحو السوق، لا يوجد إنتاج معيشي، جماعات المُنتجين المحتملة؛
- **ماذا؟** تمويل مصادر الطاقة ونظام الضخّ المستخدمين في الريّ؛ تكنولوجيا المستخدمة في اقتصاد الطاقة و المياه؛
- **كم ؟** قم بتحديد نطاق لمبلغ القرض الإجمالي؛ النسبة المئوية (%) للمساهمة الخاصة للمنتج ؛ النسبة المئوية (%) للدعم مالي؛
- **متى؟** مدى فترة القرض (بالسنوات)؛ دوريّة السّداد (بالشهور)؛ صّرف مبلغ القرض على هيئة حصص؛
- **سعر الفائدة؟** من نسبة مئوية (...x %) سنويًا إلى نسبة مئوية (...x %) سنويًا (نطاق)؛
- **الضمانات الاضافية؟** المعدّات (مجموعة المضخّة الشمسية)، الرهون العقارية، الضمانات الإضافية (مخطط الضّمان)، الضّمانات غير التقليدية (كالحصاد المستقبلي، المستودع)، برنامج التأجير مع مزوّدي المعدات.

منتوجات القروض الأكثر استعمالا لتمويل الـ SPIS:

- مبالغ استثمار أولية مرتفعة مع فترات سداد أطول ومعدّلات أقساط مرتفعة؛
- مع خطط ضمان بديلة / ضمانات إضافية غير تقليدية؛;
- بمعدّلات فائدة مرتفعة بسبب ارتفاع مخاطر الائتمان وطول فترة الاستثمار؛
- تُركّز على المُقترضين المبتكرين والمتدرّجين، والاستثمار في المحاصيل ذات القيمة العالية؛
- يجب أن تكون موجّهة بشكل صارم نحو السّعة المائية المتاحة والاحتياجات المحدّدة للمزرعة؛
- لا تستخدم - تستنسخ المخططات الأولية؛ بل أن كل مزرعة/مشروع يعتبر فريدا من نوعه!

من أجل **تفادي تكاليف معاملات القروض الباهظة**، ضع في اعتبارك:

- أن تضمن الأموال بواسطة الدعم الحكومي أو التأمين؛
- برامج التأجير مع مزوّدي أنظمة الضخ وغيرهم؛
- نهج التمويل الجماعي لجماعات المُنتجين؛
- الدعم (الإعانات) الحكومي و الجهات الكفيلة؛
- خيارات إعادة التمويل الملائمة للمؤسسات المالية (مثل أسعار الفائدة المدعومة التي تقدمها الجهات المانحة / الهئات الحكومية).

من أجل **التغلب على غياب المعلومات** فيما يتعلق بالتكنولوجيا الجديدة، قم بإدخال أنشطة إضافية مثل:

- تشجيع العملاء (المحتملين) للحصول على المعلومات والمعرفة و أخذ المشورة الفنّية من خلال الزيارات الميدانية ودراسات الحالة للمنشآت (الأنظمة) القائمة؛
- التدريب وتوعية الموظفين المسؤولين عن القروض بأساسيات التكنولوجيا؛
- مراقبة أداء المقترض فيما يتعلق بالقرض عن كثب؛
- الحوار (الاتصال) المستمر مع مورّدي المضخات الشمسية.

ملاحظة: عملاء نظام الـ SPIS يمكن أن يصبحوا عملاء مستقبليين لمنتجات مالية أخرى (فرص البيع لأكثر من منتوج).

نظام الريّ الآلي في المغرب ـ مدعوم بشكل كبير من الدولة

(المصدر: Lennart Woltering)

النتيجة (الحصيلة)

- **إرشادات وإجراءات** بما في ذلك إرشادات التقييّم والقرار ومؤشرات الأداء الرئيسية المُستهدفة (KPIs).

متطلبات البيانات

- مدى تشابه نمط السيولة النقدي للعملاء في المحفظة الاستثمارية الزراعية الحالية.

إحسب، جهّز

- خطة السداد (بأسعار فائدة متغيّرة وفترات سداد و دوريّتها المختلفة)؛
- هوامش الربحية حسب المحاصيل وأحجام المزرعة؛
- جداول لتقييّم أنواع الضمانات الاضافية؛
- قائمة بالمحاصيل المؤهلة (المسموح بها)؛
- قائمة بأنظمة الري المؤهلة ومتوسط تكلفة الاستثمار لكل مكون.
- قائمة بترتيبات الـ SPIS المؤهلة (المسموح بها) ومتوسط تكلفة الاستثمار لكل مكوّن (انظر وحدتي التصميم و كن على اطلاع) ؛
- قائمة بأنواع الضمانات الإضافية المؤهلة (المسموح بها).

الأشخاص / الجهات المعنية (أصحاب المصلحة)

- المؤسسات الإدارية لمقدّمي الخدمات المالية؛
- الموظفون المسؤولون عن عمليات الائتمان ذوو الخبرة (رفيعو المستوى، التمويل الزراعي)؛
- جمعيات المنتجين / المُقترضين المُحتملين؛
- خدمات الإرشاد الزراعي؛
- معاهد البحث والتدريب (مثل وكالات البيئية)؛
- مقدّمو الخدمة والتكنولوجيا والمُدخلات.

موضوعات هامة

- تفادي تكاليف المعاملات الباهظة للمُقترضين؛
- تغلّب على فجوة المعلومات لدى القائمين على العمليات المالية؛
- لاحظ أن احتمالية توحيد المعايير القياسية محدودة؛
- اختار موظفين مسؤولين عن القرض قادرين (مؤهلين) لهذا الجزء مع وجود خلفية عمل وخبرة (قم بتوفير التدريب إذا لزم الأمر).

5. تقيّيم القرض: تحديد حجم التمويل ومقدار الربحية

بينما ركزت خطوات العملية السابقة على صانعي السياسات، تركز الخطوات التالية على الموظفين مسؤولي القروض الذين يقومون بتقييّم طلبات القروض الواحدة لتمويل الـ SPIS.

يفضل الموظفون مسؤولو القروض عمومًا استخدام الأدوات التي توفرها مؤسستهم ، ولكن من المفيد استخدام أدوات الاستثمار - أداة تحليل المزرعة و الاستثمار - أداة الاسترداد (استرجاع الاستثمار) لأنهما مصمّمين خصيصًا لنظام الـ SPIS ويمكن أن توفرا تقديرا مبدأيا للجدوى. في الواقع، يمكن تقديم هذه الأدوات للمُقترضين/المتقدمين بطلب للحصول على قرض وذلك للتحقّق من افتراضاتهم الخاصة.

ملاحظة: يمكن أن تكون تكاليف المعاملات لمراجعة طلب القرض مرتفعة، خاصة إذا كانت التكنولوجيا ذات نطاق محدود في توحيد المعايير القياسية. إن استخدام أدوات محدّدة، وتشجيع طالبي القروض على استخدامها، يؤدي إلى تقليل المجهود غير الضروري.

النتيجة (الحصيلة)

- تحليل ربحية الاستثمار (والبدائل)؛
- تحليل التدفق النقدي؛
- التوقعات المالية المستقبلية لتكاليف الاستثمار (CAPEX) (والبدائل).

الأشخاص / الجهات المعنية (أصحاب المصلحة)

- الموظفون مسؤولو القروض أو التخطيط لتمويل الـ SPIS؛
- المنتِج (المنتجون) / المُقترضون المُحتملون؛
- المؤسسات الإدارية لمقدّمي الخدمات المالية (مستوى العمليات)؛
- خدمات الإرشاد الزراعي ووكالات التشجيع والترويج (لبرامج الإعانات مثلا)؛
- مقدّمو الخدمات والتكنولوجيا والمدخلات؛
- معاهد البحث والتدريب.

متطلبات البيانات

إبحث، اجمع، حلّل، راجع و تحقق

- أسعار مكوّنات النظام التي سيتم تمويلها؛
- نمط المحصول الزراعي وأسعار المحاصيل (التقلبات والاتجاهات وما إلى ذلك)؛
- الأسعار الخاصة بتكاليف أعمال التشغيل والصيانة والمدخلات (بما في ذلك الخيارات الأخرى)؛
- ايرادات المبيعات؛
- الغرض والمبالغ المقدّمة كدعم مالي أو من خلال الجهات الراعية؛
- متغيّرات الاقتصاد الكلي (التضخم، أسعار الفائدة، إلخ)؛
- السّياسات الضريبية (ضريبة دخل الشركات، ديناميكيات ضريبة السّلع والخدمات (GST) / ضريبة القيمة المضافة (VAT)، إلخ).

احسب ، جهّز

- تكلفة وحدة المياه.
- الإيرادات السنوية وتكاليف التشغيل (OPEX) <-- هامش الربح الإجمالي السنوي من الإنتاج (الحالي والمستقبلي)؛
- التكاليف الرأسمالية (CAPEX)؛ أي المبلغ الإجمالي/السنوي لتمويل الاستثمار في نظام الـ SPIS (والنظام البديل)؛
- توقعات التدفّق النقدي (الحالية، المستقبلية، مصادر الطاقة البديلة)؛
- تكلفة دورة حياة استثمار الـ SPIS؛
- فترة الاسترداد (PP)، صافي القيمة الحالية (NPV) ومعدل العائد الداخلي (IRR) لاستثمار الـ SPIS.

موضوعات هامة

- قارن الأنظمة الكهروضوئية (PV) مع حلول الضخّ البديلة بنفس السيناريوهات و راعي اختلاف الربحية لأنظمة الـ SPIS المختلفة (المحاصيل والحجم).
- يجب أن يتم تقييّم طلب القرض من قبل موظفين مسؤولي الإقراض و هم مُطّلعين ومُدربين ولديهم القدرة.

6. تقيّيم القرض: تقيّيم مخاطر الائتمان والضّمانات الإضافية

بصرف النظر عن مخاطر الائتمان "العادية" التي تنطبق على القروض الزراعية، مثل التغيرات المتعلقة بالصّدمات الخارجية والتدّفق النقدي غير المنتظم بسبب الموسمية، فإن تمويل الـ SPIS يجلب تحدّيات إضافية. هذه المخاطر ترتبط بشكل أساسي بالمخاطر التكنولوجية أو بالمخاطر المتعلقة بالتشغيل والصّيانة. أيضًا، فإن تكاليف الاستثمار الأولية المرتفعة تَزيد من المخاطر المالية بشكل اجمالي. أخيرًا، إن الحجم الزائد لنظام الضخّ قد يكون مشكلة في هذا الصدد.

عندما يتم **تقيّيم الأصول لأجل الضمانات الإضافية**، يجب توسيع المدى من خلال النظر في المزرعة بأكملها بالإضافة إلى الوضع العام للأسرة، وليس فقط على الاستثمار الذي يتم التخطيط له على وجه التحديد. كذلك يجب تشجيع المُقترض على المساهمة برأس ماله الخاص ويجب قبول الضّمانات البديلة من قبل القائمين على العمليات المالية. لذا يمكن استخدام ألواح أنظمة الريّ بالطاقة الشمسية كضمان اضافي، إذا كان هناك سوق للألواح المستعملة.

نظرًا لأن الطاقة الشمسية تعتبر **تكنولوجيا صديقة للبيئة، على اعتبار أن المياه تُستخدم بشكل ملائم** (وحدة حماية المياه) ، فهناك مجال لخطط الضّمان والإعانات (الدعم) المالية المموّلة من الهيئات الحكومية الخارجية أو من الجهات المانحة حيث يمكن للمنتجين الحصول على التمويل. يجب االبحث عن هذه الفرص وتقييمها بشكل جدي.

النتيجة (الحصيلة)

- الميزانية الخاصة بالأسرة/المزرعة؛
- القيمة الإجمالية للضمانات الاضافية و أنواع الضّامنين (الكفلاء)؛
- التحليل العام للمخاطر.

متطلبات البيانات

إبحث، اجمع، حلّل

- سوق للمحاصيل والمدخلات وما إلى ذلك؛
- توافر خيارات/فرص الضمان ضد المخاطر أو التأمين.

احسب، جهّز

- تقدير قيمة أصول وديون المزرعة (و الأسرة)؛
- الإيرادات المُحققة من الإنتاج الزراعي والأنشطة الأخرى المدُرة للدخل، إن وجدت؛
- المساهمة الخاصة للمُقترض (رأس ماله)؛
- إيرادات من الضّمانات الاضافية أو خُطط الضّامن (الكفيل)؛
- تقيّيم مخاطر التكنولوجيا و أعمال التشغيل والصيانة (التصميم ، الإعداد ، الصيانة).

الأشخاص / الجهات المعنية (أصحاب المصلحة)

- الموظفون مسؤولو القروض أو التخطيط لتمويل الـ SPIS؛
- المنتِج (المنتجون) / المُقترضون المُحتملون؛
- المؤسسات الإدارية لمقدّمي الخدمات المالية (مستوى العمليات)؛
- الهيئات الحكومية العامة التي تروّج و تدعم ماليًا مبادرات الـ SPIS؛
- الجهات الرآعية.

موضوعات هامة

- ابحث عن أنواع بديلة من الضّمانات الاضافية (مثل خُطط الضّامن -الكفيل) وقم بتقيّيم ما إذا كانت الألواح الكهروضوئية يمكن أن تُستخدم كضمان.
- قلّل من مخاطر السرقة أو إتلاف الضمانات (مثل بواسطة تسييج الألواح، والخُرّاس، والتأمين).
- قلّل من التكاليف المرتبطة.

7. تقيّيم القرض: تعديل خطة السّداد بناء علي التدفق النقدي

إن نظام الـ SPIS، بناء على الأنشطة الزراعية، يتبع **أشكال محدّدة من السيولة** مثل:

- عدم الانتظام ، التغيّرات الموسمية؛
- المزج في الزراعة المنزلية؛
- العديد من الأنشطة المُدرّة للنقود (زراعية ، غير زراعية)؛
- مخاطر النظام (المناخ، الطقس، الآفات، المرض، الأسعار).

إن تحديد ميّزات القرض المحددة (نمط الصّرف، ومعدّل السّداد، والضّمانات، و دوريّة السّداد) يجب أن يستند على توقّعات التدفق النقدي لحالة معينة بذاتها.

هذا يتطلب:

- فهم عميق للوضع الاقتصادي الخاص بالمزرعة والأسرة؛
- تفاعل مُستمر مع المُقترض المحتمل؛
- التواصل مع مصادر المعلومات الأخرى في هذا القطاع و المنطقة؛
- فهم شامل للأسواق واتجاهات السوق؛
- طاقم مُدّرب ذو عقلية ابداعية (مبتكرة).

يتطلب الـ SPIS **استثمارات أولية مرتفعة**. و قد ينتج عن ذلك:

- فترات سداد طويلة (5-10 سنوات)؛
- الحاجة إلى أن يكون نظام الـ SPIS ذو ربحية عالية؛
- الحاجة إلى فترة سماح (إمهال) عند بداية خطة السّداد.

ملحوظة: إن الأقساط المرتفعة الناتجة عن الفترات القصيرة جدًا لسداد القرض يمكن أن تشكل تهديدا بنقص في السّيولة - خاصة في السّنة الأولى من فترة السّداد.

النتيجة (الحصيلة)

- بيان التدفق النقدي (الحالي ، المتوقع)؛
- خطة الدفع والسّداد بما يتناسب مع المُقترض (المُصمّمة خصيصًا للمُقترض)؛
- تحليل/ تعديل المخاطر المالية؛
- ملخص تحليل المخاطر؛
- تفاصيل القرض المُصمم خصيصًا للمُقترض وذلك لاتخاذ القرار.

متطلبات البيانات

اجمع،احسب، جهّز:

- تحليل السيولة الكلية للمزرعة (الحالية والمتوقعة مع نظام الـ SPIS)؛
- مساهمة رأس المال الخاص بالمقترض؛
- إمكانية السّداد؛
- خطة السّداد؛
- تفاصيل القرض؛
- تفاصيل الدعم المالي / إعادة التمويل.

الأشخاص / الجهات المعنية (أصحاب المصلحة)

- الموظفون مسؤولو القروض أو التخطيط لتمويل الـ SPIS؛
- المنتِج (المنتجون) / المُقترضون المُحتملون؛
- المؤسسات الإدارية لمقدّمي الخدمات المالية (مستوى العمليات)؛
- الهيئات الحكومية العامة التي تروّج و تدعم ماليًا مبادرات الـ SPIS؛
- الجهات الرّاعية.

موضوعات هامة

- يجب تعريف أنماط السيولة النقدية الخاصة لكل حالة على حدة.
- تعتبر عملية جمع البيانات صعبة بسبب تداخل اقتصاد كل من المزرعة و الأسرة.
- مثاليًا، الاستثمار الأولي المرتفع يجب ألا يؤدي إلى تكاليف باهظة للمعاملات (ضع في الاعتبار القروض المصرفية أو الإعانات المالية الخارجية) ؛
- مثاليًا، الاستثمار الأولي المرتفع يجب ألا يؤدي إلى نقص في سيولة العميل بسبب الأقساط المرتفعة أو المبكرة جدًا (كن مرنًا عند تحديد خُطط التقسيط).

الصورة: توضّح نصف (0.5) هكتار من نظام الريّ بالتنقيط بالطاقة الشمسية والذي تستخدمه مجموعة من النساء في المناطق الريفية في شمال بنين لإنتاج الخسّ والخضروات الأخرى

(المصدر: Lennart Woltering)

FURTHER READING, LINKS AND TOOLS

Links

Agriculture Finance Support Facility (AGRIFIN). Retrieved from https://www.agrifinfacility.org/

Making Finance works for Africa (2017): Agricultural & Rural Finance. Retrieved from http://www.mfw4a.org/agricultural-rural-finance/agricultural-rural-finance.html

Microfinance Gateway Highlighting noteworthy publications and key resources on rural and :(2014) :agricultural finance. In*Gateway Guide to Rural and Agricultural Finance*. Retrieved from http://www.microfinancegateway.org/library/gateway-guide-rural-and-agricultural-finance

Publications / Papers

AFRACO, FAO, the Land Bank of South Africa and the World Bank (2009): Expert Meeting in Managing Risk in Financing Agriculture. Johannesburg, South Africa. Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/EXTARD/Resources/336681-1252501755087/Joburg_proceedings.pdf

Bandyopadhyay, A. (2007): Credit Risk Models for Managing Bank's Agricultural Loan Portfolio. Pune, India. In: *Munich Personal RePEc Archive* (MPRA) 5357. Retrieved from https://mpra.ub.uni-muenchen.de/5357/1/MPRA_paper_5357.pdf

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (2011): Agricultural Finance – Trends, Issues and Challenges. Retrieved from http://www.ruralfinanceandinvestment.org/sites/default/files/06__giz2011-0460en-agricultural-finance.pdf

International Finance Corporation (IFC) (2011): Scaling Up Access to Finance for Agricultural SMEs Policy Review and Recommendations. Washington D.C., USA. Retrieved from https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/04da89804a02e2e19ce0fdd1a5d13d27/G20_Agrifinance_Report.pdf?MOD=AJPERES

International Finance Corporation (IFC) (2012): Innovative Agricultural SME Finance Models. Washington D.C., USA. Retrieved from http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/55301b804ebc5f379f86bf45b400a808/Innovative+Agricultural+SME+Fi-%20nance+Models.pdf?MOD=AJPERES

Mees, M. & Destrait, F. (2015): Guarantee Funds: A Response to Agricultural Credit Risk – The Latin American Guarantee Fund. SOS Faim Belgium :In .*Zoom Microfinance 44*. Retrieved from https://www.microfinancegateway.org/library/guarantee-funds-response-agricultural-credit-risk-%E2%80%93-latin-american-guarantee-fund

Prasoon, P. K., Pareek, A., Natu, A. J., Ledesma, J. & Barman, N. D. (2014): Resource Book on Designing & Delivering Agriculture Financing Products. Retrieved from http://www.microsave.net/files/pdf/Designing_Delivering_Agriculture_Financing_Products.pdf

SOS Faim (2013): Developing rural finance through public-private sector cooperation. In: *Zoom Microfinance* 40. Retrieved from https://www.sosfaim.lu/en/publication/developing-rural-finance-through-public-private-sector-cooperation/

Tools

INVEST – Farm Analysis Tool: to calculate the overall profitability of the farm enterprise and determine the extent of variable and fixed costs

INVEST – Payback Tool: to calculate the financial viability of a SPIS and compare that to other alternative pumping systems (diesel and grid power)

Other relevant tools:

- **PROMOTE – SPIS Rapid Assessment**: includes a (financial) market analysis for financing of SPIS components

FINANCIAL GLOSSARY

Assets	Position in balance sheet which represents what a company owns.
Capital expenditures (CAPEX)	Are one-time expenses. Normally they are long-term investments in non-consumable parts of the business, for example money that is spent on pump, panels, machines, etc.
Cash Inflows	All cash receipts realized within a given period (e.g. from sales).
Cash Flow	Is the incoming and outgoing cash of a business. Cash outflows are considered as negative cash flows and cash inflows as positive ones.
Cash Outflow	Outgoing cash, all cash payments realized during a given period (e.g. for buying production inputs, loan installments, buying equipment).
Creditors	Payable occurring from past credit (money owed to suppliers for expenses).
Collateral	Property or other assets that a borrower offers a lender to secure a loan.
Credit Sales	Sales made without receiving cash.
Current Assets	Cash and other assets which are expected to be converted into cash or consumed during the normal operating cycle of a business.
Debtors	Receivables occurring from past credit sales.
Depreciation	A cost charged against fixed assets for their replacement. Note: “depreciation” is one of the few expenses for which there is no associated outgoing cash flow
Expenses / expenditure	Payment of cash or cash equivalent for good or services received. Cost of resources used up or consumed by the activities of the business.
Finished Good Stock	An inventory of final products ready for sale.
Financial Viability	Ability to generate sufficient income to meet operating expenditure, financing needs and, ideally, to allow profit generation. Financial viability is usually assessed using the Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) approaches together with estimating the sensitivity of the cost and revenue elements. Both NPV and IRR are the most commonly used decision criteria of a cost-benefit analysis.
Fixed Assets	Assets required for long-term use and for physical use in the business (machinery, buildings, office equipment, cars, etc.).
Fixed Cost	Costs that do not vary with the level of production.
Fixed Investment	Investment made in fixed assets (e.g. machinery)
Gross Margin	Gross income minus gross expenses.

Income	Income is money generated from the activities of the business.
Inflation	The rate at which the general level of prices for goods and services is rising and, consequently, the purchasing power of currency is falling.
Internal Rate of Return	Gives the discount rate over the life-span of a capital investment; i.e. the profit rate generated by a certain investment (amount) over its life-span. By calculating IRR of a project you can answer the question whether the money is well spent or if less risky investment alternatives might be more profitable in the long run, e.g. putting the money on a bank account to get interest on it.
Liabilities	Claims by creditors against the assets of a business.
Life Cycle Costing	Is a technique for evaluating total cost of ownership to compare different alternatives.
Material Stocks	An inventory of all raw materials not yet used in production.
Net Present Value	Determines the present worth of an investment by discounting the cash inflows and cash outflows generated by this investment over its life span. For the determination of the NPV you need to define the expected life span of the investment as well as a discount factor, which might be near to the interest rate on deposits. You could also use the NPV for comparison of alternative investment options.
Net Working Capital	Current assets minus current liabilities.
Operating expenses (OPEX)	Are the ongoing costs for running a business that are related with the operation and maintenance of it. They are the expenses related to the production activity of the business and they are divided into fixed and variable costs.
Payback Period (PP)	Is the length of time required to recover the cost of an investment.
Profitability	Income minus expenses. Is stated in the income statement (or Profit and Loss Statement), which reports a company‘s revenue, expenses, and net income over a period of time.
Raw Material Purchases	Cost incurred on purchase of raw material.
Revenue	Is the income earned by a business typically through selling goods/products or services.
Variable Cost	Cost that varies directly with the level of production delivered.

ANNEX – COLLECTION OF FORMULAE (FINANCES)

AVERAGE CASH FLOW*

**Definition: The "cash flow" is the incoming and outgoing cash of a business. Expenses (costs) are considered as negative cash flows and revenues as positive ones.*

Formula: *(Revenue-R –Operating Expenses-C) = Cf. = Cash flow*

PAYBACK PERIOD* (PP)

**Definition: The payback period is the length of time required to recover the cost of an investment.*

Formula: I/(R-C) = PP = Payback Period

I=Initial investment (CAPEX)

C=Average annual operating expenses (OPEX), excluding depreciation

R=Average annual revenue

(R-C) = Cf. = Cash flow

NET PRESENT VALUE* (NPV)

**Definition: The "Net Present Value" or NPV determines the present worth of an investment by discounting the cash inflows and cash outflows generated by this investment over its life span. For the determination of the NPV you need to define the expected life span of the investment as well as a discount factor, which might be near to the interest rate on deposits. You could also use the NPV for comparison of alternative investment options.*

Formula:

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{Cf_t}{(1+r)^t} - I_0 + S$$

r= Discount factor =: 6% (current deposit rate in Chile 4-5%)

S= Salvage Value = €0

I= Initial investment cost = €10,500

t= years counting from base year

n= lifetime of project (panels) = 15 years

INTERNAL RATE OF RETURN* (IRR)

**Definition: The "Internal Rate of Return" or IRR gives the discount rate over the life-span of a capital investment; i.e. the profit rate generated by a certain investment (amount) over its life-span. By calculating IRR of a project you can answer the question whether the money is well spent or if less risky investment alternatives might be more profitable in the long run, e.g. putting the money on a bank account to get interest on it.*

Formula:

$$NPV = 0, \text{ or}$$

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{Cf_t}{(1+IRR)^t} - I_0 + S = 0$$