



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

# **Evaluación independiente**

**NICATEC**

**Sustainable Industrial Resource Management (SIRM) in  
selected national priority sectors of Nicaragua**

**Número de Proyecto ONUDI: UE/NIC/06/001**

**Octubre, 2009**

Por: A. García, C. Arango

# Tabla de contenido

1. Resumen Ejecutivo .....	4
1.1 ANTECEDENTES .....	4
1.2 EL PROYECTO .....	4
1.3 PRODUCTOS .....	6
Executive Summary.....	7
2. Introducción .....	14
2.1 RESUMEN DEL PROYECTO .....	14
2.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	15
2.3 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	16
2.4 COMENTARIOS A LA EVALUACIÓN .....	16
3. Contexto del país y del proyecto .....	17
4. Planeación del proyecto .....	24
4.1 IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO .....	24
4.2 MOVILIZACIÓN DE FONDOS .....	25
5. Implementación del proyecto .....	26
5.1 IMPLEMENTACIÓN FINANCIERA .....	26
5.2 GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN .....	26
5.3 OBJETIVOS Y RESULTADO (OUTCOME) .....	27
5.4 PRODUCTOS (OUTPUTS) Y ACTIVIDADES .....	27
5.5 RESULTADOS ESPERADOS (B.7 DEL PRODOC) .....	29
6. Evaluación de los resultados del proyecto .....	30
6.1 RELEVANCIA .....	30
6.2 APROPIACIÓN .....	32
6.3 EFICIENCIA .....	33
6.4 EFECTIVIDAD .....	35
6.4.1 Capacitación .....	36
6.4.2 Proyectos demostrativos .....	37
6.4.3 Políticas e incentivos .....	39
6.4.4 Nuevas oportunidades de empleo .....	39
6.5 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO .....	41
6.6 GERENCIA DEL PROYECTO .....	42
6.7 OTROS TEMAS .....	43
7. Temas relacionados con posibles fases futuras .....	45
8. Recomendaciones y lecciones aprendidas .....	46
8.1 RECOMENDACIONES PARA ONUDI .....	48
8.2 RECOMENDACIONES PARA EL GOBIERNO DE NICARAGUA .....	49
8.3 RECOMENDACIONES PARA EL DONANTE .....	49
8.4 LECCIONES APRENDIDAS .....	49
Recommendations and lessons learned .....	51
Anexo 1 - Lista de personas entrevistadas, reuniones y eventos (misión de campo) .....	56
Anexo 2 - Lista de documentos de referencia como base para la evaluación .....	57
Anexo 3 - Evaluadores .....	58
Anexo 4 - Términos de Referencia de la evaluación independiente .....	59

# Reconocimientos

El equipo evaluador quiere agradecer a todas las personas entrevistadas, y en especial a todas las personas involucradas en la planeación e implementación de la evaluación y la misión de campo.

Queremos reconocer la disponibilidad y alto profesionalismo del equipo de trabajo del CPML-N, quienes siempre apoyaron la evaluación, y suministraron oportuna y adecuadamente la información solicitada y disponible.

Esperamos que algunas de las recomendaciones propuestas puedan contribuir al mejoramiento continuo del proyecto, y al avance en los logros y metas de posibles fases posteriores.

# Abreviaciones

AEE INTEC	Instituto para tecnologías sostenibles, Austria, experto internacional NICATEC
ADA	Agencia de Cooperación de Austríaca para el Desarrollo
ALTERTEC	Alternativas Técnicas, empresa instaladora
CPML-N	Centro de Producción más Limpia de Nicaragua
ECAMI	Empresa de Comunicaciones, S. A., empresa instaladora
ENICALSA	Empresa Nicaragüense Alemana, S. A.
EST	Environmental Sound Technologies - Tecnologías amigables con el Medio Ambiente
SST	Sistemas Solares Térmicos
STS	Solar Thermal Systems
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
MARENA	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales
NCPC	National Cleaner Production Center
NICATEC	Proyecto para la Promoción del “Manejo Sostenible de los Recursos Industriales” en los sectores prioritarios seleccionados de Nicaragua (“Sustainable Industrial Resource Management in selected national priority sectors of Nicaragua”)
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PERZA	Proyecto de Electrificación Rural en Zonas Aisladas
PML	Producción más Limpia
PRODOC	Documento de Proyecto (Project Document)
PYMEs	Pequeñas y Medianas Empresas
SIRM	Manejo Sostenible de los Recursos Industriales (Sustainable Industrial Resource Management)
ToR	Términos de Referencia (Terms of Reference)
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería

# 1. Resumen Ejecutivo

## 1.1 ANTECEDENTES

El proyecto “Sustainable Industrial Resource Management in selected national priority sectors of Nicaragua”, denominado también NICATEC, fue financiado por la Agencia de Cooperación de Austria para el Desarrollo (ADA), a través de ONUDI. Como contraparte local, fue seleccionado el Centro de Producción Más Limpia de Nicaragua.

El Objetivo de Desarrollo del proyecto es mejorar la productividad sostenible y el acceso a mercados de industrias de los sectores de alimentos, turismo y metalmecánico en Nicaragua, a través del desarrollo, aplicación y transferencia de EST<sup>1</sup>s, en el marco de la estrategia SIRM<sup>2</sup> de ONUDI. El objetivo inmediato del proyecto, es promover el impacto ambiental, económico y social del nuevo enfoque SIRM, en los sectores de alimentos, turismo y metalmecánico en Nicaragua, a través de proyectos demostrativos sobre el desarrollo, aplicación y transferencia de ESTs, los cuales serán documentados y diseminados a gran escala para mejorar la productividad y eficiencia de la industria nacional, y crear nuevas oportunidades ocupacionales.

La identificación del proyecto se enmarcó en metas globales de desarrollo sostenible, en las estrategias de ONUDI, y se basó en necesidades reales del país. Hay una coherencia clara entre los intereses de las diferentes partes. Las partes interesadas claves fueron identificadas e involucradas desde la generación de la idea de proyecto. La formulación del proyecto fue adecuada. Hay una coherencia bien establecida entre Objetivos, Resultados, Productos y Actividades. La línea temática es uniforme y consistente en el proyecto. Pequeños aspectos pueden ser mejorados para futuros proyectos.

## 1.2 EL PROYECTO

El proyecto se formula para ser financiado totalmente con recursos de la Agencia de Cooperación para el Desarrollo de Austria. Fue implementado en el período planeado (3 años), con mínimos retrasos inherentes y aceptables.

Las partes involucradas en la implementación directa, ONUDI, CPML-N y AEE INTEC mostraron un alto compromiso en la gestión y administración del proyecto. No obstante dificultades normales en la implementación, las partes se adaptaron fácilmente y revisaron/ajustaron procedimientos para garantizar la continuidad y éxito del proyecto. De manera rigurosa y exhaustiva, se realizó un monitoreo y evaluación continua de todas las actividades del proyecto, y se elaboraron completos y detallados informes de avances periódicos. El informe final del proyecto no estaba aún elaborado en el momento de realizar esta evaluación independiente.

Basado en un presupuesto inicial de Euro 575,000.-, se estima que a Agosto/09 hay un saldo de aprox. Euro 41,700.-, en el cual se incluye un Foro Regional adicional con valor de Euro 20,000.-. El presupuesto fue suficiente.

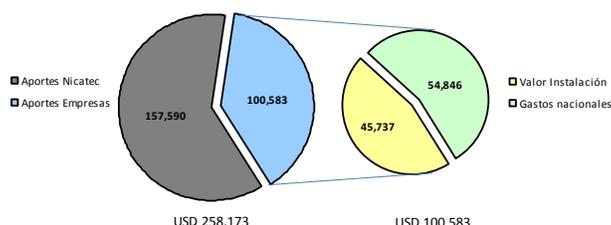
Línea de presupuesto	Descripción	Presupuesto revisado (Enero 09)	Ejecución (Agosto 09)	Fondos disponibles	% ejecución /Presupuesto
11-00	International consultants	110,073.00	101,196.00	8,877.00	91.9%
15-00	Project Travel		16,146.18	3,453.82	
16-00	UNIDO missions	39,600.00	16,064.72	3,935.28	81.3%
17-00	National experts	65,400.00	65,517.80	443.82	100.2%
21-00	Subcontracts		287,251.80	2,739.20	
45-00	Equipment	315,991.00	25,438.73	0.00	99.0%
32-00	Study tours		3,368.77	0.00	
33-00	In-service training	20,368.00	14,748.06	2,242.35	88.9%
35-00	Non UNDP meeting (Foro)	20,000.00	0.00	20,000.00	0.0%
51-00	Miscellaneous	3,568.00	3,500.87	66.01	98.1%
<b>TOTAL (excluding support costs)</b>		<b>575,000.00</b>	<b>533,232.93</b>	<b>41,757.48</b>	<b>92.7%</b>

<sup>1</sup> EST = Environmental Sound Technologies (Tecnologías amigables con el Medio Ambiente)

<sup>2</sup> SIRM = Sustainable Industrial Resource Management

El presupuesto fue revisado durante la implementación del proyecto, para ajustarse a las condiciones reales, sin modificar el valor total. Estas revisiones y cambios son claros y transparentes, y se justifican ampliamente en procedimientos más efectivos y eficientes, que garantizaban la calidad y éxito del proyecto. Son ajustes aceptables, pues la implementación del proyecto va reflejando realidades a las cuales es necesario adaptarse; se basaron en una mayor eficiencia de la utilización de los recursos, y permitieron una mayor eficacia del proyecto. No se deben a errores de formulación del PRODOC<sup>3</sup>.

Las empresas beneficiarias evidenciaron un alto compromiso con el proyecto, lo cual se demuestra con contribuciones económicas importantes, que superan los USD 100,000.-, como aportes en efectivo, correspondientes al 39% aproximadamente. De este valor, se cubren los gastos nacionales correspondientes al montaje e instalación de los equipos (firmas nacionales), por USD 45,737.-, y una suma de de \$54,846.- como contribución a los gastos de funcionamiento nacional del proyecto.



Nota: no incluye los proyectos piloto (HEODRA y Pajarito Azul), los cuales fueron financiados 100%

Los resultados esperados al terminar el proyecto, y su implementación fueron:

Resultado esperado	Implementado	Comentario / verificación
Un mínimo de seis módulos de cursos para crear capacidades, con la participación de al menos 20 expertos nacionales, para presentar los impactos ambientales, técnicos y económicos de las soluciones identificadas para implementar el enfoque SIRM	OK	7 cursos realizados, 66 participantes
Un mínimo de tres iniciativas de sensibilización para usuarios potenciales de las tecnologías identificadas, con un total de 60 participantes	OK	Eventos lanzamiento, avances y clausura
Un grupo de trabajo interministerial para la discusión y promoción de una estrategia nacional orientada a promover la implementación de ESTs y SIRM	OK	MIFIC, MARENA, MEM
Un mínimo de dos cursos de entrenamiento para PYMES en el sector metalmeccánico, con el fin de crear capacidades en el desarrollo de ESTs	(MODIFICADO)	Se descartó fabricación nacional, pero no se modificó el PRODOC (ver sección 5.3). En su defecto, se generaron capacidades para diseño y montaje, para 6 firmas instaladoras, en 7 módulos de capacitación.
Un mínimo de dos compañías del sector metalmeccánico entrenadas para ensamblar, diseñar e instalar las ESTs identificadas	(MODIFICADO)	Se descartó fabricación nacional, pero no se modificó el PRODOC. En su defecto, se generaron capacidades para diseño y montaje en 6 firmas instaladoras.
Un mínimo de 2 planes de negocios elaborados y bajo implementación para las dos compañías del sector metalmeccánico	CANCELADO (MODIFICADO)	Se descartó fabricación nacional, pero no se modificó el PRODOC. Así, el resultado esperado fue cancelado.
Un mínimo de 40 estudios de prefactibilidad para compañías de los sectores alimentos y turismo, como receptoras de las tecnologías	OK	44 estudios de factibilidad
Un mínimo de 2 EST instaladas en compañías de Nicaragua, para la implementación de la estrategia SIRM en los sectores de alimentos y turismo	OK	17 proyectos: 2 sistemas piloto, 15 proyectos demostrativos
Un mínimo de 2 – 5 nuevos empleos en las compañías participantes del sector metalmeccánico, para asegurar el desarrollo local, construcción, ensamble y mantenimiento. Se espera que esta cifra incremente en el largo plazo, debido a la diseminación de la tecnología a nivel nacional y regional.	(MODIFICADO)	Se descartó fabricación nacional, pero no se modificó el PRODOC. En su defecto, se generaron 2 – 7 empleos para diseño y montaje, entre las firmas Tecnosol y Soltec
Manuales conteniendo las guías y procedimientos derivados de los reportes técnicos y financieros, para diseminar la experiencia.	OK	Guía y manual

<sup>3</sup> PRODOC = Project Document

## 1.3 PRODUCTOS

La sección anterior hace un breve análisis cuantitativo, y detrás de estas cifras, a continuación presentamos las principales conclusiones y logros.

Es evidente que el tamaño del proyecto (aprox. 300 m<sup>2</sup> de colectores) tiene una representación mínima en términos del impacto sobre la matriz energética del país. Sin embargo, nunca fue la intención tener una incidencia contundente de manera directa. Pero a largo plazo, y en la medida que los esfuerzos iniciados en la primera fase puedan ser continuados, el impacto real sí debería ser relevante para el país (up-scaling).

Sin embargo, para que esto efectivamente se logre (up-scaling), es necesario realizar esfuerzos adicionales, entre otros:

- Continuar esfuerzos de diseminación de casos exitosos, incluyendo proyectos demostrativos adicionales
- Generar condiciones favorables de mercado, tales como políticas, incentivos y subsidios
- Promover y facilitar mecanismos para suministros de partes y equipos, importaciones, etc., tanto de elementos importados, como eventualmente algunos de fabricación nacional
- Avanzar en la integración de al menos algunos componentes o partes de fabricación o ensamble nacional o regional, en la medida de lo posible.
- Fortalecer las empresas instaladoras para aumentar sus capacidades para diseño e instalación de sistemas, y para acceder al comercio internacional de partes y equipos importados.
- Establecer soluciones para operación, monitoreo y mantenimiento de los SST<sup>4</sup> a largo plazo
- Entre otras

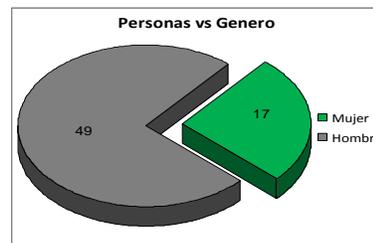
De acuerdo con la estructura de marco lógico del proyecto, se define un Objetivo de Desarrollo, y se establecen el Objetivo inmediato, los resultados (Outcomes), y los productos (Outputs) esperados. Los productos y resultados esenciales son los siguientes:

- Capacitación
- Proyectos demostrativos
- Diseminación de resultados
- Políticas e incentivos
- Adicionalmente, también se incluye la meta de generar nuevas oportunidades de empleo

### Capacitación

Se contó con la participación en los talleres de profesionales de empresas, consultores, representantes de gobierno, y de la academia. También fueron invitados participantes de otros países de la región de Centro América, contando con la asistencia de representantes de Guatemala y Honduras.

Módulo	Fecha	Participantes
1	31 Julio – 3 Agosto, 2006	25
2	25 - 27 Octubre, 2006	22
3	26 - 27 Abril, 2007	17
4	31 Julio - 1 Agosto, 2007	14
5	17 - 18 Enero, 2008	25
6	4, 7, 8 Julio, 2008	18
7	23 - 25 Marzo, 2009	17
<b>TOTAL asistentes</b>		<b>138</b>



En las capacitaciones participaron 66 profesionales, para un total de 138 asistentes. Se permitió un amplio espacio a la participación de mujeres. Cada uno de los módulos y cursos fue evaluado, arrojando resultados que muestran un alto nivel de satisfacción y aceptación. El promedio de calificación estuvo por encima del 80% en los aspectos de calidad.

<sup>4</sup> SST = Sistema Solar Térmico

De un lado, con los asistentes ocasionales, se genera una sensibilización para promover el desarrollo de mercado. Con respecto a consultores y empresas instaladoras, a pesar de diferentes niveles de desarrollo, tamaños, capacidades y recursos humanos disponibles de los participantes, se generaron las capacidades suficientes para diseñar, instalar y operar SST de tamaños similares a los instalados durante el proyecto NICATEC (~30m2), en al menos 2 empresas instaladoras. De manera autónoma, o eventualmente con un mínimo apoyo de los expertos internacionales para revisar y refinar diseños y cálculos.

#### Proyectos demostrativos

La EST seleccionada, con base en estudios y análisis, fue Energía Solar Térmica. Esta decisión fue acertada, por la concentración en una única tecnología transversal a diferentes sectores: efectividad en capacitación y aprendizaje; mayor eficiencia en presupuesto; mayor eficiencia administrativa en compras; mayor impacto futuro sobre demanda potencial; concentración de políticas sobre un tema específico; entre otras.

La selección de la tecnología, el dimensionamiento de los sistemas y la eficiencia en la inversión, permitieron la instalación de 17 proyectos demostrativos, frente a 3 que se tenían planeados. Si bien los SST son relativamente pequeños, se ajustan a las necesidades y demanda promedio real de las empresas en Nicaragua. Y en este sentido, se considera altamente positivo este hecho, pues la mayor cantidad de proyectos permite un efecto demostrativo mayor, con alta visibilidad, diversificación y dispersión geográfica en 7 de los 16 departamentos del país.

En particular para las empresas se evidencian los siguientes beneficios:

- Reducción de costos de operación (energéticos)
- Reducción de dependencia de proveedores de combustibles y electricidad
- Menores riesgos ambientales y de seguridad, asociados al menor uso de combustibles
- Reducción de riesgos frente a la variabilidad de precios de energéticos
- Aumento de productividad y de capacidad de producción
- Fortalecimiento empresarial
- Bases para estrategias de mercados verdes

Se generan condiciones que fortalecen la posición en el mercado, y/o posibilitan la ampliación de nuevos mercados. Es importante entender que el impacto general del proyecto (en términos del Objetivo de Desarrollo) es de mediano y largo plazo. Los impactos a corto plazo solo se dan en el grupo reducido de empresas beneficiarias de los proyectos demostrativos.

#### Ejemplo: declaraciones de Hotel Villa Paraíso

- Nos ha permitido ofrecer un mejor servicio a nuestros huéspedes, y esto esperamos que se reflejará en un mayor factor de ocupación. Ya lo estamos evidenciando.
- Hemos aumentado las tarifas gracias a la disponibilidad de agua caliente
- No dependemos del suministro eléctrico, podemos garantizar agua caliente 24 horas al día
- Pretendemos ser reconocidos como un hotel con alto compromiso ambiental y social, y estamos implementado otras opciones de desarrollo sostenible

#### Diseminación de resultados

Se han realizado diferentes actividades de diseminación de resultados, excediendo las previstas en el PRODOC, y de manera exitosa. Es de esperarse que a raíz de los testimonios reales y casos demostrativos, otras empresas demanden el uso de SST. De hecho, ya el CPML-N ha recibido solicitudes adicionales de otras empresas interesadas, en diferentes regiones y sectores del país.

Sin embargo, recomendamos que el CPML-N continúe con estos esfuerzos, ya que el efecto demostrativo requiere que un esfuerzo continuo y de mediano y largo plazo.

#### Políticas e incentivos

El proyecto logró generar una motivación y participación muy destacada por parte de las entidades de Gobierno, y en particular el MIFIC y el MEM, evidenciando su interés de apoyar el tema, y su intención de avanzar en el desarrollo de Políticas, e instrumentos normativos e incentivos.

El Ministerio de Energía y Minas ha manifestado su intención de no modificar la Ley 532, ya que está más orientada a la autosuficiencia energética del sector eléctrico. Pero valora con gran importancia el

proyecto, y el documento suministrado por CPML-N como base para la generación de una nueva Política y/o Ley, que contemple las distintas fuentes de Energías Renovables y los aspectos relacionados con la Eficiencia Energética, homologándola con los demás países de la Región. Representantes del MEM manifiestan una seria intención de avanzar tanto en asuntos de incentivos tributarios y arancelarios, como en facilitar la creación de Fondos para créditos y subsidios, a través de cooperación internacional.

Aunque ya existen algunos incentivos, en particular exenciones de Derecho Arancelario de Importación (DAI) e Impuesto al Valor Agregado (IVA) para algunos elementos de los SST, el MEM y el MIFIC consideran que es viable y están interesados en desarrollar instrumentos de largo plazo, y con mayor cubrimiento sobre otros elementos (bombas, controles, etc.). Esto es un elemento muy importante para la sostenibilidad futura del proyecto, y que de manera razonable, no se cumplió a corto plazo durante la implementación de la primera fase de NICATEC, pues son temas que requieren de un más largo plazo.

Con respecto a subsidios, es claro que las finanzas del estado no permiten de manera razonable crear fondos propios para subsidiar energías renovables, más allá de las exenciones tributarias y de aranceles. En este sentido, los representantes de Gobierno proponen la creación de Fondos con recursos de cooperación internacional, como los que operan actualmente para sistemas de energía solar fotovoltaica, con apoyo del Banco Mundial (proyecto PERZA).

#### Nuevas oportunidades de empleo

Con base en la tecnología seleccionada (SST), y por sugerencia del consultor internacional y en común acuerdo con la ONUDI y la gerencia nacional del proyecto, se optó por importar los equipos para garantizar un alto nivel de calidad, con certificaciones y sellos de reconocimiento internacional, para evitar riesgos de problemas de operación y calidad de los proyectos demostrativos, pudiendo generar un efecto negativo contrario a lo buscado. Esto se soportó en algunos estudios y documentos, y se aprobó por la partes, aunque no fue incorporada esta modificación en el PRODOC. Considerando esto, las metas de generación de empleo basadas en la fabricación nacional no eran válidas, pero en su defecto, se generaron empleos en los campos de diseño e instalación de SST.

La generación de nuevos empleos se presenta en los siguientes casos:

- La empresa TECNOSOL, a raíz del proyecto NICATEC, decidió crear la división de Energía Solar Térmica con 2 profesionales dedicados a tiempo completo, como una nueva área de la empresa. Ahora esta empresa ya reporta dos sistemas SST de mediana escala instalados sin la participación del proyecto NICATEC.
- Se genera una nueva empresa, SOLTEC, conformada por consultores externos del CPML-N, los cuales participaron ampliamente en los módulos de capacitación. El grupo principal esta conformado por 5 profesionales.

El valor agregado nacional, por concepto de diseño e instalación, y con base en las cifras reales de los proyectos demostrativos, muestra un promedio de alrededor de 20% sobre el valor total de los sistemas.

Para promover la construcción o fabricación nacional de al menos algunas partes (por ejemplo los tanques de almacenamiento), es necesario que se desarrolle efectivamente la demanda real. Esto aumentaría el interés de fabricantes nacionales o regionales para proveer algunas partes de los sistemas. Sin embargo, sugerimos evaluar en detalle si este alcance puede plantearse de nuevo, o debe cancelarse definitivamente, para futuras fases del proyecto.

Como punto de partida, se estimó un mercado inicial de alrededor de 10,000 m<sup>2</sup> de sistemas solares para la Región, en un grupo de más de 300 empresas medianas y grandes, y principalmente en los sectores de: Hoteles, Empresas lácteas, Mataderos, Empresas procesadoras de frutas y vegetales y Empresas procesadoras de bebidas.

Para recomendaciones y lecciones aprendidas, favor ver sección 8.

# Executive Summary

## CONTEXT

The Project “Sustainable Industrial Resource Management in selected national priority sectors of Nicaragua”, also called NICATEC, was funded by the Austrian Development Agency (ADA), through UNIDO. As local counterpart, Nicaraguan NCPC (CPML-N) was selected.

The Development Objective is to enhance sustainable productivity and market access of industries from the food, tourism and metal mechanic sectors in Nicaragua through the development, application and transfer of EST<sup>5</sup>s, within the framework of the Sustainable Industrial Resource Management (SIRM) strategy of UNIDO. The Immediate Objective is to promote the positive environmental, economic and social impacts of UNIDO’s new SIRM (Sustainable Industrial Resource Management) approach in the food, metal mechanic and tourism sectors in Nicaragua through demonstration projects on the development, application and transfer of EST, which will be documented and disseminated at large scale to enhance productivity and efficiency of national industry and create new occupational opportunities.

Project identification responds to United Nations Millennium Development Goals, UNIDO strategies, and was based on real necessities of the country. There is a clear coherence between interests and expectations of the different stakeholders. Key players were identified and involved since the origin of the idea project. The project formulation was appropriated. There is a well established coherence between Objectives, Outcomes, Outputs and Activities, based on logical frame analysis. The thematic line is uniform and consistent in the project. Small topics can be improved for future projects.

## PROJECT

The project is formulated to be fully financed by the Austrian Development cooperation Agency. It was implemented at the planned period (3 years), with minimum delays inherent and acceptable.

UNIDO, CPML-N and AEE INTEC showed a high commitment in the administration and project management. However normal difficulties in implementation, the parties adapted easily and reviewed/adjusted the procedures to ensure continuity and success of the project. Complete and detailed periodic progress reports were made, and in a rigorous and exhaustive manner were monitored all activities of the project. The final project report was not yet prepared at the time of this independent assessment.

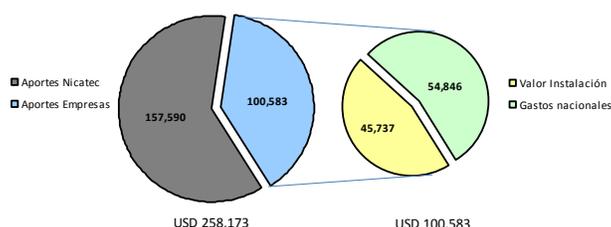
Based on an initial budget of € 575,000.-, estimated to August/09 there is a balance of approx. €41,700.- which includes an additional Regional Forum with value of € 20,000. The budget was sufficient.

Budget Line	Description	Budget (reviewed at Jan 09)	Implementation (August 09)	Available funds	%
11-00	International consultants	110,073.00	101,196.00	8,877.00	91.9%
15-00	Project Travel	39,600.00	16,146.18	3,453.82	81.3%
16-00	UNIDO missions		16,064.72	3,935.28	
17-00	National experts	65,400.00	65,517.80	443.82	100.2%
21-00	Subcontracts	315,991.00	287,251.80	2,739.20	99.0%
45-00	Equipment		25,438.73	0.00	
32-00	Study tours	20,368.00	3,368.77	0.00	88.9%
33-00	In-service training		14,748.06	2,242.35	
35-00	Non UNDP meeting (Foro)	20,000.00	0.00	20,000.00	0.0%
51-00	Miscellaneous	3,568.00	3,500.87	66.01	98.1%
<b>TOTAL (excluding support costs)</b>		<b>575,000.00</b>	<b>533,232.93</b>	<b>41,757.48</b>	<b>92.7%</b>

<sup>5</sup> EST = Environmental Sound Technologies

The budget structure was revised during the implementation of the project, to suit the real conditions without modifying the total value. These patches and changes are clear and transparent, and are broadly justified in more effective and efficient procedures, to improve quality and success of the project. They are acceptable adjustments, since the implementation of the project should reflect realities which need to adapt; resulting in more efficient use of resources, and allowing greater effectiveness of the project. Not due to errors of formulation of the PRODOC<sup>6</sup>.

The beneficiary enterprises showed a high commitment to the project, which is demonstrated with important economic contributions that exceed the US\$100,000.- as contributions in cash, 39% approximately. This amount contributes to cover national expenditures for mounting and installation of systems (by national companies) for USD 45,737- and a sum of US\$ 54,846.- to support national project operating costs.



Note: Pilot projects of HEODRA y Pajarito Azul are not included, they were funded 100%

The expected results at the end of the project, and their implementation were:

Expected result	Implemented	Comment / verification
A minimum of six modules of the capacity building course carried out, with the participation of at least 20 national experts, to present the environmental, technical and economic impact of the solutions identified to implement the SIRM approach	OK	7 modules, 66 participants
A minimum of three awareness raising initiatives for potential users of the identified technologies carried out, with a total of 60 participants	OK	Launching, progress and closing events
One inter-ministerial working group established for the discussion and promotion of a national strategy fostering the implementation of ESTs and SIRM	OK	MIFIC, MARENA, MEM
A minimum of two training courses for SMEs in the metal mechanic sector carried out, in order to build capacity in the development of ESTs	OK (MODIFIED)	National manufacturing was discarded, but the PRODOC was not modified (see section 5.3). Instead this, there were capacity building to design and install STS <sup>7</sup> , for 6 local companies, in 7 training modules.
A minimum of two companies from the metal mechanical sector selected and trained to assemble, design and install the identified ESTs	OK (MODIFIED)	National manufacturing was discarded, but the PRODOC was not modified. Instead this, 6 local companies were trained to design and install STS.
A minimum of two business plans elaborated and under implementation for two selected companies of the metal mechanic sector	CANCELLED (MODIFIED)	National manufacturing was discarded, but the PRODOC was not modified. So, the result was cancelled.
A minimum of 40 pre - feasibility studies carried out for companies of the food and tourism sector that will be recipient of the technologies	OK	44 pre - feasibility studies
A minimum of 2 Environmentally Sound Technologies installed in companies in Nicaragua for the implementation of the SIRM strategy in the food and tourism sectors	OK	17 projects: 2 pilot systems (during and as a part of the training), and 15 demonstration projects.
A minimum of 2 - 5 new jobs created in the participating companies from the metal mechanic sector to ensure local development, construction, assembling and maintenance. It is expected that the dissemination of the technology at national and regional level will increase this figure in the long term)	OK (MODIFIED)	National manufacturing was discarded, but the PRODOC was not modified. Instead of employments for manufacturing, 2 – 7 new Jobs were achieved for design and installation of STS, in the companies Tecnosol and Soltec
Technical and financial reports of the activities carried out recompiled in a manual containing the guidelines and procedures for the dissemination of the experience	OK	Guidelines and manual

<sup>6</sup> PRODOC = Project Document

<sup>7</sup> STS = Solar Thermal Systems

## PRODUCTS

It is clear that the size of the project (approx. 300 m<sup>2</sup> of collectors) has a minimum representation in terms of the impact on the energy matrix of the country. However, it was never the intention to have a strong impact immediately. But in the long term, and to the extent that the efforts initiated in the first phase can be sustained, real impact should be relevant to the country (up-scaling).

However, to achieve a higher impact (up-scaling), additional efforts are needed, among others:

- Continue efforts to spread of successful cases (dissemination) including additional demonstration projects
- Generate positive market conditions, such as policies, incentives and subsidies
- Promote and facilitate mechanisms for local availability and supply of parts and equipment, both for imported elements, as eventually some manufactured locally
- Promote in the integration of at least some national or regional manufactured components or parts, if possible.
- Strengthen Installer companies to increase their capacity to design and install of systems and to access to the international trade of parts and imported equipment (contacts, matchmaking).
- Establish solutions for operation, monitoring and maintenance of the STS in the long-term
- Among other

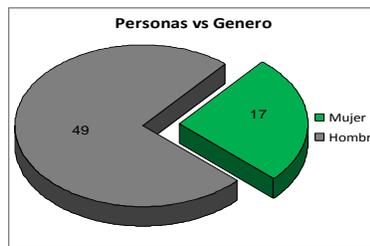
According to the logical framework structure of the project, main Outcomes and Outputs are:

- Capacity building (training)
- Demonstration projects
- Dissemination of results
- Policies and incentives
- In addition, is also the goal of generate new employment opportunities

### Capacity building

Training activities included the participation enterprises staff, consultants, representatives of Government, and academia. Also were invited participants from other countries in the region of Central America, counting with representatives of Guatemala and Honduras.

Module	Date	Participants
1	31 July – 3 August, 2006	25
2	25 - 27 October, 2006	22
3	26 - 27 April, 2007	17
4	31 July - 1 August, 2007	14
5	17 - 18 January, 2008	25
6	4, 7, 8 July, 2008	18
7	23 - 25 March, 2009	17
<b>TOTAL</b>		<b>138</b>



66 persons, for a total of 138 attendees participated in the workshops. Wide space to women's participation was allowed. Each of the modules and courses was evaluated, yielding results showing a high level of satisfaction and acceptance. The average rating was greater than 80% in aspects of quality.

On one side, with occasional attendees, awareness raising contributes to development of the market. With regard to consultants and installation companies, regardless the different levels of development, sizes, capacities and human resources of the participants, were generated sufficient capabilities to design, install and operate SST with similar size to the installed systems (~ 30 m<sup>2</sup>), in at least 2 enterprises (Tecnosol and Soltec); autonomously or possibly with a minimum support of international experts to review and refine designs and calculations.

### Demonstration projects

Based on studies and analysis, the selected EST was Solar Thermal Energy. This decision was right, by the concentration in a single cross technology to different sectors: effectiveness in training and learning; higher efficiency in budget; increased administrative efficiency in procurement; greater

probabilities for potential demand and future impact; policies concentration on a specific subject; among others.

The technology selection, the sizing of systems and the efficiency in investment, enabled the installation of 17 demonstration projects, compared to 3 originally planned. Although the installed STS are relatively small, they correspond to the needs and actual average demand of the enterprises in Nicaragua. And in this sense, is regarded as highly positive this fact, because more projects allow a greater demonstrative effect, with high visibility, and with diversification and geographical dispersion in 7 of the 16 departments in the country.

The main specific benefits for beneficiary industries/enterprises were:

- Reduction of operating costs (energy)
- Reduction of dependence on fuels and electricity suppliers
- Reduced environmental and security risks associated with less use of fuels
- Reduces exposure to the variability of energy prices
- Increased productivity and production capacity
- Strengthening business
- Bases for "green market" strategies

Conditions that strengthen the market position and/or facilitate the expansion of new markets were generated. The overall impact of the project (in terms of Development Objective) is expected in the medium and long term. Short term impacts only occur in the group of demonstration projects benefiting companies.

Example: Hotel Villa Paraíso statements

- Has allowed us to offer a better service to our guests, and we hope that it will be reflected in a higher occupation factor. Already we are showing that.
- We have increased hotel rates thanks to the availability of hot water
- we can ensure hot water 24 hours a day because we don't depend on the power supply
- We intend to be recognized as a hotel with high environmental and social commitment. Already we are implementing additional sustainable development options

#### Dissemination of results

Different dissemination activities about results have been successfully carried out, exceeding those write down in the PRODOC. With the real testimonies and demonstration cases, other enterprises will be motivated to demand the use of STS. In fact, CPML-N has already received additional requests for other companies, in different regions and sectors of the country.

However, CPML-N shall to continue with these efforts, since the demonstration effect requires a continuous effort in the medium and long term.

#### Policies and incentives

The project was able to generate a motivation and great participation of Government institutions, and in particular MIFIC and MEM, showing their interest in supporting the topic and its intention to move forward in the development of policies, incentives and regulatory instruments.

The Ministry of Energy and Mines (MEM) has indicated its intention to not modify the Law 532, because it is more oriented to energy self-sufficiency in the electricity sector. But assigned high priority to the project, and the document provided by CPML-N as a basis for the generation of a new policy and/or Law, promoting the different sources of renewable energy and energy efficiency related aspects, aligned with the other countries of the Region. Representatives of the MEM manifested a serious intention to go forward both in matters of import tariffs and tax incentives, and facilitate the establishment of Funds for credits and subsidies, through international cooperation.

There are already some incentives, in particular exemptions for import tariffs and value added tax (VAT), which can be applied to some elements of the SST, but they are not specific, and just cover some parts. MEM and MIFIC consider being viable and are interested in developing instruments of long term and with greater coverage on other elements (pumps, controls, panels, and so on). This is very important for the future sustainability of the project. The implementation of these policies and

incentives were not met in the short term during the implementation of the first phase of NICATEC, as they are issues that require a longer period.

As regards subsidies, it is clear that Nicaraguan state finances do not allow creating own Funds to subsidize renewable energy, as in tax exemptions and tariffs. Representatives of Government propose Funds supported by the international cooperation, as that currently operates for photovoltaic solar energy systems with the support of World Bank (PERZA project).

#### New employment opportunities

Based on STS as the selected technology, and according to the suggestion of the international consultant and jointly approved by UNIDO and the national management of the project, it was chosen to import equipments to ensure high quality level, with certifications and international recognition labels, in order to avoid risks of demonstration projects related to quality and operation, which may generate a negative effect. This decision was supported in some studies and documents, and was adopted by the parties, but it was not incorporated this modification in the PRODOC. Considering this, employment generation goals based on national manufacture as in PRODOC were not valid, but instead, jobs were generated in the fields of design and installation of STS.

The generation of new jobs was presented in the following cases:

- TECNOSOL, as a result of NICATEC project, decided to create a Division for solar thermal energy with 2 people on full-time, as a new area of the company. Now this company already reported two STS medium scale systems installed outside of the NICATEC project.
- SOLTEC was a new company generated by NICATEC project, formed by CPML-N external consultants, whom participated widely in training modules. The main group comprising 5 professionals.

The national added value in terms of design and installation activities, and based on actual numbers of demonstration projects, shows an average of around 20 % of the total value of the systems.

To promote the construction or national manufacture of at least some parts (e.g. storage tanks), it would be necessary to effectively develop the real demand. This would increase the interest of national or regional manufacturers to provide some parts of systems. However, it is recommended to assess in detail if this scope can be set again, or be cancel definitely for future phases of the project.

As a starting point, an initial market of around 10,000 m2 of solar systems was estimated for the region, in a group of more than 300 midsize and large enterprises, and mainly in sectors: hotels, dairy companies, Slaughter houses, processing of fruit and vegetable, and drink processing companies.

For recommendations and lessons learned, please see section 8.

## 2. Introducción

### 2.1 RESUMEN DEL PROYECTO

Para facilitar la lectura de este documento, se presenta un resumen general de los principales aspectos del proyecto.

Título del Proyecto:	“Sustainable Industrial Resource Management” in selected national priority sectors of Nicaragua	
Nombre abreviado del proyecto:	NICATEC	
Número de Proyecto ONUDI:	UE/NIC/06/001	
Fecha de inicio:	Marzo de 2006	
Fecha terminación:	Octubre 2009	
Duración:	3.5 años	
Agencia de coordinación del Gobierno:	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio – MIFIC	
Contraparte local:	Centro de Producción Más Limpia de Nicaragua – CPML-N	
Agencia Ejecutora:	Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI	
Presupuesto:	Proyecto:	€ 575,000
	Costo de apoyo:	€ 74,750
	Total:	€ 649,750
Donante:	Gobierno de Austria	

#### Donante y Agencia:

El proyecto “Sustainable Industrial Resource Management in selected national priority sectors of Nicaragua”, denominado también NICATEC, fue financiado por la Agencia de Cooperación de Austríaca para el Desarrollo (ADA), a través de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI.

#### Contraparte local:

El Centro de Producción Más Limpia de Nicaragua (CPML-N) tiene como principal objetivo el mejoramiento continuo de la competitividad y desempeño ambiental de las empresas. Y por su amplia experiencia y reconocido éxito, se convierte en un excelente aliado para la implementación de este proyecto.

#### El proyecto:

El Objetivo de Desarrollo del proyecto es mejorar la productividad sostenible y el acceso a mercados de industrias de los sectores de alimentos, turismo y metalmecánico en Nicaragua, a través del desarrollo, aplicación y transferencia de ESTs, en el marco de la estrategia SIRM de ONUDI. El objetivo inmediato del proyecto, es promover el impacto ambiental, económico y social del nuevo enfoque SIRM, en los sectores de alimentos, turismo y metalmecánico en Nicaragua, a través de proyectos demostrativos sobre el desarrollo, aplicación y transferencia de ESTs, los cuales serán documentados y diseminados a gran escala para mejorar la productividad y eficiencia de la industria nacional, y crear nuevas oportunidades ocupacionales.

Derivado de la experiencia ganada por muchos años por el programa de Producción Más Limpia de la ONUDI, se identifican y proponen nuevas estrategias que integran diferentes conceptos y herramientas, agrupados en el enfoque SIRM, donde el desarrollo, aplicación y transferencia de tecnologías amigables con el medio ambiente (EST) juegan un papel destacado. Además, el nuevo concepto SIRM incorpora la idea de lograr el desarrollo industrial sostenible a través de la implementación de flujos circulares de materiales y energía en la cadena de producción, y la reducción de los mismos con soluciones más eficientes. Y entre otras, el uso de energías renovables es un elemento central para su logro.

Las actividades del proyecto se enfocan en la generación de capacidades para el desarrollo y promoción de Tecnologías amigables con el Medio Ambiente (EST), asesoría en Políticas, y la implementación de proyectos demostrativos.

Los resultados específicos esperados al terminar el proyecto incluyen lo siguiente:

- Un mínimo de seis módulos de cursos para crear capacidades, con la participación de al menos 20 expertos nacionales, para presentar los impactos ambientales, técnicos y económicos de las soluciones identificadas para implementar el enfoque SIRM
- Un mínimo de tres iniciativas de sensibilización para usuarios potenciales de las tecnologías identificadas, con un total de 60 participantes
- Un grupo de trabajo interministerial para la discusión y promoción de una estrategia nacional orientada a promover la implementación de ESTs y SIRM
- Un mínimo de dos cursos de entrenamiento para PYMES en el sector metalmeccánico, con el fin de crear capacidades en el desarrollo de ESTs
- Un mínimo de dos compañías del sector metalmeccánico entrenadas para ensamblar, diseñar e instalar las ESTs identificadas
- Un mínimo de 2 planes de negocios elaborados y bajo implementación para las dos compañías del sector metalmeccánico
- Un mínimo de 40 estudios de prefactibilidad para compañías de los sectores alimentos y turismo, como receptoras de las tecnologías
- Un mínimo de 2 EST instaladas en compañías de Nicaragua, para la implementación de la estrategia SIRM en los sectores de alimentos y turismo
- Un mínimo de 2 – 5 nuevos empleos en las compañías participantes del sector metalmeccánico, para asegurar el desarrollo local, construcción, ensamble y mantenimiento. Se espera que esta cifra incremente en el largo plazo, debido a la diseminación de la tecnología a nivel nacional y regional.
- Manuales conteniendo las guías y procedimientos derivados de los reportes técnicos y financieros, para diseminar la experiencia.

## 2.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Esta evaluación final independiente se llevó a cabo por solicitud de ONUDI, en la fase final del proyecto. Fue realizada por un equipo evaluador<sup>8</sup> conformado por un consultor local y un consultor internacional, y se llevó a cabo entre el 20 de Julio y el 30 de Septiembre de 2009. La visita de campo para reuniones y entrevistas<sup>9</sup> con las partes interesadas, se llevó a cabo en Nicaragua, durante los días 26 de Julio a 5 de Agosto de 2009.

Las principales funciones del equipo evaluador son:

- Evaluar los resultados producidos y logros obtenidos en la implementación del proyecto, comparando con lo planeado, y verificar la proyección en el impacto de desarrollo, y la sostenibilidad del proyecto
- Evaluar la eficiencia de la implementación: cantidad, calidad, costos y tiempos de los aportes y actividades de ONUDI y las contrapartes
- Ofrecer una base analítica y recomendaciones para el enfoque y diseño de una posible continuación del proyecto en una siguiente fase
- Delinear lecciones de aplicación amplia para la réplica de la experiencia ganada en este y otros proyectos/países

La evaluación pretende determinar, de una manera sistemática y objetiva, hasta donde sea posible, la relevancia, la eficiencia, los logros y la sostenibilidad del proyecto. La evaluación compara los logros del proyecto contra los objetivos principales establecidos en el PRODOC, incluyendo un análisis de la relevancia de los objetivos y el diseño del proyecto. También identifica factores que han facilitado o impedido su logro.

---

<sup>8</sup> Ver Anexo 3, equipo evaluador

<sup>9</sup> Ver Anexo 1, Visitas, reuniones y eventos durante misión de campo

La evaluación se realizó a través de análisis de varias fuentes de información, incluyendo análisis de escritorio, documentos, reportes, folletos, encuestas, entrevistas con algunas contrapartes, beneficiarios, agencias, representantes de donantes, directores de programas, y validación datos de manera cruzada.

Incluyó la revisión de las contribuciones de las partes, actividades realizadas, mecanismos de dirección y gerencia, y condiciones marco específicas para el proyecto. El análisis y validación cruzada de estos hechos fue esencial y suministra la evidencia básica para la evaluación del proyecto.

La evaluación se llevó a cabo de manera participativa, reconociendo los diferentes puntos de vista y conceptos de partes interesadas, pero sin perder la independencia. De esta manera, el análisis de esta evaluación no compromete a otras partes, y refleja las opiniones y conceptos del equipo evaluador.

## 2.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Antes, durante y después de la visita de campo (Julio 20 a Agosto 5 de 2009), el equipo evaluador recibió la información documental básica por parte de ONUDI y del CPML-N. Algunos documentos e información complementaria fueron recibidos en fecha posterior por solicitud de los evaluadores. Si bien, a las fechas indicadas el proyecto aún no había sido terminado completamente, y algunas actividades del proyecto se encontraban en ejecución, los evaluadores consideran que esta condición no genera desviaciones relevantes para la presente evaluación final independiente. En este sentido, por ejemplo no se encontraba el Reporte Final del proyecto, entre otros. En el Anexo 2 se presenta una lista de la información recibida.

Además, otra importante fuente de información fueron las entrevistas personales con diferentes partes interesadas involucradas en el proyecto<sup>10</sup>. Durante la misión en campo, y complementada con algunos correos electrónicos, chats, y conversaciones telefónicas, los consultores conocieron información y opiniones de diversas personas, las cuales hacen parte muy valiosa de la información de base. Se incluyeron visitas in situ de las instalaciones funcionando y se entrevistó a propietarios o funcionarios de las empresas beneficiadas.

## 2.4 COMENTARIOS A LA EVALUACIÓN

Por solicitud de ONUDI y el CPML-N, y por los mismos ToR y el Job Description, la evaluación no se concentra sobre la tecnología, su calidad, desempeño, etc., sino sobre el proyecto en general, los resultados, y el impacto del proyecto. Además, la calidad de los consultores internacionales (AEE INTEC), es garantía de una selección adecuada de las tecnologías. De esta manera, la evaluación se orienta principalmente a determinar los niveles de cumplimiento, las barreras y obstáculos, y las lecciones aprendidas. Y a partir de esto, establecer algunas conclusiones y recomendaciones.

La evaluación tiene su base principal en información suministrada, y en reuniones y entrevistas con diferentes partes interesadas. Es solo una muestra representativa pero no exhaustiva tanto de documentos, como de personas entrevistadas, lo cual consideramos suficiente para tener una imagen clara y confiable del proyecto. Cabe aclarar que los evaluadores asumen que la información recibida corresponde con la realidad del proyecto, ya que proviene de fuentes totalmente confiables, (ONUDI y CPML-N) y aunque por tratarse principalmente de copias digitales sin firmas, se asumen como verídicas, sin requerir confirmación ni validación.

---

<sup>10</sup> Ver Anexo 1, Visitas, reuniones y eventos durante misión de campo

### 3. Contexto del país y del proyecto

Previo a la implementación del Proyecto se fomentó la creación de capacidades del personal del CPmL-N para ofrecer servicios técnicos y la promoción del Proyecto, cuyo objetivo es fomentar la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables. La ONUDI también ha estado brindando apoyo técnico a sectores productivos e instituciones de Gobierno (Nacional y Municipal) mediante proyectos que se enfocan en el desarrollo de la competitividad y globalización de las empresas, principalmente de las PYMEs.

#### Situación económica del país:

Nicaragua es un país pobre que continúa su lucha por superar las situaciones económicas y políticas, que entre otras consecuencias han deteriorado o no se han logrado rehabilitar, reconvertir y modernizar la infraestructura productiva, que permita mejorar la producción y la productividad, para insertarse en las nuevas formas de producción y competencia en el contexto de la globalización.

La crisis financiera internacional ha impactado de manera generalizada a los distintos sectores de la economía y los principales efectos están en las reducciones de sus ventas y las pérdidas de empleos, en el comercio, la industria, los servicios, reducciones en las importaciones, las exportaciones y otros sectores que son grandes generadores de ingresos fiscales, incluidas la MIPYMEs, las que se están reduciendo progresivamente, tanto en el número de empresas como en sus volúmenes de operaciones; lo que se manifestará en la reducción de las recaudaciones de los impuestos indirectos y del impuesto sobre la renta.

Las Finanzas Públicas en el presente año (2009) acusan una fuerte reducción, al no disponer de los aportes de la cooperación internacional en los niveles de los periodos anteriores; por lo que el gobierno ha proyectado cerrar esta brecha presupuestaria, principalmente con préstamos externos (US\$ 220 millones), donaciones, reforma fiscal y la emisión de deuda interna (Bonos y Letras).

No obstante, se tienen factores de carácter económico positivos, tal es el caso del control de la inflación, la que se mantiene al nivel de un dígito; aun cuando continua la presión en los precios del transporte y la energía. Otro elemento positivo es el relacionado con el sector turismo, ya que continuamente se está mejorando la oferta turística, mostrando un crecimiento de enero a mayo del 2009.

Según informaciones oficiales del INTUR<sup>11</sup> y de la Dirección General de Migración y Extranjería, durante el período de enero a mayo del 2009, llegaron un total de 479,607 visitantes internacionales, correspondiente 380,567 a turistas y 99,040 a excursionistas. Sus tasas de crecimiento, respecto al mismo período de enero a mayo del 2008 son las siguientes: incrementos del: 5% en los visitantes, 10.8% para el segmento de turismo y 12.7% para el segmento de los excursionistas.

A pesar de la contracción en el consumo privado y el gasto público; los programas sociales del gobierno central<sup>12</sup> y de los locales, así como las pocas inversiones en infraestructura (reparación de carreteras, agua y alcantarillas, viviendas, energía, etc.) Han contribuido a mantener el sistema productivo.

Indicadores Sociales	2000	2007	2008
Población total (miles)	5,098.00	5,595.50	5,668.90
Tasa de crecimiento de la población	1.6	1.3	1.3
Gasto público en educación (% PIB)	4.0	5.0	5.3
Gasto público en salud (% PIB)	3.1	3.7	3.7

Fuente: INIDE, MINSAL, MINED.

Como se puede observar la tasa de crecimiento poblacional se ha mantenido durante los dos últimos años en 1.3%, el crecimiento de la economía para el presente año, según estimaciones del gobierno,

<sup>11</sup> Fuente: Departamento de Estudios Económicos - Dirección de Planeamiento y Desarrollo Turístico, Managua, 11 de Junio del 2009

<sup>12</sup> Programas sociales impulsados por el sector público, entre los que destacaron Hambre Cero, Usura Cero, Calles para El Pueblo y Casas para El Pueblo

se estimó inicialmente en el 1.0% y posteriormente se recalculó en el 0.5% para el 2009 y del 1.5% para el 2010. La falta de liquidez en las finanzas públicas del país, la prolongación de la crisis de gobernabilidad en Honduras y el fenómeno del Niño podrían traer afectaciones negativas en el comportamiento de la economía de lo que resta del 2009 y del 2010.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, el comportamiento de la economía hasta concluir el año 2008, presenta un panorama normal, con una ligera desaceleración que se evidencian en los niveles de inversión y ahorros, e incremento en los niveles de endeudamiento (con tendencia a crecer para cerrar la brecha en el Presupuesto General de la República en el años 2009 y posiblemente en los siguientes dos años).

#### Principales problemas Ambientales y Energéticos:

Nicaragua enfrenta una problemática ambiental compleja y difícil; la que se ha ampliado por diversas causas, en sus niveles de impacto o afectación, aún cuando se han realizado esfuerzos desde el Sector Gubernamental, Sector Privado y de la Cooperación Internacional, para atacar la problemática, se ha logrado frenar sus avances y generar mayor grado de conciencia ambiental en la sociedad en general.

Existe una legislación ambiental moderna y en proceso constante de ampliación, actualización y homologación a nivel internacional, así mismo existen las entidades gubernamentales facultadas para la administración de la legislación y un órgano rector de la materia ambiental en el país, que es el MARENA y además, existen muchas entidades y asociaciones dentro del sector privado o sociedad civil, con competencias, facultades, recursos y motivación para la protección del ambiente.

Existe un estado de necesidad manifiesto, como resultado de la preocupación ambiental, ligada a diversas y cada vez mayores exigencias legales y éticas de la sociedad, de la comunidad empresarial, del mercado internacional, así como por el propio interés de las Empresas por establecer un compromiso o Declaración Ambiental como atributo de marketing, complementadas con prácticas y medidas para reducir los impactos ambientales y aprovechar los Incentivos económicos y no económicos.

Las variaciones constantes en los precios del petróleo y sus derivados, provoca alarma energética en Nicaragua, país que genera el 83% de su energía eléctrica con diesel y búnker. Según fuentes del sector, la nación no estaba preparada para el impacto de más de US\$ 70 dólares el barril de petróleo y esa tendencia alcista sólo representa más crisis en el sector y nuevas alzas en las tarifas del servicio.

Los empresarios aun no manejan la información relacionada con los temas ambientales de su ámbito de acción, así como referente a las formas alternas de energía y de eficiencia energética, lo que sumado a su actitud conservadora o de supervivencia (principalmente las PYMEs) y la falta de programas o proyectos de apoyo efectivo para contribuir sosteniblemente a resolver o superar la problemática ambiental en el país. Existen las posibilidades en nuestro país de generar energía a pequeña escala través de fuentes renovables, tales como: Mini Hidroeléctricas, Eólicas, Solares, Biocombustibles y Biomasa.

Las Micros, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMEs), representan el 98% de las empresas del país, y en las últimas décadas han tenido limitaciones para tener acceso al financiamiento, principalmente las Pequeñas Empresas del sector industrial, por la falta de Programas de Financiamiento o Productos Financieros adecuados a sus necesidades, condiciones particulares de sus operaciones y flujos financieros, así como la falta de garantías reales.

Las condiciones y entorno empresarial está sometido a cambios por la globalización, las nuevas formas de producción y los nuevos retos para la comercialización de los productos, que con la entrada en vigencia de los Tratados de Libre Comercio, se incrementa la necesidad del cuidado del ambiente y últimamente con los incrementos sustantivos en los precios de la energía, obligan a las empresas a buscar formas alternativas para ser más eficientes y a la vez cuidar el ambiente.

La búsqueda de la eficiencia energética, la generación de energía partiendo de fuentes renovables y la incorporación de Sistemas de Producción más Limpia, permiten a las empresas mejorar sus sistemas de producción y mejorar su situación competitiva en el mercado local e internacional.

Por otra parte el parque industrial en las MIPYMEs acusa alto grado de obsolescencia, ya que han sido pocos los programas de Reconversión Industrial que han operado en Nicaragua y muchas de las empresas operan con equipos y sistemas de producción con serias deficiencias por obsolescencia, problemas de mantenimiento y reparaciones adecuadas y oportunas, lo que se traduce, entre otras consecuencias, en alto consumo de energía, agravada con la problemática energética actual, siendo urgente la búsqueda de la Eficiencia Energética, con el fin de bajar costos y los demás beneficios económicos, sociales y ambientales que conlleva.

Las principales ramas de la industria manufacturera, mostraron en el 2008 un comportamiento desacelerado, lo cual provocó que el crecimiento de este agregado fuera del 2.2%, en comparación con el 7.4% del año 2007 y en lo que va del 2009 tiende a cero.

La actividad económica experimenta una desaceleración bien marcada que se manifiesta en reducciones en los niveles de ventas, pérdidas de empleo y reducción en la tributación.

Las actividades que mostraron mayor crecimiento, aunque desacelerado con respecto a 2007, fueron: textiles, prendas de vestir y cuero, bebidas, químicos y lácteos, que en conjunto ponderaron 54% del total del valor agregado de la industria manufacturera.

Si bien es cierto que algunos sectores presentan reducciones, en los sectores de manufactura, comercio y servicios ha habido crecimiento continuo, que son los sectores donde se inscribe el Proyecto, objeto de esta evaluación, como son el Turismo y Alimentos (industria y agroindustria).

Se estima que el crecimiento de Nicaragua será de alrededor de 0.5% en 2009, no obstante existe mucha incertidumbre en cuanto a la evolución de la crisis económica mundial y los efectos que traerá o provocará en la economía nicaragüense. Los efectos de la crisis comenzaron a materializarse en la economía nacional, a partir del segundo semestre de 2008, a través de reducción de las remesas familiares, una desaceleración de las exportaciones, en especial de zonas francas, e importaciones de bienes intermedios y de capital que afectan la producción futura.

En el escenario antes expuesto, persisten riesgos asociados a la incertidumbre sobre el impacto que tendrán la volatilidad del precio del petróleo, la caída en el volumen de producción agropecuaria como efecto del niño, falta de financiamiento y una mayor caída en los precios de nuestros principales productos de exportación.

En resumen los principales problemas ambientales asociados a la energía, son la alta dependencia del consumo de leña, energía derivada del petróleo y su alto costo, sumado a esto la limitada capacidad de generación y problemas de distribución, lo que provoca frecuentes cortes del suministro por mantenimiento y/o reparaciones de la red.

También las fuentes alternas de generación de energía con recursos renovables, es un reto que se ha comenzado a analizar y tomar acciones tendientes a invertir la matriz energética, donde la energía solar (térmica y fotovoltaica) son una alternativa con alto potencial de explotación por la cantidad de horas de radiación en la amplitud del territorio nicaragüense.

Nicaragua es potencialmente un país rico en recursos energéticos: geotérmicos, hidroeléctricos, eólicos, solares, mareomotriz, derivados de biomasas, etc. Hay también altas probabilidades de encontrar en el país petróleo y gas natural en cantidad y de calidad. Lo que falta son los recursos financieros.

#### Otras Iniciativas similares:

Los servicios de energía eléctrica y agua potable mostraron un crecimiento de 3.2%. Entre las medidas implementadas por el Gobierno para atenuar la crisis energética en 2008, se encuentran la aprobación de la Ley para la distribución y uso responsable del servicio público de energía eléctrica,

la instalación de tres plantas térmicas que adicionó 60 megavatios de potencia (MW) y la mayor participación de las plantas hidroeléctricas.

Nicaragua tiene un potencial de 2,000 megavatios en hidroeléctrica, 1,500 en geotermia, más de 200 megavatios en eólica y los proyectos de energía solar y biomasa. Para el año 2012, Nicaragua pretende tener una matriz energética del 50-50 en energía renovable y térmica.

También para el año 2008, el Gobierno estableció la prioridad de eliminar definitivamente los racionamientos de energía eléctrica y empezar a transformar la matriz energética. Para ello, los esfuerzos se orientaron a propiciar la instalación de plantas térmicas a base de bunker, con capacidad de 60 MW, bajo la modalidad de inversión extranjera directa y el inicio de proyectos de inversión en energía renovable.

Así, en 2008, la capacidad instalada nominal fue de 895.2 MW, superando en 7.0% a la existente en 2007, por lo que la capacidad máxima disponible en 2008 fue de 581.5 MW frente a una demanda de 503 MW, originando un nivel de reserva de 78.5 MW de potencia.

En la matriz de generación prevalecen las plantas térmicas, ya que la inversión en energía renovable no se concretó en el periodo, dado que las acciones encaminadas a transformar la matriz requieren de mayores plazos. Sin embargo, durante el año 2008 y 2009, las acciones de políticas han estado encaminadas a promover la inversión en generación basada en fuentes renovables, con el objetivo de cambiar la matriz energética.

Se realizaron acciones que condujeron al inicio de proyectos de inversión en energía renovable como el Proyecto eólico Amayo, que ha iniciado operaciones en el primer semestre de 2009 y aporta 40 MW; la ampliación de capacidad del proyecto geotérmico San Jacinto que contribuirá con 24 MW en el año 2009 y con 48 MW en 2010; se iniciaron negociaciones con el gobierno de Irán para la realización del proyecto hidroeléctrico Boboké, que aportará 70 MW a partir del año 2012. Adicionalmente, existe un programa gubernamental para construir una serie de minicentrales eléctricas para zonas aisladas apoyado con financiamiento del Banco Mundial. Asimismo, el BID otorgó un financiamiento para la rehabilitación de las plantas hidroeléctricas Santa Bárbara y Centroamérica para su re-potenciación ya que datan de los años 70 y 60 respectivamente

La energía alternativa, en especial la solar, requiere de altas inversiones y prolongado periodo de recuperación, por lo que resulta difícil su promoción, sobre todo en sectores económicos y/o zonas pobres y aisladas, como es el caso de las comunidades demandantes de Nicaragua, siendo la única forma a través de programas o proyectos especiales con orientación de desarrollo socio-económico, ya sea mediante la inversión pública o mediante la inversión privada subsidiada.

Otros Proyectos, Programas o iniciativas promovidas por la Cooperación internacional, son las siguientes:

Organización o Entidad	Descripción del programa	Beneficiarios
<b>MEM – BCIE:</b> Programa de Electrificación Rural en Zonas Productivas del Área Concesionada (PERZPAC)	Ejecución del Plan Nacional de Electrificación Rural (PLANER 2004-2013), para el suministro de energía	Comunidades rurales y apoyo a actividades productivas mejoramiento de la calidad de vida de la población rural
<b>BCIE-Acelerando las Inversiones en Energía Renovable en Centroamérica (ARECA)</b>	Financiamiento para incentivar el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica renovable a escala (PERPME) menores a 10 MW, con el fin de brindar acceso a los, disminuyendo al mismo tiempo las emisiones de gases que causan el efecto invernadero.	Para habitantes sin acceso al servicio energético

<b>BID</b> - Global Village Energy Partnership ( <b>GVEP</b> ) – <b>GTZ</b> y Gobierno de Corea	Concurso de Innovación Energética, en busca de soluciones a los problemas energéticos que afectan a los países de América Latina.	Hasta US\$ 200 mil para proyectos que promuevan la puesta en práctica de ideas innovadoras que mejoren la eficiencia energética o aumenten el acceso a la energía renovable, especialmente en comunidades de bajos ingresos.
<b>INDE-Eurocentro</b> con el apoyo del <b>MEM-UNI</b>	<b>Concurso ERA 2009:</b> promover el conocimiento en la sociedad nicaragüense sobre el tema de ahorro energético y de las energías renovables y con el fin de incentivar a diferentes sectores a iniciar proyectos que cumplan con esa finalidad	Concurso para los mejores proyectos de promoción o uso de energía renovable y ahorro energético.
<b>BCIE-Finlandia</b>	<b>Fondo de Garantías Parciales para Proyectos de Energía Renovable</b> por 2.0 millones de Euros, para promover inversiones y desarrollo de la energía renovable en la región Centroamericana, contribuyendo así a su desarrollo sostenible, la reducción de los gases de efecto invernadero y la mitigación del cambio climático.	Apoyar proyectos de generación eléctrica en Centroamérica, mediante el uso sostenible de fuentes renovables de energía
Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica ( <b>AEA</b> )	US\$ 1,200.000.00 Electrificación rural proyectos de energía renovable	Pequeños empresarios y comunidades rurales
<b>MEM-Programa Eurosolar</b>	Promover energías renovables para contribuir a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales, apoyándolas en su lucha contra la pobreza, el aislamiento y la marginalización de sus condiciones socio-económicas. Monto: 1.592.500 € de los que Nic aporta 420.000 €	Proporcionar a 42 comunidades rurales acceso a una fuente de energía renovable: sistemas fotovoltaicos y mixtos (fotovoltaico-eólica) para la generación de electricidad para uso estrictamente comunitario. El sistema será complementará con equipos informáticos, un refrigerador para vacunas y un purificador de agua

Los programas o Proyectos financiados por la cooperación internacional y ejecutados por el gobierno y otros agentes económicos, están orientados a la generación de energía renovable para pequeños empresarios o de uso domestico, basados principalmente a la generación de energía eléctrica (fotovoltaica, mini hidroeléctricas, biomasa, etc.).

Barreras para el acceso de mercados:

La falta o limitadas inversiones en tecnologías limpias en los procesos productivos de bienes y servicios en general, son una barrera para el acceso a mercados, nacional e internacional, por las siguientes razones:

- Los altos costos de producción y operaciones provocados por los costos de la energía que constantemente se incrementan y la poca o nula eficiencia energética que existe en nuestros sistemas industriales.
- Manejo inadecuado de residuos y desechos, recargando los costos de producción de los productos transables.
- Falta de programas de financiamiento con términos y condiciones que asegure su otorgamiento en el tiempo oportuno para realizar las inversiones; que el monto sea suficiente para las inversiones; que las condiciones del crédito en cuanto a objeto, desembolso, plazo, periodo de gracia, forma de pago, intereses, comisiones, etc., que sean adecuados en las mejores condiciones para la empresa, el tipo de negocio y naturaleza de las inversiones (Tecnologías Limpias). En este aspecto, a pesar de haberse realizado en el país gran

cantidad de sesiones de trabajo, estudios y talleres; el sistema financiero local hasta ahora está comenzando a percibir oportunidades de negocios financieros en inversiones ambientales.

- El uso de viejas tecnologías intensivas en consumo de recursos no renovables, limita el acceso a mercados, proyecta una mala imagen de la empresa, que sumado a los altos costos, la hacen perder competitividad.
- Los altos costos de las inversiones y la falta de aplicación de una política y reglamento de incentivos que haga atractiva, rentable y recuperable la inversión en un plazo razonable.
- La falta de proveedores de equipos y tecnologías calificados, sumado a la poca información técnica y comercial de parte del empresario, es otra de las barreras para este tipo de inversiones.
- Las Tecnologías Limpias, en especial las relacionadas con los SSTs, brindan seguridad y salud ocupacional, evitando accidentes y riesgos de multas y otros gastos relacionados.

#### Cambios en el entorno y marco legal

Los principales cambios en el entorno durante el periodo comprendido entre el 2005 y 2009, son los siguientes:

1. **Código Tributario, Ley No. 562**, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 227 del 23 de Noviembre del 2005 y su única reforma mediante Ley No. 598, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 177 del 11 de septiembre de 2006. Con fundamento en lo anterior, la aplicación de Incentivos o beneficios tributarios solo serían los establecidos en las leyes vigentes en los términos y condiciones establecidas y de acuerdo al procedimiento indicado
2. **Ley No. 647** - Reforma a la Ley 217 (Ley General del Ambiente y de los Recursos naturales), fue publicada en La Gaceta No. 62 del 3 de abril de 2008. Esta Ley Ambiental en sus Artos: del 42 al 48 (ya reformados)<sup>13</sup> se refieren a:
  - El establecimiento y ejecución de una **política de incentivos y beneficios económicos** dirigidos a quienes contribuyan a través de sus inversiones a la protección, mejoramiento y restauración del ambiente.
  - El **fomento por parte del Estado mediante incentivos fiscales**, a las inversiones para el reciclaje de desechos domésticos y comerciales para su industrialización y reutilización, acorde a los procedimientos técnicos y sanitarios que aprueben las autoridades competentes.
  - La **exoneración del pago de Impuesto sobre Bienes Inmuebles**, a aquellas propiedades destinadas a programas de reforestación, conservación de suelos y conservación de biodiversidad. Hace falta que en el nuevo Reglamento de la Ley Ambiental se establezcan los requisitos y procedimientos para su aplicación.
  - La **exoneración de impuestos de importación a los equipos y maquinarias conceptualizados como tecnología limpia en su uso**, previa certificación del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.
3. Ley No. 645 - Ley de Promoción, Fomento y Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, publicada en La Gaceta No. 28 del 8 de febrero de 2008, establece una serie de mandatos que tienen como fin principal el Desarrollo y Crecimientos de las MIPYMEs, por lo que específicamente para el caso de las Tecnologías Limpias, establece en el Arto. 3 como fin primordial, entre otros, el de instaurar un proceso educativo y formalización empresarial y asociativo, mediante la reducción de costos monetarios de transacción y la facilitación de procedimientos administrativos ágiles, esto está relacionado con el registro, trámite y demás gestiones que tendrían que realizar estas empresas **para acceder a los incentivos y/o beneficios de cualquier naturaleza**.
4. En el Arto. 126 de la Ley No. 453 Ley de Equidad Fiscal, Reformada mediante Ley No. 692 publicada en La Gaceta No. 133 del 16 de julio de 2009, se establece que se exonera de los derechos de impuestos, hasta el treinta de junio del año dos mil once, las importaciones y enajenaciones de materias primas, bienes intermedios y bienes de capital destinados al uso del sector agropecuario, micro, pequeña y mediana empresa industria y pesquera.

<sup>13</sup> El Arto 41 fue derogado por la Ley de Equidad Fiscal (Arto 125, inciso 7)

5. El Decreto 76-2006: Sistema de Evaluación Ambiental, publicado en La Gaceta No. 248 del 22 de diciembre del 2006, sustituyó al Decreto 45-94. Tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la creación del Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua, el cual está compuesto por la Evaluación Ambiental Estratégica y la Evaluación Ambiental de Obras, Proyectos, Industrias y Actividades.

*Todos los proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad que por sus características, puede producir deterioro al ambiente o a los recursos naturales, deberán obtener, previo a su ejecución, el **Permiso Ambiental** otorgado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, el que se otorga bajo las normas y procedimientos del presente Decreto.*

*De acuerdo al Arto 4, inciso 23. Permiso Ambiental: Es el acto administrativo que dicta la autoridad competente, a petición de parte, según el tipo de actividad de conformidad con el artículo 2 del presente Decreto, el que certifica que desde el punto de vista de la protección del ambiente, la actividad se puede realizar bajo condicionamiento de cumplir las medidas establecidas en dicho permiso.*

6. La promulgación de la **Política de Desarrollo Industrial de Nicaragua (MIFIC/DGIT-Versión de Mayo 2008)**, el sector industrial en Nicaragua, se refiere a la industria manufacturera, definida en la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), Revisión 3, de la Organización de Naciones Unidas, que comprende las actividades económicas dedicadas a la transformación de materias primas en bienes (productos) materiales tangibles.
7. Nuevo Código Penal vigente (Ley No. 641, Artos del 363 al 391)
8. Creación del Ministerio de Energía y Minas en enero de 2007 y en general una transformación de la organización, competencia y procedimientos del Poder Ejecutivo, afectando las competencias o facultades de MARENA, Comisión Nacional de Energía, Instituto Nicaragüense de Energía, MIFIC, etc.
9. Ley de Aguas
10. Cambios en las Políticas crediticias de las entidades del Sistema financiero nacional y en las redes de Micro financieras. Los principales cambios están expresados en los montos, plazos, tasa de interés, garantías, etc.

Todos estos cambios en el marco jurídico ambiental y tributario han ocurrido durante el período de ejecución del proyecto, sin embargo no han sido un obstáculo para su ejecución y logro de los resultados previstos, en vista que por ser un proyecto piloto y ejecutado por una entidad privada (CPmL-N), no ha estado sujeto a las nuevas disposiciones legales.

## 4. Planeación del proyecto

En esta sección, se analiza si la planeación del proyecto fue adecuada, tanto en la fase de identificación de necesidades y partes interesadas, como en la formulación del proyecto. La principal base de información para esta sección es el PRODOC.

### 4.1 IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO

#### Metas nacionales y globales

El PRODOC explica claramente las relaciones del objetivo del proyecto, con el marco de trabajo de ONUDI, el Gobierno de Nicaragua, y el CPML-N. El proyecto identificó claramente necesidades reales del país beneficiario, basado en una solicitud explícita del Gobierno de Nicaragua<sup>14</sup>.

#### Partes interesadas

La identificación de necesidades y de la línea base del proyecto se centró en dos actores claves: CPML-N, y el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio – MIFIC, a través de los cuales se involucraron otros actores locales. En el momento de identificación y formulación del proyecto, aún no existía el Ministerio de Energía y Minas – MEM, pero no de manera casual, las necesidades identificadas corresponden plenamente con funciones de este nuevo Ministerio, el cual fue creado y entró en operación durante la implementación del proyecto, y también fue involucrado de manera activa y participativa.

#### Formulación del Documento de Proyecto

##### *a. Fortalezas*

El PRODOC tiene una estructura clara y coherente. Contiene los elementos necesarios para la comprensión de las partes interesadas. Mantiene un enfoque de marco lógico, definiendo exhaustivamente el Objetivo de Desarrollo, Objetivo Inmediato, Resultados, Productos y Actividades, con sus respectivos indicadores, y estableciendo los vínculos y encadenamientos necesarios.

El Objetivo de Desarrollo es claro y real. Aunque ambicioso, el proyecto efectivamente contribuye al cumplimiento del objetivo, el cual es alcanzable en el mediano y largo plazo. De manera general, el impacto podrá darse también en otros sectores industriales potenciales, y además también en otros países de la región.

Igualmente, el Objetivo Inmediato y el Resultado esperado, son coherentes con el enfoque del proyecto, y con el Objetivo de Desarrollo. Los indicadores de resultados son específicos, y realistas. Se mantiene una línea temática consistente a lo largo de toda la formulación, y se plantean impactos razonables que pueden ser alcanzables, y no solamente basados en deseos o sueños.

El PRODOC define una matriz de marco lógico, la cual de manera clara establece unos productos esperados, y las actividades clave para su logro, de manera consistente, manteniendo un enfoque uniforme a lo largo de la formulación. Se establecen indicadores o mecanismos de verificación simples y suficientes para monitorear los avances y logros del proyecto.

##### *b. Aspectos a mejorar*

Sin embargo, en la Parte E del PRODOC, “Riesgos”, no se hace un análisis detallado de los riesgos frente a los Resultados, Productos y Actividades, lo cual se evidencia en la implementación y ejecución.

Con respecto a la formulación general del PRODOC se sugiere para proyectos futuros sintetizar algunas secciones (por ejemplo Parte A, Contexto) y evitar duplicidad de información (por ejemplo Parte C, Objetivos, Productos y actividades), buscando un documento más conciso y corto, facilitando su lectura, pero sin perder contenido y claridad.

---

<sup>14</sup> Ver Anexo 2, Listado de documentos de referencia

En particular, se anota que en la formulación, la mención a sectores específicos (turismo, alimentos y metalmecánico) se hace usualmente de manera indiscriminada. Cuando se lee en detalle, la participación del sector metalmecánico se basa en su posible participación como proveedor de ESTs, y no como usuario. Sin embargo, no es claro en varias secciones del PRODOC, y se presta a confusiones, y usualmente se interpreta como un sector industrial usuario o beneficiario de la EST.

Finalmente, la comparación entre la sección B.7 “Expected end-of-project situation”, frente a la PARTE C “Objectives, Outputs and Activities” del PRODOC, si bien es consistente en términos generales, muestra algunas diferencias. La sección B.7 es más precisa y clara a nivel de resultados específicos e indicadores, mientras que la PARTE C, hace más énfasis en el encadenamiento lógico y las relaciones entre Objetivos, Resultados, Productos y Actividades.

## 4.2 MOVILIZACIÓN DE FONDOS

El proyecto se formula para ser financiado totalmente con recursos de la Agencia de Cooperación para el Desarrollo de Austria, con un presupuesto general de Euro 575,000.-, excluyendo los costos de apoyo de la ONUDI.

Se consideraron contrapartidas locales en especie, principalmente de la contraparte local, el CPML-N, las cuales fueron efectivamente aportadas para garantizar una implementación eficiente del proyecto.

Por información recibida a Agosto 28/09, se estima que a la fecha se han utilizado aprox. Euro 533,300.- con un saldo sin utilizar de aproximadamente Euro 41,700.-, incluyendo un presupuesto de Euro 20,000.- para la realización de un Foro Regional adicional.

Adicional a lo presupuestado, se presentaron aportes importantes por parte de las empresas beneficiarias, por aproximadamente USD 100,000.-. Estas contribuciones nacionales no fueron previstas en la formulación del proyecto.

## 5. Implementación del proyecto

### 5.1 IMPLEMENTACIÓN FINANCIERA

En secciones más adelante se realiza el análisis respectivo del presupuesto, y su ejecución, en esta sección se presenta la implementación como evidencia alcanzada.

#### Presupuesto (en Euros)

La siguiente tabla resume el presupuesto original, tomado del PRODOC, y el presupuesto revisado a Enero de 2009, según información recibida de ONUDI durante la evaluación. En el presupuesto revisado, se agruparon las cifras de algunas líneas (15-00 con 16-00, 21-00 con 45-00, y 32-00 con 33-00).

Línea de presupuesto	Descripción	Presupuesto original (PRODOC)	Presupuesto revisado Enero/09	Variación
11-00	International consultants	150,000	110,073	-36.3%
13-00	Administrative support	10,000	0	-100.0%
15-00	Project travel	10,000	39,600	24.2%
16-00	UNIDO missions	20,000		
17-00	National Experts	65,000	65,400	0.6%
21-00	Subcontracts	50,000	315,991	20.9%
45-00	Equipment	200,000		
32-00	Study tours	30,000	20,368	-194.6%
33-00	Training activities	30,000		
51-00	Miscellaneous	10,000	3,568	-180.3%
35-00	New – Symposium	0	20,000	100.0%
<b>Sub-total (excluding support costs)</b>		<b>575,000</b>	<b>575,000</b>	<b>0.0%</b>
UNIDO Programme Support Costs (13%)		74,750	74,750	0.0%
<b>Total</b>		<b>649,750</b>	<b>649,750</b>	<b>0.0%</b>

#### Ejecución presupuestal

De acuerdo con información recibida a 28 de Agosto de 2009, la ejecución presupuestal fue la siguiente:

Línea de presupuesto	Descripción	Presupuesto revisado (Enero 09)	Asignación	Ejecución	Fondos disponibles	% ejecución /Presupuesto
11-00	International consultants	110,073.00	110,073.00	101,196.00	8,877.00	91.9%
15-00	Project Travel	39,600.00	19,600.00	16,146.18	3,453.82	81.3%
16-00	UNIDO missions		20,000.00	16,064.72	3,935.28	
17-00	National experts	65,400.00	65,961.62	65,517.80	443.82	100.2%
21-00	Subcontracts	315,991.00	289,991.00	287,251.80	2,739.20	99.0%
45-00	Equipment		25,438.73	25,438.73	0.00	
32-00	Study tours	20,368.00	3,368.77	3,368.77	0.00	88.9%
33-00	In-service training		17,000.00	14,748.06	2,242.35	
35-00	Non UNDP meeting	20,000.00	20,000.00	0.00	20,000.00	0.0%
51-00	Miscellaneous	3,568.00	3,566.88	3,500.87	66.01	98.1%
<b>TOTAL (excluding support costs)</b>		<b>575,000.00</b>	<b>575,000.00</b>	<b>533,232.93</b>	<b>41,757.48</b>	<b>92.7%</b>

### 5.2 GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Las partes involucradas en la implementación directa, ONUDI, CPML-N y AEE INTEC mostraron un alto compromiso en la gestión y administración del proyecto. No obstante dificultades normales en la implementación, las partes se adaptaron fácilmente y revisaron/ajustaron procedimientos para garantizar la continuidad y éxito del proyecto.

De manera rigurosa y exhaustiva, se realizó un monitoreo y evaluación continua de todas las actividades del proyecto, y se elaboraron completos y detallados informes de avances periódicos. El informe final del proyecto no estaba aún elaborado en el momento de realizar esta evaluación independiente.

## 5.3 OBJETIVOS Y RESULTADO (OUTCOME)

### Objetivo de desarrollo:

*“Mejorar la productividad sostenible, y el acceso a mercados de industrias de los sectores de alimentos, turismo y metalmecánico en Nicaragua, a través del desarrollo, aplicación y transferencia de tecnologías amigables con el medio ambiente, en el marco de la estrategia SIRM de ONUDI.”*

### Objetivo inmediato:

*“Promover los impactos positivos ambientales, económicos y sociales del nuevo enfoque SIRM de ONUDI, en los sectores de alimentos, metalmecánico y turismo de Nicaragua, a través de proyectos demostrativos sobre el desarrollo, aplicación y transferencia de tecnologías amigables con el medio ambiente, los cuales serán documentados y diseminados a gran escala para mejorar la productividad y eficiencia de la industria nacional, y crear nuevas oportunidades de empleo”.*

### Resultado (Outcome) e indicador:

#### Resultado esperado:

*“Desarrollo e implementación de tecnologías amigables con el medio ambiente en compañías de los sectores de alimentos, turismo y metalmecánica; capacidad nacional para asegurar el desarrollo e implementación sostenible de las tecnologías amigables con el medio ambiente; y asesoría en políticas e incentivos”.*

#### Indicador:

*“Un mínimo de 20 expertos nacionales habilitados para asesorar compañías en la implementación de la estrategia SIRM y diseminar los respectivos resultados; un mínimo de 3 proyectos demostrativos SIRM elaborados e implementados; un mínimo de un documento de estrategia de política elaborado y en discusión; un mínimo de 2 – 5 nuevas oportunidades de empleo disponibles en los sectores seleccionados para la construcción y ensamble local de las tecnologías ambientalmente amigables seleccionadas”.*

El Objetivo inmediato del proyecto, y el Resultado esperado (Outcome), se alcanzaron, en términos generales. Sin embargo, con respecto al indicador de resultados:

- 20 expertos nacionales: se realizaron 7 módulos de capacitación, con la participaron de 66 profesionales.
- 3 proyectos demostrativos: Se instalaron 17 Sistemas: 2 proyectos pilotos en la fase de capacitación (100% subsidio), y 15 proyectos demostrativos empresariales
- Documento de estrategia Política: fue elaborado, y complementado con diversas actividades como reuniones, Foros, y discusiones.
- 2-5 empleos: Se generaron 2-7 nuevos empleos, no para fabricación nacional de equipos, pero en su defecto para diseño e instalación de SST. Durante la implementación del proyecto, por sugerencia del consultor internacional y en común acuerdo con la ONUDI y la gerencia nacional del proyecto, se decidió que para poder garantizar el éxito, solamente se aceptarían equipos certificados con sellos de reconocimiento internacional. En la metodología de trabajo de ONUDI, estas decisiones que se toman durante la ejecución del proyecto no se incluyen en el PRODOC ni en la Matriz de Marco Lógico. Esta decisión se refleja por tanto en algunos indicadores de resultados, y no se interpretan como desviaciones o incumplimientos, pues se analizan frente a las decisiones adoptadas.

## 5.4 PRODUCTOS (OUTPUTS) Y ACTIVIDADES

#	Producto 1.1: IMPLEMENTADO OK.		
1.1	El personal del Centro y un número de consultores nacionales seleccionados han sido entrenados en el concepto SIRM de la ONUDI, con énfasis en el desarrollo, aplicación y transferencia de ESTs.		
#	Actividad	Realizada	Comentario / verificación
1.1.1	Selección de expertos internacionales	OK	AEE – INTEC, contratos
1.1.2.	Elaborar una encuesta detallada sobre materiales disponibles localmente y desarrollar un concepto de planta	OK	Visitas a empresas, reportes de avances

	Identificar cuales componentes pueden ser producidos en Nicaragua, o si debe introducirse un sistema de ensamble.	OK	Estudio de Mercado, documento
1.1.3	Seleccionar un mínimo de 20 participantes.	OK	Reportes, Listados de asistentes
1.1.4	Organizar y realizar un seminario de entrenamiento	OK	7 talleres, reportes de avances
1.1.5	Evaluación final del curso de entrenamiento.	OK	Para cada taller, reportes de avances
<b>#</b>	<b>Producto 1.2: IMPLEMENTADO OK.</b>		
<b>1.2</b>	<b>Proyectos demostrativos SIRM han sido implementados en mínimo 3 empresas de los sectores de Alimentos, Turismo y metalmecánico</b>		
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Realizada</b>	<b>Comentario / verificación</b>
1.2.1	3 eventos de sensibilización para promover ESTs	OK	Eventos de lanzamiento, avances y clausura
1.2.2	Selección de empresas para implementación de proyectos demostrativos	OK	Total 17 empresas: 15 empresas, más 2 proyectos piloto
1.2.3	Establecer acuerdos individuales con las empresas participantes	OK	Total 17 empresas: 15 empresas, más 2 proyectos piloto
1.2.4	Implementar proyectos demostrativos	OK	Total 17 empresas: 15 empresas, más 2 proyectos piloto
1.2.5	SopORTE y asistencia a las empresas participantes en los proyectos.	OK	Monitoreo, asistencia, mantenimiento ok.
1.2.6	Reportes finales sobre los resultados de implementación de los proyectos demostrativos	OK	Informes individuales, fichas de proyecto
<b>#</b>	<b>Producto 1.3: IMPLEMENTADO OK.</b>		
<b>1.3</b>	<b>La información sobre los resultados de la implementación ha sido diseminada entre la industria e instituciones de gobierno</b>		
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Realizada</b>	<b>Comentario / verificación</b>
1.3.1	Información para diseminar los resultados a nivel nacional, regional e internacional.	OK	Informes, fichas de proyectos, informes, folletos, afiches
1.3.2	Talleres nacionales y regionales para diseminar los resultados	OK	2 Foros Energía Solar, participación en Foro Regional <sup>15</sup>
1.3.3	Elaborar estándares de calidad para controlar las tecnologías instaladas.	OK	Guía y manual
1.3.4	Divulgar resultados en Sistema de Gestión del Conocimiento de la Red de PML para América Latina y el Caribe de ONUDI	OK	<a href="http://produccionmaslimpia-la.net/">http://produccionmaslimpia-la.net/</a>
<b>#</b>	<b>Producto 1.4: IMPLEMENTADO OK.</b>		
<b>1.4</b>	<b>Personal del Centro ha participado en la preparación de documentos de estrategia orientados a la introducción de medidas e incentivos en las políticas ambientales e industriales nacionales para promover el desarrollo, ensamble e implementación de ESTs, dentro del enfoque SIRM</b>		
<b>#</b>	<b>Actividad</b>	<b>Realizada</b>	<b>Comentario / verificación</b>
1.4.1	Participar en grupo de trabajo nacional sobre políticas de medio ambiente e industriales	OK	Reuniones, diálogos
1.4.2	Suministrar asistencia a los grupos de trabajo para promover las EST.	OK	Resultados de proyectos, inputs, borrador de base de Política
1.4.3	Organizar talleres nacionales	OK	2 Foros Energía Solar, participación en Foro Regional
1.4.4	Mantener actividades continuas de lobbying	OK	Contactos, reuniones, diálogo continuo

<sup>15</sup> XIII Foro Regional: "Energía Renovable en Sitios Rurales Aislados en Centroamérica" 18 de marzo de 2009 - SG-SICA

## 5.5 RESULTADOS ESPERADOS (B.7 DEL PRODOC)

En la sección B.7 del PRODOC, se establecen los siguientes resultados esperados al terminar el proyecto:

Resultado esperado	Implementado	Comentario / verificación
Un mínimo de seis módulos de cursos para crear capacidades, con la participación de al menos 20 expertos nacionales, para presentar los impactos ambientales, técnicos y económicos de las soluciones identificadas para implementar el enfoque SIRM	OK	7 cursos realizados, 66 participantes
Un mínimo de tres iniciativas de sensibilización para usuarios potenciales de las tecnologías identificadas, con un total de 60 participantes	OK	Eventos lanzamiento, avances y clausura
Un grupo de trabajo interministerial para la discusión y promoción de una estrategia nacional orientada a promover la implementación de ESTs y SIRM	OK	MIFIC, MARENA, MEM
Un mínimo de dos cursos de entrenamiento para PYMES en el sector metalmecánico, con el fin de crear capacidades en el desarrollo de ESTs	OK (MODIFICADO)	Se descartó fabricación nacional, pero no se modificó el PRODOC (ver sección 5.3). En su defecto, se generaron capacidades para diseño y montaje, para 6 firmas instaladoras, en 7 módulos de capacitación.
Un mínimo de dos compañías del sector metalmecánico entrenadas para ensamblar, diseñar e instalar las ESTs identificadas	OK (MODIFICADO)	Se descartó fabricación nacional, pero no se modificó el PRODOC (ver sección 5.3). En su defecto, se generaron capacidades para diseño y montaje en 6 firmas instaladoras.
Un mínimo de 2 planes de negocios elaborados y bajo implementación para las dos compañías del sector metalmecánico	CANCELADO (MODIFICADO)	Se descartó fabricación nacional, pero no se modificó el PRODOC (ver sección 5.3). Así, el resultado esperado fue cancelado.
Un mínimo de 40 estudios de prefactibilidad para compañías de los sectores alimentos y turismo, como receptoras de las tecnologías	OK	44 estudios de factibilidad
Un mínimo de 2 EST instaladas en compañías de Nicaragua, para la implementación de la estrategia SIRM en los sectores de alimentos y turismo	OK	17 proyectos: 2 sistemas piloto, 15 proyectos demostrativos
Un mínimo de 2 – 5 nuevos empleos en las compañías participantes del sector metalmecánico, para asegurar el desarrollo local, construcción, ensamble y mantenimiento. Se espera que esta cifra incremente en el largo plazo, debido a la diseminación de la tecnología a nivel nacional y regional.	OK (MODIFICADO)	Se descartó fabricación nacional, pero no se modificó el PRODOC (ver sección 5.3). En su defecto, se generaron 2 – 7 empleos para diseño y montaje, entre las firmas Tecnosol y Soltec
Manuales conteniendo las guías y procedimientos derivados de los reportes técnicos y financieros, para diseminar la experiencia.	OK	Guía y manual

## 6. Evaluación de los resultados del proyecto

### 6.1 RELEVANCIA

#### ONUDI

El proyecto corresponde adecuadamente con los lineamientos del enfoque SIRM de la ONUDI, y su formulación e implementación se basan en criterios que coinciden con las competencias de ONUDI en el contexto global, y con las necesidades del país en términos de apoyar a las industrias nacionales a incrementar su productividad y competitividad, de una manera sostenible, y facilitar el acceso a mercados nacionales e regionales.

#### Gobierno de Nicaragua

Considerando los 3 elementos esenciales del proyecto: a) Generación de capacidades locales; b) Proyectos demostrativos; y c) Asesoría en Políticas, las partes interesadas involucradas durante la identificación y formulación del proyecto fueron adecuadas. La selección se centró en dos actores claves: CPML-N, y el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio – MIFIC, a través de los cuales se involucraron otros actores locales.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARENA también fue considerado desde el comienzo. Se destaca que el Ministerio de Energía y Minas (MEM), como actor clave, fue creado en fecha posterior a la formulación del proyecto (Ley 612 de Enero de 2007), y fue debidamente involucrado en el proyecto NICATEC en su momento. Tanto el MIFIC como el MEM están ampliamente satisfechos con los resultados del proyecto, y esperan poder continuar promoviendo la aplicación de Energía Solar Térmica, como factor tanto para promover la productividad y competitividad empresarial, como para contribuir a la autosuficiencia energética del país, respectivamente.

#### Centro de Producción Más Limpia

Sin duda, la participación del CPML-N, tanto desde la formulación como en la implementación, fue el principal factor de éxito. Su capacidad profesional, experiencia, y red de contactos con los sectores público, privado y académico, fueron garantía para la implementación del proyecto.

El Director del CPML-N considera que el proyecto NICATEC ha contribuido al posicionamiento y crecimiento de la institución.

#### Expertos Internacionales

Los expertos internacionales seleccionados, AEE INTEC, fueron un factor de éxito del proyecto. Su amplia experiencia y conocimiento, condujeron a implementaciones de proyectos con los más exigentes estándares de calidad internacional.

#### Empresas beneficiarias

Las empresas beneficiarias de los proyectos, basados en una muestra de empresarios entrevistados, reconocen ampliamente los beneficios relacionados con la implementación de los SST en sus empresas. En primer lugar, lo valoran como una opción para reducir sus costos de operación (energéticos), y reducir su dependencia de proveedores de combustibles y la variabilidad de precios; pero también, como un valor agregado que les facilita en el corto y/o mediano plazo fortalecer su posición actual, y eventualmente facilitar la ampliación futura de sus mercados.

También, los nuevos SST ha generado un aumento de la productividad en los procesos, y principalmente en el sector de alimentos. Este aumento es producto de que el período de calentamiento del agua se reduce o elimina, por lo tanto el tiempo invertido en cada lote del proceso productivo se reduce significativamente y se aumenta el número de lotes (batch) de producción por día. Esto se puede evidenciar claramente en RODCEN, Lácteos Nicarao y Lácteos Santa Marta.

Algunos empresarios entrevistados manifiestan el interés de avanzar hacia sellos verdes para sus productos o servicios, complementando los logros alcanzados con el proyecto, con otros requisitos y acciones que les permitan aspirar a sistemas de certificación de productos o servicios. O en su defecto, desarrollar algunas estrategias de mercadeo para destacar el uso de SST, como una acción

de compromiso con el medio ambiente. En particular, en el sector turismo la oferta y disponibilidad continua de agua caliente, independiente de la disponibilidad de energía eléctrica o combustibles, es un valor agregado importante para los huéspedes.

A continuación se destacan algunas afirmaciones de empresarios:

a) Hotel Villa Paraíso:

- Nos ha permitido ofrecer un mejor servicio a nuestros huéspedes, y esto esperamos que se reflejará en un mayor factor de ocupación. Ya lo estamos evidenciando.
- Hemos aumentado las tarifas gracias a la disponibilidad de agua caliente
- No dependemos del suministro eléctrico, podemos garantizar agua caliente 24 horas al día
- Pretendemos ser reconocidos como un hotel con alto compromiso ambiental y social, y estamos implementado otras opciones de desarrollo sostenible

b) Industria La Matagalpa

- Además de reducción de costos y reducción de la dependencia de los combustibles, el proyecto contribuye a la imagen de la empresa
- Esperamos que esto nos permita fortalecer nuestra posición frente a la competencia.
- Pretendemos hacer una campaña de publicidad y divulgación, para a través de los medios sensibilizar a la comunidad en general, y a nuestros clientes y consumidores en particular, sobre nuestro compromiso con el medio ambiente, y promoverlo como un factor diferenciador.

Se destaca el compromiso de la empresa Hotel Villa Paraíso, donde demuestra una serie de acciones en temas de desarrollo empresarial sostenible, incluyendo Producción Más Limpia, gestión de residuos, compras sostenibles, e inclusive avances en otras Tecnologías Amigables con el Medio Ambiente (ESTs); actualmente está gestionando un proyecto para generación de biogás a partir de residuos de biomasa.

En general, las empresas muestran un alto grado de satisfacción por haber participado en el proyecto, y muestran un alto grado de convencimiento de la utilidad para las empresas en términos de competitividad.

Empresas instaladoras

Al inicio del proyecto se identificaron empresas activas en el mercado de energías renovables y con alguna experiencia en sistemas de energía solar Fotovoltaica (PV), y en algunos casos en Sistemas Solares Térmicos tipo termosifón, sin circulación forzada; la experiencia y capacidades de las empresas locales con potencial de ser instaladores de SST con circulación forzada fue muy limitada, y en muchos casos con recurso humano, técnico y/o económico escaso. De esta manera, el componente del proyecto orientado a generar capacidades nacionales toma mucho sentido.

La participación en los 7 módulos de capacitación por parte de las empresas instaladoras fue la siguiente:

Nombre	Empresa instaladora	Curso #							TOTAL	Sistemas instalados
		1	2	3	4	5	6	7		
Elvin Sebastián Vega Ortiz.	Altertec				1				1	0
Joel González Chávez	Altertec	1	1						2	
Wilfredo Van de Velde	Altertec						1		1	
Léster Malta Moreno	Ecamí	1	1		1				3	1
Jairo Velázquez	Ecamí						1		1	
Daniel Reyes	Enicalsa				1				1	0
José Isaac Mayorga García.	Enicalsa				1				1	
Néstor Saavedra Rodríguez	Enicalsa		1					1	2	
José Benito Rodríguez	Enicalsa							1	1	
Wilber D. Narváez A.	Enicalsa					1			1	
Miguel Mendoza	Retecsa		1	1	1				3	0
Carlos Quintanilla	Tecnosol				1	1	1		3	
Erick Francisco Gaitán	Tecnosol	1						1	2	6
Santos Isaías Obando Morales	Tecnosol				1		1		2	
Isaías Morales	Tecnosol		1	1					2	
Manuel Castro	Tecnosol							1	1	
Ulises Monge Vallejos	Tecnosol						1		1	
<b>Total asistentes por curso</b>		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	

Nota: En esta tabla solo se incluyen los asistentes por parte de las empresas instaladoras, el número de participantes fue mayor

De los 17 sistemas, 7 fueron instalados por las firmas de la tabla anterior; 8 fueron instalados por la firma SOLTEC directamente o a través de la empresa Mantenimientos Industriales; y 2, fueron instalados por los asistentes a la capacitación, como parte del proceso de entrenamiento. La firma SOLTEC (y/o Mantenimientos Industriales) no aparece en esta tabla, ya que formalmente no existía durante la participación en los módulos de capacitación; esta empresa es conformada por los consultores del CPML-N, y por tanto, su participación en los módulos de capacitación fue muy amplia y constante.

Como se observa, la participación de las empresas instaladoras en los módulos de capacitación fue limitada y discontinua. Con excepción de las firmas Tecnosol y Soltec, las otras empresas instaladoras participaron en solo 3 o 4 cursos, y en la mayoría de los casos personas diferentes, lo cual no garantiza un proceso integral de formación. No es posible afirmar que hay una formación empresarial, sino una formación individual de los empleados de las empresas: así la desagregación del conocimiento de manera fraccionada en diferentes profesionales de cada empresa difícilmente establece una ventaja competitiva para la empresa.

En alguna medida lo anterior se debe al tamaño de las empresas, ya que contando con muy poco personal, su disponibilidad es muy limitada. Sin embargo, en entrevista con un representante de la firma ENICALSA, a pesar de no haber participado en las instalaciones, y por tanto su satisfacción frente a la primera fase de NICATEC es baja ya que no se favoreció de manera directa, considera favorable una segunda fase del proyecto NICATEC, y aspiraría a tener una mayor participación, en el diseño e instalación de SST con circulación forzada.

#### Mercado potencial - Otras empresas

Los evaluadores consideran que el efecto demostrativo alcanzado por la primera fase de NICATEC es de gran utilidad y relevancia para promover el uso de Sistemas Solares Térmicos, tanto en sectores similares (alimentos y hoteles), como en diversos sectores que demanden el uso de agua caliente. Es importante mantener algunas actividades de diseminación, para que periódicamente y con mayor cobertura, llegue la información a un mayor número de empresas, como potenciales usuarios de la tecnología.

El estudio de mercado realizado por el CPML-N en Diciembre de 2006 muestra que existe un potencial para la región Centroamericana de 9,625 m2 de sistemas solares, en un grupo de más de 300 empresas medianas y grandes, y principalmente en los sectores de: Hoteles, Empresas lácteas, Mataderos, Empresas procesadoras de frutas y vegetales y Empresas procesadoras de bebidas. Y esta estimación, se realiza asumiendo un mercado equivalente al 40% de la demanda total estimada.

Estas cifras, si bien representan un mercado medianamente atractivo en un contexto global, son suficientes para justificar el desarrollo de la oferta, ya sea a nivel de importación, diseño y montaje de sistemas, o eventualmente incorporando algunos elementos de fabricación nacional o regional.

## 6.2 APROPIACIÓN

Los expertos del CPML-N expresaron un alto nivel de apropiación del proyecto, reflejado en:

- Motivación personal de todos los entrevistados
- Evidencias claras de confianza y buenas relaciones con los expertos internacionales de AEE INTEC
- Generación de su propia empresa (Soluciones y Tecnología)
- Quedaron con conocimientos y capacidad autónoma de diseñar e instalar sistemas
- Consideran que vale la pena continuar los esfuerzos con fases adicionales.

Las empresas instaladoras no desarrollaron una apropiación del proyecto, y no mostraron un interés alto ni motivación, lo cual se evidencia tanto en su participación en los cursos de capacitación (ver arriba), como en los contratos de instalación. Esto, con excepción de las firmas Tecnosol y Soltec.

Como se indica, la capacidad operativa reducida de las empresas instaladoras pequeñas se convirtió en una limitante para una participación más activa. Sin embargo, mantienen un interés en el tema, y lo consideran como oportunidades de mercado. Además, como resultado del proyecto, no se generó

un mecanismo para establecer vínculos y contactos comerciales entre las firmas instaladoras, y los proveedores de equipos y partes, igualmente, solo de manera parcial en el caso de Tecnosol. Sin embargo, las empresas instaladoras entrevistadas (Tecnosol, Enicalsa, Altertec y Soltec) consideran que vale la pena continuar con el proyecto, y formular fases siguientes.

Las empresas beneficiarias evidenciaron un alto compromiso con el proyecto, lo cual se demuestra con contribuciones económicas importantes, que superan los USD 100,000.-. Sin embargo, como se explica en otras secciones, las empresas no adquirieron una capacidad para hacer mantenimiento de los sistemas, y tampoco está claro el mecanismo de monitoreo y mantenimiento de corto, mediano y largo plazo. Existe un riesgo alto de que los sistemas pierdan eficiencia por falta de monitoreo y mantenimiento, y eventualmente hasta dejen de operar.

El Gobierno de Nicaragua, además de apoyar continuamente el proyecto durante toda su implementación, ha manifestado su interés de continuar avanzando, y de establecer instrumentos políticos y legales para incentivar el uso de ESTs y SST. Además de declaraciones explícitas durante las entrevistas, su participación activa en diferentes eventos y Foros, demuestra un alto compromiso e interés en el proyecto y en el tema.

## 6.3 EFICIENCIA

### Eficiencia Financiera del proyecto

Considerando el nivel de cumplimiento de Resultados y Productos, se evidencia que el presupuesto fue adecuado y bien planeado. Cabe anotar que esta buena planeación, incluye un nivel de incertidumbre principalmente relacionado con la compra de equipos (tecnologías amigables con el medio ambiente), y aún así fue muy acertado.

Para facilitar la lectura de los siguientes comentarios, se retranscribe la tabla de ejecución presupuestal:

Línea de presupuesto	Descripción	Presupuesto revisado Enero/09	Asignación	Ejecución	Fondos disponibles	% ejecución /Presupuesto
11-00	International consultants	110,073.00	110,073.00	101,196.00	8,877.00	91.9%
15-00	Project Travel	39,600.00	19,600.00	16,146.18	3,453.82	81.3%
16-00	UNIDO missions		20,000.00	16,064.72	3,935.28	
17-00	National Experts	65,400.00	65,961.62	65,517.80	443.82	100.2%
21-00	Subcontracts	315,991.00	289,991.00	287,251.80	2,739.20	99.0%
45-00	Equipment		25,438.73	25,438.73	0.00	
32-00	Study tours	20,368.00	3,368.77	3,368.77	0.00	88.9%
33-00	In-service training		17,000.00	14,748.06	2,242.35	
35-00	Non UNDP meeting	20,000.00	20,000.00	0.00	20,000.00	0.0%
51-00	Miscellaneous	3,568.00	3,566.88	3,500.87	66.01	98.1%
<b>TOTAL (excluding support costs)</b>		<b>575,000.00</b>	<b>575,000.00</b>	<b>533,232.93</b>	<b>41,757.48</b>	<b>92.7%</b>

La presentación agrupada de ciertas líneas presupuestales se basa en una decisión interna de ONUDI. En particular se destaca el agrupamiento de las líneas 21-00 y 45-00, y las reasignaciones importantes entre estas líneas frente al presupuesto original, lo cual también se refleja en la línea 11-00:

El presupuesto original (PRODOC) de estas 3 líneas (11-00, 21-00 y 45-00), asignaba un total de Euro 400,000.-. En la revisión realizada en Enero de 2009, totaliza Euro 426,064.-, representando una desviación moderada y razonable (aprox. 6%). Sin embargo, las asignaciones individuales por línea si mostraron cambios fuertes, lo cuales se fundamentan principalmente en que la compra de los equipos fue realizada por AEE INTEC directamente, y por lo tanto el reembolso de esta compra se reflejó en el cambio de líneas presupuestales, incrementando de manera sustantiva la línea 21-00 de subcontratos. Lo anterior se justifica en la necesidad de tener un conocimiento muy detallado, tanto para determinar las especificaciones y cantidades de equipos, como para discutir asuntos técnicos específicos con los proveedores.

Las variaciones en otras líneas presupuestales son moderadas y razonables, reflejando las necesidades y realidades durante la implementación y ejecución del proyecto..

Los evaluadores consideran que estas revisiones y cambios son claros y transparentes, y se justifican ampliamente en procedimientos más efectivos y eficientes, que garantizaban la calidad y éxito del proyecto. Son ajustes aceptables, pues la implementación del proyecto va reflejando realidades a las cuales es necesario adaptarse; se basaron en una mayor eficiencia de la utilización de los recursos, y permitieron una mayor eficacia del proyecto. No se deben a errores de formulación del PRODOC.

#### Subcontratos con el CPML-N:

Según información suministrada por el CPML-N, por la línea presupuestal 21-00, el CPML-N recibió los siguientes subcontratos:

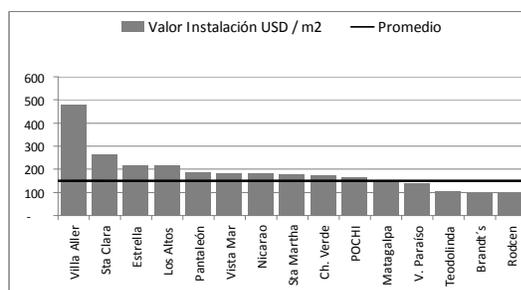
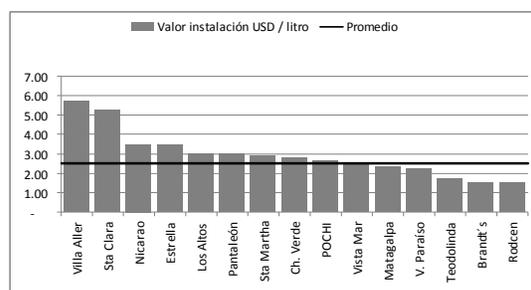
Línea de presupuesto	Item	Fecha	Moneda	Valor
21-00	Subcontrato 1 (No. 16001202)	10/11/06	USD	19,800
	Equivalente según reporte ONUDI		Euros	15,740
21-00	Subcontrato 2 (No. 16001796)	23/03/09	Euros	19,394
<b>Total subcontratos CPML-N</b>				<b>Euros 35,134</b>

Esta cifra corresponde de manera aproximada a lo establecido en el Anexo V del PRODOC, "Terms of reference for the subcontract", que indica USD 50,000.- (a Agosto/09 aprox. Euro 35,000.-). De esta manera, el CPML-N recibió subcontratos por los valores esperados, y según declaraciones del Director, hay satisfacción plena. Igual, para el caso de asignaciones presupuestales para Expertos Nacionales, y para cubrir algunos gastos nacionales (logística, publicaciones, otros).

#### Eficiencia Técnica

Como se ha manifestado antes, la presente evaluación independiente no se concentra en la evaluación del desempeño y eficiencia técnica de los sistemas. En esta sección, se presenta un análisis de la eficiencia en costos de los sistemas instalados (se excluyen los proyectos de Hospital Heodra y Pajarito Azul, ya que fueron subsidiados 100% incluyendo instalación, como parte del entrenamiento y capacitación):

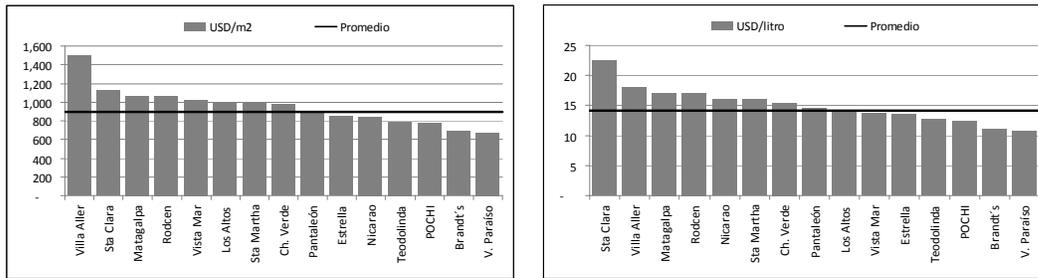
##### a. Costos locales de Instalación



Existen diferentes factores que afectan los costos de instalación y montaje, entre ellos: Ubicación geográfica (transporte, desplazamientos, gastos de personal), particularidades de cada sistema, adecuaciones físicas para cada situación, disponibilidad de información, estructura existente previamente, etc. El comportamiento de los costos de instalación y montaje son estables, pero sin embargo algunas excepciones:

- En el caso de comparar los extremos (Villa Aller y Rodcen), se observa:
  - Costo de instalación / litro: 3.83 veces más alto
  - Costo de instalación / m2: 5.11 veces más alto
- Es importante, para futuras instalaciones, analizar los casos especiales: Villa Aler, Santa Clara, Brandt's y Rodcen. Los criterios descritos antes generan desviaciones, pero las presentadas en estos casos son excepcionales. Se recomienda al equipo del CPML-N revisar estos casos, y tomar lecciones para casos futuros.

## b. Inversión



En las gráficas anteriores se observa un comportamiento normal: un costo total promedio de USD 900/m<sup>2</sup> aprox. Salvo el caso de USD/m<sup>2</sup> del Hotel Villa Aller, las desviaciones son razonables. Los hoteles Villa Aller y Villa Paraíso son contiguos, en la Isla de Ometepe, razón por la cual los costos de transporte, desplazamiento y estadía de personal, etc., son similares, y no podrían ser una justificación de las amplias diferencias.

El dimensionamiento de los sistemas, y la eficiencia en la inversión, permitió la instalación de 17 proyectos demostrativos, frente a 3 que se tenían planeados. Si bien los SST son relativamente pequeños, se ajustan a las necesidades y demanda promedio real de las empresas en Nicaragua. Y en este sentido, es un hecho altamente positivo, pues la mayor cantidad de proyectos permite un efecto demostrativo mayor, con alta visibilidad, diversificación y dispersión geográfica en 7 de los 16 departamentos del país.

### Eficiencia Administrativa

Principalmente debido a dificultades en la compra y adquisición de los equipos, se presentaron algunos retrasos temporales, que no afectaron los resultados del proyecto, ni su periodo total previsto de ejecución. Se presentaron algunos retrasos moderados en contrataciones y pagos, los cuales no representaron desviaciones relevantes en la ejecución global del proyecto, ni afectaron el desempeño general.

La barrera de idioma (inglés), limitó parcialmente el beneficio del aprendizaje, ya que dificultaba el diálogo y discusión abierta, formal e informal, entre los expertos y la mayoría de los consultores nacionales.

## 6.4 EFECTIVIDAD

### Objetivo de Desarrollo

La implementación del proyecto ha contribuido al Objetivo de Desarrollo (“mejorar la productividad sostenible y el acceso a mercados de industrias de los sectores de alimentos, turismo y metalmeccánico en Nicaragua, a través del desarrollo, aplicación y transferencia de ESTs, en el marco de la estrategia SIRM de ONUDI”):

A nivel de empresas beneficiarias:

- El principal beneficio destacado por las empresas que participaron en los proyectos demostrativos se representa de manera directa en la reducción de costos de operación (por reducción de consumo de energéticos), la reducción de la dependencia de los proveedores de combustibles, y las variaciones de precios.
- Los menores costos y los menores riesgos ambientales asociados al menor uso de combustibles, mejoran la posición frente a sus competidores.
- Para las empresas beneficiarias los resultados contribuyen a su productividad,
- Los nuevos SST ha generado un aumento de la productividad en los procesos, y principalmente en el sector de alimentos. Este aumento es producto de que el período de calentamiento del agua se reduce o elimina, por lo tanto el tiempo invertido en cada lote del proceso productivo se reduce significativamente y se aumenta el número de lotes (batch) de producción por día. Esto se puede evidenciar claramente en RODCEN, Lácteos Nicarao, Lácteos Santa Marta, con un aumento en su capacidad de producción, posibilitando el acceso a nuevos mercados.

- Estos elementos de mejora de las empresas se reflejan en su competitividad y contribuyen al fortalecimiento de su posición en el mercado y/o acceso a nuevos mercados (ver comentarios de empresarios en 6.1).
- Si bien, el sector metalmecánico no participó activamente, ni como fabricante de partes de los SST, ni como beneficiario, tanto el CPML-N y AEE INTEC consideran que en la medida que el mercado aumente, y se faciliten instrumentos e incentivos que promuevan el uso de SST, es posible incorporar elementos de fabricación nacional en mediano y corto plazo.

A nivel del sector empresarial en general:

- Los casos demostrativos, acompañados de las diferentes actividades de diseminación, conducen a promover la réplica en otras empresas de éstos y otros sectores. Se ha generado una expectativa a favor del mercado, y su impacto potencial podrá darse también en otros sectores industriales potenciales, y además también en otros países de la región.
- Es importante entender que el impacto real es de mediano y largo plazo. Los impactos a corto plazo solo se dan en el grupo reducido de empresas beneficiarias de los proyectos demostrativos.

A nivel de capacidades locales

- Y esto, se complementa con un grupo de profesionales capacitados para implementar de manera autónoma SST, incluyendo expertos internos y externos al CPML-N.

En general, es posible afirmar que los resultados del proyecto, contribuyen de manera positiva al Objetivo de Desarrollo, y por ende, al impacto a largo plazo. En otras palabras, los logros alcanzados establecen unas bases adecuadas para el Objetivo de Desarrollo. Sin embargo, para que esto efectivamente se logre (up-scaling), es necesario realizar esfuerzos adicionales, entre otros:

- Continuar esfuerzos de diseminación de casos exitosos, incluyendo proyectos adicionales
- Generar condiciones favorables de mercado, tales como políticas, incentivos y subsidios
- Promover y facilitar mecanismos para suministros de partes y equipos, importaciones, etc.
- Avanzar en la integración de al menos algunos componentes o partes de fabricación o ensamble nacional o regional, en la medida de lo posible.
- Fortalecer las empresas instaladoras para aumentar sus capacidades para diseño e instalación de sistemas, y para acceder al comercio internacional de partes y equipos importados.
- Establecer soluciones para operación, monitoreo y mantenimiento de los SST a largo plazo
- Entre otras

Objetivo inmediato, Resultado e indicador:

El Objetivo inmediato del proyecto, y el Resultado esperado, se alcanzaron, en términos generales. Con respecto al indicador de resultados:

- 20 expertos nacionales: en las capacitaciones (7 módulos) participaron 66 profesionales.
- 3 proyectos demostrativos: Se instalaron 2 proyectos pilotos en la fase de capacitación, y 15 proyectos demostrativos empresariales, para un total de 17 proyectos.
- Documento de estrategia Política: fue elaborado, y complementado con diversas actividades como reuniones, Foros, y discusiones
- 2-5 nuevas oportunidades de empleo: Se generaron 2-7 nuevos empleos para el diseño e instalación de SST. Por decisión durante la implementación se canceló la fabricación nacional de equipos, pero en su defecto se generaron empleos para diseño e instalación de SST. Favor ver secciones 5.3, 5.4 y 5.5.

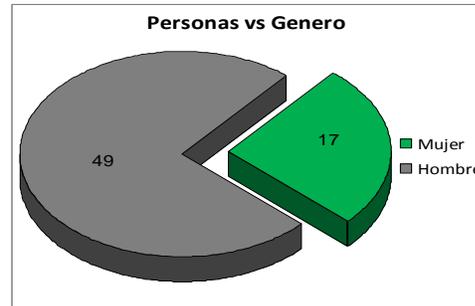
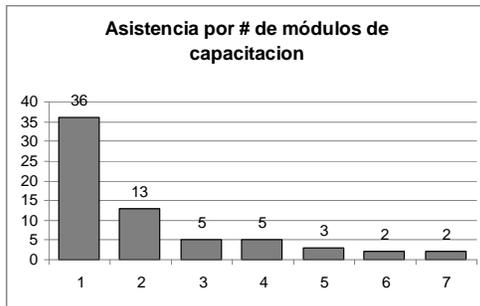
A continuación, se presenta un análisis detallado de estos 4 aspectos:

- Capacitación
- Proyectos demostrativos
- Políticas e incentivos
- Nuevas oportunidades de empleo

#### **6.4.1 Capacitación**

Se contó con la participación en los talleres de profesionales de empresas, consultores, representantes de gobierno, y de la academia. También fueron invitados participantes de otros países de la región de Centro América, contando con la asistencia de representantes de Guatemala y Honduras.

Módulo	Fecha	Participantes
1	31 Julio – 3 Agosto, 2006	25
2	25 - 27 Octubre, 2006	22
3	26 - 27 Abril, 2007	17
4	31 Julio - 1 Agosto, 2007	14
5	17 - 18 Enero, 2008	25
6	4, 7, 8 Julio, 2008	18
7	23 - 25 Marzo, 2009	17
<b>TOTAL asistentes</b>		<b>138</b>



En las capacitaciones participaron 66 profesionales, para un total de 138 asistentes según la tabla arriba. Sin embargo, solo un grupo reducido de 2 personas (3%) atendieron la totalidad (7) de los cursos, y 7 personas (11%) asistieron al menos al 70% (5) de los talleres de capacitación. Esto evidencia una falta de compromiso por parte de los participantes; si bien es normal un cierto porcentaje de deserción, los presentados son excesivamente altos. A pesar de esto, los expertos nacionales que participaron más activamente (7 personas) alcanzaron un nivel adecuado, y pueden replicar y multiplicar el conocimiento, para ampliar la oferta de expertos nacionales o regionales en la medida que la demanda del mercado lo necesite. De estas 7 personas, 5 son consultores del CPML-N, y 2 estudiantes de la UNI, lo cual a su vez refleja el alto compromiso del CPML-N hacia el proyecto.

Se permitió un amplio espacio a la participación de mujeres, y nunca fue un criterio de rechazo para la selección. El CPML-N tiene una política de género, en la cual se establece que se promoverá la participación de mujeres en las actividades que trabajan en desarrollo sostenible. Dentro del grupo interno, se ha logrado la participación de mujeres profesionales en todas las actividades, incluyendo la participación activa en las instalaciones y montajes.

Cada uno de los módulos y cursos fue evaluado, desde el punto de vista de los instructores y organización, cuyos resultados muestran un alto nivel de satisfacción y aceptación. El promedio de calificación estuvo por encima del 80% en los aspectos de calidad.

De otro lado, no se surtió un proceso de evaluar los conocimientos adquiridos por los asistentes. El último (7) módulo de capacitación fue un repaso general de los 6 módulos principales, y los expertos internacionales realizaron una Prueba o Examen para verificar el nivel de apropiación final del conocimiento, para los consultores del Centro. Se emitieron constancias de participación en los cursos, más no certificados de calidad.

En concepto de los expertos internacionales, al igual que la autoevaluación de los profesionales del CPML-N, se considera que el nivel nacional alcanzado es satisfactorio para, de manera autónoma o con mínimo apoyo de expertos internacionales, realizar futuras instalaciones de SST de tamaño similar a los instalados en los proyectos demostrativos. Sin embargo, los profesionales capacitados no están certificados, ni tienen un aval que les permita garantizar la confianza de futuros clientes.

#### 6.4.2 **Proyectos demostrativos**

En la formulación del proyecto, se consideró abiertamente “tecnologías amigables con el medio ambiente”, ESTs; rápidamente, a través de un estudio de “Análisis del uso de tecnologías ambientalmente amigables para el sector industrial”, se seleccionó Energía Solar Térmica para los

proyectos demostrativos, lo cual es muy positivo, por la concentración en una única tecnología transversal a diferentes sectores: efectividad en capacitación y aprendizaje; mayor eficiencia en presupuesto; mayor eficiencia administrativa en compras; mayor impacto futuro sobre demanda potencial; concentración de políticas sobre un tema específico; entre otras.

Por esta misma razón (elección de SST como EST), fue posible superar de manera amplia la meta de 3 proyectos demostrativos, a la cifra de 17, ya que de un lado son sistemas con costos menores, y se presentó una mayor eficiencia en la compra e implementación.

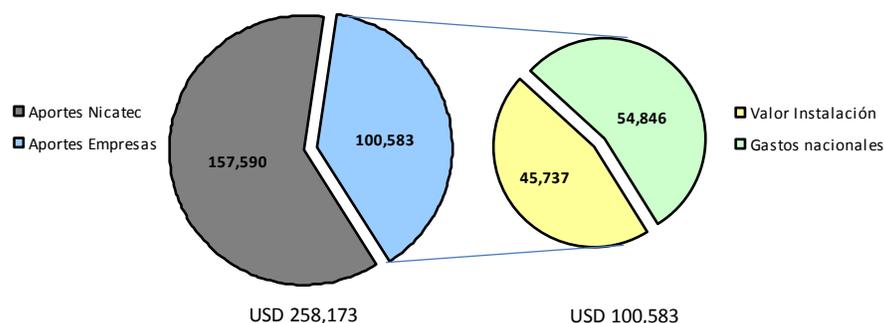
El indicador de proyectos demostrativos se superó ampliamente, y se convierte en una muestra muy representativa, y con mucha más visibilidad. Se instalaron 2 proyectos piloto que sirvieron como base para el entrenamiento, y 17 Sistemas Solares Térmicos en 15 empresas (2 empresas instalaron 2 SST cada una). En total 19 sistemas. Si bien los SST instalados son de tamaños moderados, corresponden con el dimensionamiento promedio de la demanda potencial, y por tanto, se ajustan a la realidad nacional.

*a. Aportes de las empresas*

De otro lado, según información recibida del CPML-N, a continuación se presentan algunos datos de interés:

Concepto	Valor USD
Valor total Sistema Solares Térmicos instalados (incluyendo montaje e instalación)	258,173
Valor total contratos de montaje e instalación	45,737
Aportes de las empresas	100,583

Nota: no incluye los proyectos piloto (HEODRA y Pajarito Azul)



Estos datos y gráfica muestran una situación interesante, y que no fue explícitamente prevista en el PRODOC: Si bien el proyecto NICATEC siempre consideró subsidiar las ESTs (Sistemas Solares Térmicos), en la implementación se consideró importante el compromiso de las empresas beneficiarias, en términos de aportes en dinero. Considerando diferentes criterios, y entre ellos principalmente que los cálculos económicos de cada sistema alcanzara un período de recuperación de la inversión de alrededor de 4 años, se establecieron los aportes a financiar por las empresas.

Como resultado de este ejercicio, de un valor total de USD 258,173.- de los Sistemas completos, incluyendo instalación y montaje, las empresas aportaron la suma de USD 100,583.- correspondientes al 39% aproximadamente. De este valor, se cubren los gastos nacionales correspondientes al montaje e instalación de los equipos (firmas nacionales), por USD 45,737.-, y una suma de de \$54,846.- como contribución a los gastos de funcionamiento nacional del proyecto y que fortalecen al centro para apoyar la instalación en las PYMES.

Esta contribución a gastos nacionales permitió cubrir costos adicionales de personal nacional, costos de administración e imprevistos, y contribuye a la sostenibilidad y fortalecimiento del CPML-N.

#### *b. Tamaño del proyecto e impacto*

Es evidente que el tamaño del proyecto (aprox. 300 m<sup>2</sup> de colectores) tiene una representación mínima en términos del impacto sobre la matriz energética del país. Sin embargo, nunca fue la intención tener una incidencia contundente de manera directa. Pero a largo plazo, y en la medida que los esfuerzos iniciados en la primera fase puedan ser continuados, el impacto real si debería ser relevante para el país (up-scaling).

#### **6.4.3 Políticas e incentivos**

El proyecto logró generar una motivación y participación muy destacada por parte de las entidades de Gobierno, y en particular el MIFIC y el MEM.

Esto se evidencia en su participación activa en los diferentes Foros y Eventos organizados dentro del proyecto, y las declaraciones de los funcionarios entrevistados, donde establecen claramente su interés de apoyar el desarrollo de Políticas e incentivos que promuevan y faciliten el uso de SST.

Si bien, el Ministerio de Energía y Minas ha manifestado su intención de no modificar la Ley 532, ya que está más orientada a la autosuficiencia energética del sector eléctrico. Pero valora con gran importancia el proyecto, y el documento suministrado por CPML-N como base para la generación de una nueva Política y/o Ley, que contemple las distintas fuentes de Energías Renovables y los aspectos relacionados con la Eficiencia Energética, homologándola con los demás países de la Región.

Representantes del MEM manifiestan una seria intención de avanzar tanto en asuntos de incentivos tributarios y arancelarios, como en facilitar la creación de Fondos para créditos y subsidios, a través de cooperación internacional.

#### **6.4.4 Nuevas oportunidades de empleo**

En la formulación del proyecto se propone como resultado la generación de nuevas oportunidades de empleo en el sector metalmecánico. Durante las primeras fases de la implementación, fueron seleccionados los SST como la tecnología a ser utilizada, y luego de hacer un análisis de mercado para comprobar la posibilidad de hacer fabricación de partes y piezas nacionales, y por sugerencia del consultor internacional y en común acuerdo con la ONUDI y la gerencia nacional del proyecto, se optó por importar los equipos para garantizar un alto nivel de calidad, con certificaciones y sellos de reconocimiento internacional.

Soportados en el Estudio de Mercado<sup>16</sup>, la encuesta y las visitas técnicas realizadas bajo la actividad 1.1.2, se concluye que no hay proveedores de componentes de Sistemas Solares Térmicos con experiencia en el mercado nacional. La principal barrera identificada en este estudio fue la falta de disponibilidad de materiales para fabricar los componentes en el país. De igual manera, se identifica que el mayor valor agregado está en las actividades de diseño e instalación de los Sistemas Solares Térmicos. Y, como resultado de este estudio y su análisis, se acuerda importar los componentes de compañías certificadas, para asegurar la calidad y el éxito de las instalaciones, pues se considera inconveniente tomar riesgos de problemas de operación y calidad de los proyectos demostrativos, pudiendo generar un efecto negativo contrario a lo buscado.

Esta decisión se refleja directamente en la modificación de algunos elementos del PRODOC (incluyendo la matriz de marco lógico), pero por procedimientos de ONUDI no se hacen los respectivos cambios. Y entre ellos, la generación de nuevas oportunidades de empleo para la fabricación nacional. Así, si de manera estricta se compara contra el PRODOC original, podría anotarse un incumplimiento. Sin embargo, si se tienen en cuenta estas decisiones formales durante la implementación del proyecto, por el contrario vale la pena destacar que a pesar de la no fabricación nacional, se generaron nuevas oportunidades de empleo en el diseño, montaje e instalación de SST.

Y en particular, esta situación se da en dos casos:

- La empresa TECNOSOL ha decidido crear la división de Energía Solar Térmica con dos profesionales dedicados a tiempo completo, como una nueva área de la empresa, pues se dedicaba solamente a la instalación de Sistemas Fotovoltaicos y termosifones. Ahora esta

---

<sup>16</sup> Ver Anexo 2, Listado de documentos de referencia

empresa ya reporta dos sistemas SST de mediana escala instalados sin la participación del proyecto NICATEC.

- Se genera una nueva empresa, SOLTEC, conformada por consultores externos del CPML-N, los cuales participaron ampliamente en los módulos de capacitación. Los fundadores de la empresa consideran que los contratos de instalación de los SST dentro del proyecto NICATEC fue un punto de partida, pero su intención es mantener la empresa, y prestar otros servicios de consultoría y apoyo en tecnologías limpias al sector empresarial. El grupo principal esta conformado por 5 profesionales.

En este sentido, y siendo los evaluadores conocedores de la realidad industrial nacional y regional, consideramos que esta decisión de abortar la intención de fabricación nacional fue acertada, por varias razones:

- Como proyecto demostrativo, la calidad de los Sistemas ha instalar es un factor fundamental, y por tanto no se debían correr riesgos. Y esto se facilita con equipos certificados y reconocidos.
- Una experiencia previa (por fuera de NICATEC) en el Hotel Las Mercedes, en Nicaragua, por problemas de diseño y/o calidad, generó un impacto negativo en el mercado. Sería imprudente correr altos riesgos de experiencias similares.
- La demanda, aún siendo incipiente, es una barrera para motivar a la industria nacional a implementar nuevas tecnologías, procesos y equipos para fabricar Sistemas Solares

Sin embargo, esta condición pudo haber sido prevista desde la formulación del proyecto, identificándola como un riesgo en la PARTE E del PRODOC.

De acuerdo con la entrevista sostenida con el representante en Nicaragua del donante (Gobierno de Austria)<sup>17</sup>, la decisión de descartar la fabricación nacional no fue satisfactoria, aunque debió ser aceptada por las opiniones y sugerencias de los expertos nacionales e internacionales.

De otro lado, en fases siguientes del proyecto, además de garantizar el valor agregado nacional en el diseño, instalación y mantenimiento de los Sistemas, se debe continuar el esfuerzo de promover la fabricación nacional, al menos de los tanques de almacenamiento en una primera fase. En el Reporte Anual 2006<sup>18</sup>, se concluye que los tanques producidos por la empresa Tanques y Montajes serían factibles para ser usados en Sistemas Solares Térmicos. Por supuesto, se requeriría confirmar de manera técnica esta afirmación, y apoyar a esta u otras empresas para que optimicen sus procesos de producción y calidad para garantizar cumplimiento de estándares internacionales.

De igual manera, el Estudio de Mercado también concluye que el escenario de “importar materia prima, diseñarlos, construirlos e instalarlos” es una buena opción. Los evaluadores consideran que antes de incluir o descartar esta opción, será necesario profundizar más en el tema, para no incurrir en expectativas y compromisos frente a los donantes y Gobierno Nacional, que son de difícil o imposible cumplimiento.

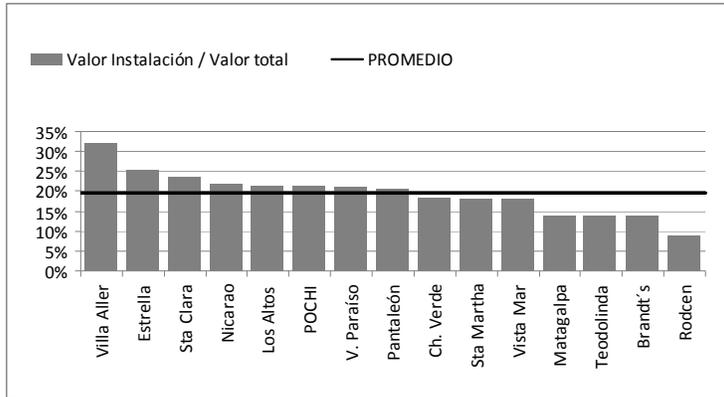
Observando con detalle los documentos individuales de los proyectos demostrativos, se concluye que efectivamente, el diseño, instalación y mantenimiento tienen un peso relativo relevante dentro del valor total de la instalación, lo cual ofrece un importante valor agregado nacional.

Con respecto al valor agregado nacional:

---

<sup>17</sup> Ver Anexo 1, Listado de personas entrevistadas

<sup>18</sup> Ver Anexo 2, Listado de documentos de referencia



En esta gráfica se observa el valor agregado dado por los servicios de instalación y montaje. El promedio es de aprox. 20% de valor total del sistema. Los costos de diseño no están directa y explícitamente calculados en las cifras de la gráfica anterior. En este sentido, al sumar estos costos, el valor agregado nacional, será aún mayor.

Así, es posible concluir que los servicios de diseño, instalación y mantenimiento de los SST, generan nuevas oportunidades de empleo, y/o fortalece empleos existentes.

## 6.5 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

### Capacidades nacionales

Los profesionales entrenados están en capacidad de manera autónoma, o con un apoyo moderado por parte de los expertos internacionales, de diseñar y supervisar la instalación de nuevos sistemas, de tamaños similares a los instalados.

Esta afirmación se basa en declaraciones de los mismos expertos internacionales, y en una autoevaluación por parte de los consultores del CPML-N. Consideran que eventualmente para sistemas más grandes (>30 m<sup>2</sup>), sería necesaria una participación de expertos internacionales, pero para sistemas equivalentes a los instalados en los proyectos demostrativos, podrían ser implementados sin mayores problemas.

### Demanda

El resultado de la primera fase de NICATEC claramente va en esta dirección, y es de esperarse que a raíz de los testimonios reales y casos demostrativos, otras empresas demanden el uso de SST. Esto es un hecho, y durante las entrevistas realizadas durante la misión de campo, los evaluadores fueron informados que ya existen solicitudes de otras empresas interesadas, en diferentes regiones y sectores del país.

Los evaluadores consideran que la demanda potencial puede ampliarse a otros sectores, y geográficamente a otros países de la región centro americana. Pero para esto, ya sea a nivel nacional o regional, se requiere contar con un sistema de incentivos, tanto tributarios, como subsidios.

Se han realizado diferentes actividades de diseminación de resultados, excediendo las previstas en el PRODOC, y de manera exitosa. Sin embargo, se recomienda que el CPML-N continúe con estos esfuerzos, ya que el efecto demostrativo requiere que un esfuerzo continuo y de mediano y largo plazo.

### Oferta local o regional de equipos

Para promover la construcción o fabricación nacional de al menos algunas partes (por ejemplo los tanques de almacenamiento), es necesario que se desarrolle efectivamente la demanda real. Esto aumentaría el interés de fabricantes nacionales o regionales para proveer algunas partes de los sistemas. Sin embargo, como se anota en otra sección de este documento, se sugiere evaluar en detalle si este alcance puede plantearse de nuevo, o debe cancelarse definitivamente.

### Políticas e incentivos

El proyecto avanzó de manera muy positiva sensibilizando los principales actores gubernamentales en los beneficios e importancia de la Energía Solar Térmica. En las entrevistas realizadas con los representantes de Gobierno, se evidencia su interés de apoyar el tema, y su intención de avanzar en el desarrollo de Políticas, e instrumentos normativos e incentivos.

Aunque ya existen algunos incentivos, en particular exenciones de Derecho Arancelario de Importación (DAI) e Impuesto al Valor Agregado (IVA) para algunos elementos de los SST, el MEM y el MIFIC consideran que es viable y están interesados en desarrollar instrumentos de largo plazo, y con mayor cubrimiento sobre otros elementos (bombas, controles, etc.). Esto es un elemento muy importante para la sostenibilidad futura del proyecto, y que de manera razonable, no se cumplió a corto plazo durante la implementación de la primera fase de NICATEC, pues son temas que requieren de un más largo plazo. Pero para la sostenibilidad del proyecto, es un elemento fundamental.

Con respecto a subsidios, es claro que las finanzas del estado no permiten de manera razonable crear fondos propios para subsidiar energías renovables, más allá de las exenciones tributarias y de aranceles. En este sentido, los representantes de Gobierno proponen la creación de Fondos con recursos de cooperación internacional, como los que operan actualmente para sistemas de energía solar fotovoltaica, con apoyo del Banco Mundial (proyecto PERZA).

## 6.6 GERENCIA DEL PROYECTO

La gerencia y administración del proyecto, en general, fue muy eficiente y efectiva.

### Rol del CPML-N:

#### *a. Compra de equipos:*

Para la implementación del proyecto, contando con su amplia experiencia en temas de Desarrollo Empresarial Sostenible, extensa red de contactos públicos y privados, y un equipo técnico profesional, el CPML-N enfrentó nuevas actividades y situaciones, como participar (apoyo) en los procesos de selección y compra de tecnologías, encontrando diversas dificultades:

- Especificaciones técnicas de los equipos: Apenas iniciando el aprendizaje y capacitación, el nivel de conocimiento era insuficiente. Aunque contaba con el apoyo del consultor internacional, lo cual alivió parcialmente esta dificultad.
- Determinación de cantidades, tamaños, dimensiones, etc.
- Desconocimiento del mercado de SST, y de proveedores
- Desconocimiento de términos y condiciones comerciales
- Trámites para transporte, seguros, importación, etc.
- Baja respuesta de proveedores: posiblemente por solicitudes poco atractivas, cliente desconocido, volumen de compras, etc.
- Procedimientos de intermediación: solicitudes de propuesta a nombre del CPML-N, pero para compra final por parte de ONUDI
- Entre otras

Este aprendizaje fue de gran importancia, y permitió al CPML-N avanzar en conocer el mercado internacional, y aprender procedimientos que facilitarán la implementación de fases futuras. Sin embargo, es importante para otras fases, establecer de manera clara el rol de CPML-N, en función de sus capacidades y limitaciones.

#### *b. Acuerdos para la instalación:*

Nombre de la empresa	Sector	Fecha de Instalación	Empresa Instaladora
Hotel Estrella	Turismo	sep-07	ECAMI
Hotel Villa Paraíso	Turismo	ene-08	Mantenimientos Industriales (en nombre de Soltec)
Industrias RODCEN S.A.	Alimentos	ene-08	Mantenimientos Industriales (en nombre de Soltec)
Finca Santa Clara	Alimentos	abr-08	TECNOSOL
Hotel Los Altos	Turismo	jun-08	Mantenimientos Industriales (en nombre de Soltec)
Hotel Posada Don Pantaleón	Turismo	jul-08	Mantenimientos Industriales (en nombre de Soltec)
Hotel Mansión Teodolinda	Turismo	ago-08	TECNOSOL
Lácteos Santa Marta	Alimentos	ago-08	TECNOSOL
Hotel Brandt'S	Turismo	abr-09	Mantenimientos Industriales (en nombre de Soltec)

Lácteos Nicaragua	Alimentos	abr-09	Mantenimientos Industriales (en nombre de Soltec)
Fábrica POCHI	Alimentos	jun-09	TECNOSOL
Hotel Villa Aller	Turismo	jun-09	Soluciones y Tecnologías S.A. (Soltec)
Fábrica Alimento La Matagalpa	Alimentos	jul-09	TECNOSOL
Hotel Vistamar	Turismo	jul-09	TECNOSOL
Hotel Charco Verde	Turismo	jul-09	Soluciones y Tecnologías S.A. (Soltec)

De las firmas que participaron en el proceso de capacitación, solo Tecnosol jugó un papel importante en la instalación y montaje de los proyectos demostrativos.

El procedimiento de compra o licitación de los servicios de instalación establecido por el CPML-N fue complejo y confuso, principalmente debido a la poca experiencia en la contratación de este tipo de servicios, generando una baja o nula respuesta (propuestas) por parte de los proveedores.

Considerando que en algunos casos no recibieron ninguna propuesta, o las propuestas recibidas no cumplían los requisitos solicitados, los consultores del CPML-N que participaron en los módulos de capacitación decidieron establecer una compañía privada e independiente para la instalación de los sistemas, como un mecanismo para evitar que el proyecto sufriera retrasos o suspensiones. Esta empresa denominada Soluciones Tecnológicas S.A. – SOLTEC -, estaba en proceso de constitución legal y trámites de registros, por lo que inicialmente operó temporalmente bajo la persona jurídica de Mantenimientos Industriales, quién facilitó su nombre para contraer las obligaciones relacionadas con las instalaciones de los SST. Así, SOLTEC instaló 8 de los 15 proyectos demostrativos.

#### Expertos internacionales

Los expertos internacionales, al igual que el CPML-N, presentaron de manera continua Reportes de avances y logros, de manera muy clara y exhaustiva. Esto permitió hacer un seguimiento y monitoreo continuo al proyecto, y tomar acciones sin retrasos.

Los evaluadores consideran que la calidad y contenido de los reportes fue excelente, y permitieron hacer un seguimiento detallado por parte de ONUDI.

## 6.7 OTROS TEMAS

#### Ahorros y beneficios económicos

Las empresas que participaron en los proyectos demostrativos, además de incorporar tecnologías innovadoras y eficientes, han aumentado su productividad y competitividad, facilitando su acceso a mercados nacionales e internacionales. Y entre otros, la implementación de los SST les ha representado beneficios directos en muchos casos, en términos de reducción de costos energéticos.

Sin embargo, el cálculo de estos beneficios económicos no es posible monitorearlo continuamente de manera autónoma por las mismas empresas. A través del monitoreo que realiza el CPML-N durante los siguientes meses de ser instalado cada Sistema, se reportan los ahorros de las empresas por sustitución de energéticos; pero sin embargo, la forma de cálculo depende de herramientas (data logger, monitoreo), y procedimientos que no están al acceso de los empresarios.

En este sentido, una vez terminado el período de acompañamiento y monitoreo directo por parte del CPML-N, las empresas solo podrán confiar e inferir que sus beneficios económicos se mantienen en la misma tendencia inicial, sin poder confirmarlo de manera técnica.

#### Garantía y mantenimiento de los SST

Si bien durante los primeros 6 meses siguientes a la instalación de cada Sistema el Centro ofrece el servicio de acompañamiento, monitoreo y garantía de los equipos instalados, no es claro el procedimiento futuro para el mantenimiento técnico de los sistemas.

El CPML-N quedó con reserva de algunas partes y piezas que le permiten hacer mantenimiento, pero de manera limitada. Pero no hay un mecanismo claro y definido para un mantenimiento continuo y a largo plazo, pues el stock de partes disponibles es casual, solo como saldos de la importación, y no como un cálculo establecido para el mantenimiento de los sistemas.

Pero además, en cualquier caso, esto no es un rol que deba asumir el CPML-N, aún así dispusiera de los elementos necesarios. Esta situación debe estudiarse de manera inmediata, y establecer los mecanismos para mantenimiento hacia futuro de los sistemas instalados, a través de empresas externas al CPML-N. En su defecto, se corre un alto riesgo que los sistemas dejen de operar por fallas técnicas y no disponibilidad de personal de mantenimiento, y piezas de repuesto.

Según declaraciones de personal del CPML-N y de los expertos internacionales, existe un riesgo real de que algunos Sistemas dejen de operar por falta de mantenimiento, tanto por no tener claras las políticas y procedimientos para ofrecer el servicio (oferta), como por actitud y mentalidad de las empresas de no hacer un mantenimiento preventivo continuo y exigir a los proveedores que presten este servicio (demanda).

## **7. Temas relacionados con posibles fases futuras**

En la fecha de la realización de la presente evaluación, el CPML-N con el apoyo de ONUDI está formulando las bases para el documento de proyecto de la segunda fase. Éste no estuvo a disposición de los evaluadores.

Sin embargo, en la siguiente sección la mayoría de recomendaciones se basan en sugerencias para futuras fases del proyecto.

## 8. Recomendaciones y lecciones aprendidas

La experiencia internacional muestra, incluyendo países desarrollados, que la introducción y adopción de energías renovables requiere de incentivos de diferentes índoles.

Los principales problemas para el desarrollo de las Energías Renovables son<sup>19</sup>:

- Elevados costos de inversión
- Largos plazos de desarrollo y recuperación de las inversiones
- Altos factores de riesgo e incertidumbre
- Nivel de información disponible
- Vulnerabilidad de las instalaciones a eventos naturales
- Financiamiento
- Ubicación de los recursos con respecto a centros de consumo
- Requerimientos de infraestructura
- Características técnicas de operación y mantenimiento
- Usos competitivos de los recursos
- Disponibilidad y conocimiento de las tecnologías
- Competitividad con otros recursos energéticos
- Asuntos legales y regulatorios
- Asuntos ambientales
- Escasa disponibilidad local de recursos humanos calificados
- Insuficiente información de las fuentes de energía renovable disponible.

Para iniciar, es importante disponer de proyectos demostrativos con un nivel medio-alto de subsidio, como fue el caso del proyecto NICATEC: Para generar confianza en el mercado sobre la tecnología, para generar expectativas de demanda, para aumentar las capacidades nacionales, y para generar una oferta local básica (así sea de equipos importados). El impacto inmediato de NICATEC ha sido muy positivo en varios de estos sentidos.

Terminar el proyecto NICATEC en la primera fase, asume los riesgos de que no se continúen los esfuerzos necesarios, y no se logre el alcanzar el Objetivo de Desarrollo del proyecto. Sin esfuerzos adicionales es poco probable que se desarrolle el mercado. Se sugiere al Donante tomar esto en consideración, y discutir con ONUDI y el CPML-N la posibilidad de realizar otras fases donde se amplíe el impacto del proyecto, mientras se avanza de manera paralela en el desarrollo de incentivos y políticas que apoyen los SST.

### Tecnología (EST)

Se recomienda para las siguientes fases mantener el enfoque exclusivamente sobre Energía Solar Térmica, y en particular, Sistemas Solares Térmicos para calentamiento de agua en sistemas de circulación forzada, para aplicaciones industriales.

Se sugiere abrir la aplicación de manera general a todos los sectores empresariales, entendiendo que en unos u otros habrá un mayor o menor mercado potencial, pero por ser una tecnología transversal, su aplicación es bastante similar en todos los casos. Su principal diferencia estará basada en los cálculos iniciales, para determinar las necesidades energéticas de cada empresa, su aplicación, y el dimensionamiento del sistema. Así, existe la capacidad nacional para esto, y se puede considerar un apoyo de expertos internacionales moderado para verificar y ajustar cálculos.

También, se recomienda que para siguientes fases el proyecto se oriente más al mercado Regional de América Central, sin perder énfasis en Nicaragua como país anfitrión del proyecto. Para esto, se sugiere considerar como primera opción, más no obligatoria, la participación de otros Centros de Producción Más Limpia de la región, apoyados por ONUDI.

---

<sup>19</sup> Fuente: Comisión Nacional de Energía

### Proveedores nacionales

Se sugiere que la segunda fase incluya un análisis más detallado sobre las opciones de fabricación nacional, al menos de algunos de los elementos de SST. En particular, la posibilidad de fabricar local o regionalmente los tanques. Como se indicó en otras secciones de este documento, la opción de diseño de los sistemas, instalación, montaje, puesta en marcha, garantía y mantenimiento ofrecen un valor agregado nacional importante.

Se recomienda al CPML-N y ONUDI, basado en proyecciones de crecimiento de mercado moderadas y razonables, evaluar si es factible o no proponer en la siguiente fase una fabricación nacional de algunos componentes, y con esquemas de certificación internacional (ver más adelante). En caso contrario, se recomienda no establecer metas e indicadores en este sentido.

Con el propósito de avanzar hacia un mercado real, a nivel comercial, se sugiere que en fases siguientes los proveedores locales (instaladores, empresas activas en energías renovables, representantes comerciales de tecnologías, etc.) jueguen un rol más importante en la importación y suministro de equipos; puede contar con la supervisión y asesoría del CPML-N y los expertos internacionales, pero debe enfocarse hacia una transición para que este rol lo jueguen directamente las empresas privadas en Nicaragua, y se establezcan los vínculos y contactos necesarios entre fabricantes internacionales y proveedores locales.

De esta manera, también se facilita la disponibilidad de partes y piezas de repuesto, para un adecuado mantenimiento preventivo y correctivo.

Eventualmente, se recomienda considerar la promoción de una empresa integradora de partes y piezas de SST ("Empresa Solar"), que actúe como proveedor de las empresas que vendan e instalen sistemas.

También, se sugiere que la identificación (mercadeo) de empresas y proyectos potenciales, tanto a nivel demostrativo como comercial, se traslade parcialmente a las empresas privadas, para que ellas busquen sus propios clientes, y amplíen el cubrimiento del mercado.

Finalmente, se recomienda que el CPML-N, y gracias a sus fuertes vínculos con la academia y en particular con la UNI, incorpore los conocimientos adquiridos en programas de formación profesional universitaria, para tener un efecto multiplicador de largo plazo.

### Rol del CPML-N

Para una segunda fase, es importante definir más claramente el rol del CPML-N, en función de las actividades y productos a desarrollar. Identificar y comprometer a otras partes interesadas, en caso de ser requerido, que puedan desarrollar más fácilmente ciertas actividades, entre ellas: compra y venta de equipos; licitaciones o procesos de contratación para la instalación de los Sistemas; garantía y mantenimiento post-venta de los Sistemas.

El CPML-N debe mantener un rol de facilitador, y de coordinador y gerente del proyecto, aprovechando su amplia experiencia y red de contactos con la industria, el Gobierno, y la academia. Además, como factor indispensable para el éxito hacia futuro de esta iniciativa, se debe establecer una entidad que tenga todo el liderazgo del proyecto, coordine todas las acciones y partes interesadas, y mantenga un alto nivel de acción y motivación. El CPML-N es una entidad idónea para jugar este papel.

### Certificación

Se recomienda que en siguientes fases del proyecto se establezcan procedimientos nacionales, regulados por las entidades públicas o privadas competentes, para garantizar estándares de calidad adecuados de los equipos. Se sugiere adoptar certificaciones internacionales reconocidas, y exigir y controlar que los equipos importados o nacionales (en caso de fabricación local) cumplan con estos estándares, y demuestren su certificación respectiva. Sistemas con calidad deficiente o insuficiente, en el estado actual, pueden distorsionar y dañar el desarrollo del mercado, y la credibilidad en la eficiencia y durabilidad de la tecnología.

Igualmente, se recomienda proponer el diseño e implementación de un sistema de certificación personal para los instaladores, en dos niveles.

- Diseñadores de SST (incluyendo cálculos, dimensionamiento y selección de equipos)
- Instaladores de SST (incluyendo montaje, puesta en marcha, monitoreo y mantenimiento)

El desempeño de un sistema depende tanto de la calidad de los equipos y materiales, como de su diseño, instalación, y mantenimiento.

El CPML-N debe jugar un rol importante en este aspecto, tanto para identificar los sistemas de certificación, como para facilitar su implementación a nivel nacional o regional.

#### Fondo e incentivos

Se recomienda incluir para siguientes fases, el diseño conceptual y las estrategias de implementación para establecer incentivos y fondos de:

- **Fondo de Crédito:** En general, los términos y condiciones de la Banca comercial en Nicaragua son inadecuados para la mayoría de las empresas, y específicamente para PYMEs; por los plazos, tasas de interés, garantías, requisitos, documentación, etc. Incluso, nos informan que muchas empresas optan por el uso de sistemas alternativos de financiamiento (no convencionales), tales como Tarjetas de Crédito comerciales, prestamistas no formales, etc. Se sugiere estudiar la posibilidad de establecer un Fondo Rotativo, de segundo piso, con condiciones más favorables para las empresas y la posibilidad de contar con un fondo de garantía para respaldar parcialmente los créditos, en el caso que no se tenga acceso al fondo de Garantía que opera en el BCIE.
- **Fondo para Subsidios:** de acuerdo con las experiencias internacionales, la implementación de energías renovables requiere de incentivos directos a través de subsidios parciales de la inversión. En Nicaragua existe un programa equivalente para el uso de Energía Solar Fotovoltaica, en zonas no interconectadas, con el apoyo del Banco Mundial (proyecto PERZA). Se recomienda incluir el diseño y estrategias de implementación para un fondo similar para SST industriales.
- **Incentivos, exenciones y exoneraciones tributarias:** Lo anterior debe ser complementado con un sistema de Incentivos por parte del Gobierno, tales como exenciones de impuestos, de aranceles, y similares. Es recomendable que estos beneficios tributarios sean aplicados en el inicio de la cadena de producción y/o distribución para evitar trámites administrativos y costos de gestiones.

#### Externalidades

Se recomienda para futuras fases del proyecto, discutir con actores nacionales e internacionales la posibilidad e interés de identificar y evaluar la valoración de externalidades socio-ambientales relevantes del proyecto, tales como:

- Calidad de aire
- Enfermedades respiratorias
- Cambio climático
- Confort y calidad de vida
- Disponibilidad/agotamiento de recursos naturales
- Generación de conocimiento
- Valor agregado en la economía
- Empleo indirecto

## 8.1 RECOMENDACIONES PARA ONUDI

Formular Fase II de NICATEC, considerando los siguientes elementos:

- Mantener el enfoque sobre SST
- Mantener el rol de liderazgo, facilitador, coordinador, y gerente de proyecto en el CPML-N
- Realizar proyectos demostrativos adicionales
- Ampliar a otros sectores industriales, y otros países de la Región
- Continuar y ampliar las actividades de divulgación de casos exitosos
- Evaluar perfil e idoneidad de otros CPML de la Región, o identificar otros actores

- Fortalecer las capacidades nacionales para diseño, instalación y mantenimiento, con el apoyo del CPML-N. Como complemento, incluir conocimientos en programas de formación universitaria.
- Involucrar a empresas nacionales en compras de equipos, instalación, garantía y mantenimiento. Evaluar la factibilidad de establecer una “Empresa Solar”, encargada de las compras internacionales de equipos y partes, y distribuir a los instaladores y empresas.
- Evaluar las posibilidades reales de fabricación nacional de algunas partes o piezas de los SST, tales como tanques de almacenamiento. Pero antes de comprometerlo, se sugiere un análisis más detallado.
- Revisar el rol del CPML-N, e identificar otros actores para algunas actividades
- Promover un sistema de certificación de equipos, partes y piezas, y de personal capacitado
- Continuar esfuerzos para asesoría en Políticas e instrumentos normativos para establecer incentivos gubernamentales
- Desarrollar conceptos y estrategias para establecer Fondos de Crédito, Fondos de Garantías, y de Subsidios para SST
- Mantener los mismos expertos internacionales o de similar capacidad. El idioma español sería una ventaja para futuras fases
- Revisar el PRODOC y la matriz de marco lógico cuando se tomen decisiones importantes durante la implementación de un proyecto que afecten resultados esperados o estrategias relevantes.

## 8.2 RECOMENDACIONES PARA EL GOBIERNO DE NICARAGUA

- Apoyar otras fases de NICATEC
- Desarrollar Políticas e incentivos de largo plazo, tales como exención de impuestos y de aranceles de importación (Reglamento de Incentivos para la Promoción del Ambiente y Uso Sostenible de los Recursos Naturales, según mandato legal)
- Mantener el respaldo al CPML-N para facilitar el acceso a recursos de cooperación internacional
- Participar activamente en el diseño e implementación de Fondos para Créditos, Fondos de Garantías y Subsidios de SST
- Apoyar las actividades de NICATEC que estén bajo su influencia y competencia

## 8.3 RECOMENDACIONES PARA EL DONANTE

- Financiar las siguientes fases de NICATEC, definiendo directrices y requisitos
- Identificar posibles alianzas con otros donantes
- Apoyar en el desarrollo del diseño y estrategias para los Fondos de Crédito, de Garantías y Subsidios, y facilitar la divulgación de alto nivel con otros donantes (ej. UE, BM, IADB, otros)
- Acompañar las actividades de NICATEC relacionadas con entidades de Gobierno de Nicaragua (y de otros países de la Región de América Central) de alto nivel, tales como Ministerios y CCAD.

## 8.4 LECCIONES APRENDIDAS

Las principales lecciones aprendidas durante la implementación del proyecto NICATEC:

- Realizar los mayores esfuerzos en la adecuada identificación y selección de los ejecutores nacionales e internacionales, como factor fundamental para el éxito del proyecto.

El principal factor de éxito de NICATEC, fue el equipo de trabajo: ONUDI, como agencia de implementación; CPML-M como entidad ejecutora local, y AEE INTEC como expertos internacionales.

- Procurar un enfoque temático y concentración en una tecnología específica, para aumentar la eficiencia y efectividad del proyecto.

La selección de Sistemas Solares Térmicos como EST de enfoque, fue clave para: generación de capacidades locales; proyectos demostrativos exitosos, y aumento de casos; facilita desarrollo de políticas e incentivos específicos; su aplicación (demanda potencial) es más amplia, multisectorial, por ser tecnología transversal.

- Garantizar el compromiso del Gobierno Nacional para facilitar la implementación y apoyar la proyección e impacto del proyecto

El apoyo del MIFIC y del MEM, y su interés de desarrollar instrumentos políticos y económicos, se convierten en una base fundamental para la contribuir a la aplicación a mayor escalar de los SST.

- Evaluar las diferentes alternativas que contribuyen al valor agregado nacional del proyecto, incluyendo no solo aspectos de fabricación y construcción de equipos (hardware), sino también en términos de ingeniería, diseño, instalación, montaje, puesta en marcha, seguimiento y mantenimiento (software).

Si bien la fabricación nacional de equipos y/o partes no fue posible, el valor agregado nacional para el diseño, instalación y mantenimiento es importante, y genera nuevas oportunidades de empleo calificado y desarrollo económico.

- Incorporar subsidios parciales para proyectos demostrativos, de manera que las empresas beneficiarias deban aportar parte de los recursos, y así generar más altos compromisos e interés sobre los resultados.

Los aportes de contrapartida de las empresas, además de contribuir financieramente al proyecto, son un elemento importante que demuestra el compromiso e interés de los beneficiarios, y se convierten en una estrategia que contribuye a la sostenibilidad, por su interés de tener el mayor beneficio de los SST instalados.

- Divulgar ampliamente los resultados exitosos del proyecto, para contribuir al impacto más amplio, y al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo.

Los resultados específicos de los proyectos demostrativos generan un impacto positivo a nivel individual de cada empresa beneficiaria. Pero como proyecto demostrativo, es fundamental acompañar esta estrategia con una campaña de divulgación, para lograr una amplia cobertura de población empresarial, que les permita conocer los beneficios y genere una mayor demanda potencial.

- Desarrollar una estrategia de largo plazo, basada en el Objetivo de Desarrollo, para mejorar las posibilidades de up-scaling del proyecto, y un más alto impacto

Este tipo de proyectos como NICATEC requieren de una estrategia de largo plazo, la cual puede ser implementada de manera gradual por medio de fases. Es importante no suspender los esfuerzos, pues en la búsqueda de un impacto amplio real (up-scaling), es indispensable realizar fases adicionales que contribuyan al Objetivo de Desarrollo.

# Lessons learned and Recommendations

International experience shows that the introduction and adoption of renewable energy requires different kind of incentives.

The main problems for the development of renewable energies are:

- High investment costs
- Long-term development and investment recovery
- High risk and uncertainty factors
- Level of information available
- Vulnerability of installations to natural events
- Finance
- Location of resources with respect to consumption centres
- Infrastructure Requirements
- Technical operation and maintenance
- Competing uses of resources
- Availability of technologies and knowledge
- Competition with other energy resources
- Legal and regulatory issues
- Environmental matters
- Low availability of qualified human resources

To start, it's important to have demonstration projects with a medium - high level of subsidy, as the NICATEC project: To build confidence in the market about the technology, to generate demand expectations, to enhance national capacities and to generate a local supply base (at least imported equipment). The impact of NICATEC has been very positive in several of these senses.

To stop the NICATEC project at the first phase, assumes the risk of necessary effort to continue and meet the development objective of the project. Without these efforts there are low possibilities of market development (up-scaling). Donor should take this into consideration, and discuss with UNIDO and CPML-N, the possibilities to perform other phases with enlarging the impact of the project while in parallel development efforts related to incentives and policies that support the SST are done.

## Environmental Sound Technology (EST)

The following phases should keep the focus exclusively on Solar Thermal Energy, and in particular, solar thermal systems for heating water with forced circulation systems for industrial applications.

It will be convenient to open the application to all business sectors, understanding that in one or the other will have a greater or lesser market potential, but being a cross technology, the application is similar in all cases. The main difference will be based on the initial estimates, to determine the energy needs of each company, the application and the system sizing. There is national capacity already installed for this, and can be considered a moderate support of international experts to verify and refine calculations.

Also, for the next phases, the project could be oriented more on the regional market of Central America, without losing focus in Nicaragua as the host of the project. For this, could be consider as the first choice, but not mandatory, to involve other NCPCs in the region, supported by UNIDO.

## National Suppliers

A next phase should include a more detailed analysis of national manufacturing options, at least of some parts/elements of SST. In particular, the possibility of manufacturing locally or regionally the hot water accumulation tanks. As noted in other sections of this document, the system design option, installation, assembly, launch and maintenance, provide an important added national value.

CPML-N and UNIDO, based on moderate growth projections of the market, should evaluate the feasibility of proposing at the next phase the national manufacturing of some components, and

international certification schemes (see below). Otherwise, recommend not to set targets and indicators in this sense.

In order to move towards a real market, commercially, in the following phases the local suppliers (installers, renewable energy companies, technology business representatives, etc) should play a major role in the importation and supply of equipment; can count on the supervision and advice of CPML-N and the international experts, but needs to target that the private companies in Nicaragua will play this role and establish links and contacts between international manufacturers and local suppliers. Thus, also facilitates the availability of parts and spares, for an adequate preventive and corrective maintenance.

Eventually, could be considered the promotion of an integrated company of parts and pieces of SST ("Solar Company"), acting as a provider of companies that sell and install systems.

Also, the identification of potential projects and companies (marketing), both demonstration and commercial, partially should be moved to private installers, for them to seek their own customers, and expand market coverage.

Finally, the CPML-N, and thanks to its strong links with academia and in particular with UNI, could incorporate the knowledge acquired in university training programs, to have a multiplier effect of long-term.

#### Role of the CPML-N

For a next phase, it is necessary to define more clearly the role of the CPML-N, in terms of activities and products to be developed. Identify and engage other stakeholders that can easily develop some activities like purchase and sale of equipment, recruitment processes for the installation of the systems, maintenance, among others.

The CPML-N must maintain a role of facilitator, coordinator and project manager, using its experience and network of contacts with the industry, government, and academia. A key factor of success, is to have a Leadership entity of the initiative, responsible for coordination, motivation, and putting together the stakeholders. The CPML-N is an appropriate entity to play this role.

#### Certification

For next phases of the project is highly recommend to establish national procedures, regulated by the competent public or private entities, to ensure the adequate quality standards of the equipments and systems. Adopting internationally recognized certifications could be a good option, and enforce and monitor the imported or national equipment to meet these standards, and got the respective certifications. Bad quality equipment, in the actual conditions of market development, would affect the market, and the confidence about efficiency and durability of the technology.

The design and implementation of a personnel certification scheme for installers, on two different levels, would be desirable:

- Designers of STS (including calculations, sizing and equipment selection)
- Installers of STS (including mounting, set-up, monitoring and maintenance)

The system performance depends on the quality of equipment and materials, design, installation, and maintenance.

The CPML-N should play an important role in this respect, both identifying the certification systems and facilitating their implementation at national and/or regional level.

#### Funds and Incentives

For next phases, include conceptual design and implementation strategies to provide incentives and funding of, should be important:

- **Credit Fund:** In general, the terms and conditions of commercial banks in Nicaragua are unsuitable for most companies, specially for SMEs; periods, interest rates, guarantees, requirements, documentation, etc. Many companies choose to use alternative financing systems as commercial credit cards, non-formal loans, etc. We suggest studying the

possibility of establishing a second floor Revolving Fund, with favourable conditions for companies and the possibility of having a guarantee fund to partially support credits, in case no one has access to the Warranty Fund operated by the BCIE.

- **Grants Fund:** According to international experiences, the implementation of renewable energies requires direct incentives through partial subsidies on the investment. In Nicaragua there is an equivalent program for the use of Photovoltaic Solar Energy, in areas not grid-connected, with World Bank support (PERZA project). We recommend including the design and implementation strategies for a similar fund for industrial STS.
- **Incentives and tax exemptions:** This should be complemented with Governmental incentives, such as taxes, import duties, and similar. It would be recommended that these tax benefits are applied on top of the chain of production and / or distribution to avoid larger administrative paperwork and costs.

#### Externalities

For future phases of the project, we recommend, discuss with national and international experts about the possibility and interest to identify and evaluate relevant socio-environmental externalities of the project, such as:

- Air quality
- Respiratory disease
- Climate change
- Comfort and life quality
- Availability/scarcity of natural resources
- Knowledge generation
- Added Value in the economy
- Indirect employment

## RECOMMENDATIONS FOR UNIDO

Develop Phase II of NICATEC, considering the following:

- Keep focus on STS
- Keep the leadership with CPML-N, and the role of facilitator, coordinator and project manager.
- Perform additional demonstration projects
- Expand to other industrial sectors, and other countries in the Region
- Continue and expand outreach and dissemination of success stories
- Evaluate profile and capabilities of other NCPCs of the Region, or identify other players
- Strengthen national capacities to design, installation and maintenance with the support of CPML-N. As a complement, including expertise in university/college training programs.
- Involve national companies in purchases of equipment, installation, warranty and maintenance. Evaluate the feasibility of establishing a "Solar Company" responsible for international purchase of equipment and parts, and distribute to companies and installers.
- Evaluate the possibilities of local manufacture of parts or pieces of SST, such as storage tanks, based on a detailed analysis.
- Review the role of CPML-N, and identify other actors for some activities
- Promote a Certification System of equipment and parts, and trained personnel.
- Further efforts on policies advice to provide government incentives
- Develop concepts and strategies for Credit Funds, Guarantee Fund, and Grant for SST
- Maintain the same international experts or other with similar level. The Spanish language would be an advantage for future phases
- Review the Document Project and the logical framework when decisions may affect the expected results or relevant strategies.

## RECOMMENDATIONS FOR NICARAGUA GOVERNMENT

- Support other phases of NICATEC
- Develop policies and long-term incentives such as taxes exemption and import fees (Incentive Regulation for the Promotion of Environment and Sustainable Use of Natural Resource, according to legal mandate)
- Maintain the support to the CPML-N to facilitate access to international cooperation resources
- Participate in the design and implementation of credit funds, guarantee funds and grants for STS
- Support NICATEC activities under its influence and competences.

## RECOMMENDATIONS FOR THE DONOR

- Finance NICATEC following phases, defining guidelines and requirements
- Identify possible alliances with other donors
- Support the design development and strategies for the Credit Funds, Guarantees and Grants and facilitate dissemination with other donors (UE, BM, IADB, etc).
- Support NICATEC activities related to high level government entities in Nicaragua and the Central American region, such us Ministries and CCAD.

## LESSONS LEARNED

The main lessons learned during project implementation.

- Make greater efforts in the identification and selection of national and international stakeholders, as a key factor for project success.

The main success factor of NICATEC, was the task force: ONUDI as the implementing agency; CPML-M as the local executing agency, and international experts AEE INTEC.

- Seek a thematic focus and concentration in a specific technology, to increase efficiency and effectiveness of the project.

The selection of Solar Thermal Systems (STS) as the EST approach was key to: local capacity building; successful demonstration projects, and increased cases; easier design / development of policies and incentives; implementation (potential demand) is more comprehensive and multispectral, due to be a cross-technology.

- Ensure the National Government's commitment to facilitate and support the implementation and long term impact of the project.

The support of MIFIC and MEM, and its interest in developing political and economic instruments, these become an essential basis for contributing to a future up-scaling of the STS.

- Evaluate the different alternatives that contribute to the national added value of the project, including not only the aspects of equipment manufacturing (hardware), but also in terms of engineering, design, installation, assembly, commissioning, monitoring and maintenance (software).

The national manufacturing of equipment and/or parts was not possible, but national added value for the design, installation, commissioning and maintenance was important, and to generate new opportunities for skilled employment and economic development.

- Incorporate partial subsidies for demonstration projects, so that the recipients are able to provide some resources, and generate higher commitment and interest in the results

Local counterpart of the companies, additional to contribute financially to the project, are an important element that demonstrates the commitment and interest of the beneficiaries, and become a strategy that contributes to sustainability, for their interest to have the best benefits of the STS installed.

- Widely disseminate the successful results of the project to contribute to a larger impact, and compliance with the long term Development Objective.

Specific results of the demonstration projects generate a positive impact at an individual level of each beneficiary. But as a demonstration project, it is essential to associate this strategy with an awareness and dissemination campaign, to achieve larger coverage of business, enabling them to understand the benefits and create more potential demand.

- Develop a long-term strategy, based on Development Objective to improve the chances of up-scaling and a higher impact.

Projects such as NICATEC require long-term strategy, which can be implemented gradually through phases. It is important do not to stop the efforts, because to search a large impact (up-scaling), additional phases are essential in contributing to the development objective.

# Anexo 1 - Lista de personas entrevistadas, reuniones y eventos (misión de campo)

Fecha (2009)	Nombre	Entidad	Rol
Julio 27	Silvia Aguilera	CPML-N	Consultor CPML-N
Julio 27	Erick López	CPML-N	Consultor CPML-N
Julio 27	Petra Schwager	ONUDI	Agencia
Julio 27	César Barahona	CPML-N	Director CPML-N
Julio 27	Luis Pastrán	Lácteos Santa Martha	Empresa beneficiaria
Julio 27	Gilberto Navarrete	La Matagalpa	Empresa beneficiaria
Julio 27	Varios	Evento Clausura NICATEC	Varias presentaciones
Julio 28	Varios	II Foro Energía Solar	Varias presentaciones y discusiones
Julio 28	José Benito Rodríguez	ENICALSA	Empresa instaladora
Julio 28	Adolfo Rojas	Hospital HEODRA	Empresa beneficiaria (piloto)
Julio 28	Heinz Leuenberger	ONUDI	Agencia
Julio 29	Werner Weiss	AEE INTEC	Experto internacional
Julio 29	Vladimir Delagneau	Tecnosol	Empresa instaladora
Julio 29	Petra Schwager	ONUDI	Agencia
Julio 29	César Barahona	CPML-N	Director CPML-N
Julio 29	Silvia Aguilera	CPML-N	Consultores del CPML-N (entrevista en grupo)
Julio 29	Raquel Artola	CPML-N	
Julio 29	Donald Santos	CPML-N	
Julio 29	Luis Fuentes	CPML-N	
Julio 29	Erick López	CPML-N	
Julio 29	Eva Mairena	CPML-N	
Julio 29	Erick López	CPML-N	
Julio 30	Werner Weiss, Rudy Moschik	AEE INTEC	Director técnico proyecto NICATEC
Julio 30	Cecilia Bárcenas	Lácteos Nicarao	Empresa beneficiaria
Julio 30	Maritza Flores	Hotel Villa Aller	Empresa beneficiaria
Julio 30	Sonia Kofler	Hotel Villa Paraíso	Empresa beneficiaria
Julio 30	Werner Weiss, Rudy Moschik	AEE INTEC	Expertos internacionales
Julio 31	Donald Santos	CPML-N	Consultor CPML-N
Julio 31	William Mejía	CPML-N	Consultor CPML-N
Julio 31	César Barahona	CPML-N	Director CPML-N
Julio 31	Werner Weiss	AEE INTEC	Expertos internacionales
Agosto 3	María Amada del Carme	MIFIC	Gobierno (entrevista en grupo)
Agosto 3	Gustavo Martínez	MIFIC	
Agosto 3	Mariluz Mendoza	MIFIC	
Agosto 3	Jürgen Kulke	Altartec	Empresa instaladora (entrevista telefónica)
Agosto 3	Lorena Lanza Espinoza	MEM	Vice Ministra -Gobierno
Agosto 3	Ronald Fonseca	CPML-N	Área administrativa y financiera
Agosto 4	Yader Baldizón Ibarra	Agencia Cooperación Austria	Donante, representante local
Agosto 4	Erick López	CPML-N	Consultor CPML-N
Agosto 4	César Barahona	CPML-N	Director CPML-N
Agosto 4	Silvia Aguilera	CPML-N	Consultor CPML-N

## Anexo 2 - Lista de documentos de referencia como base para la evaluación

# id	Nombre del documento	Nombre del archivo digital	Autor	Fecha de documento	Suministrado por:
1	Documento de Proyecto	Prodoc Nicatech with PTC comments, final version (MS Word)	UNIDO	n/a	Petra Schwager, ONUDI
2	Activity Report January - June 2007	Report Jan -June 2007 (MS Word)	Petra Schwager, UNIDO	n/a	Petra Schwager, ONUDI
3	Annual Report 2008	Annual Report 2008 (PDF)	Petra Schwager, UNIDO	n/a	Petra Schwager, UNIDO
4	Activity report 2007	Nicaragua_activityreport_2007 (PDF)	n/a	n/a	Petra Schwager, UNIDO
5	Annual Report 2006	AnnualReport_2006a (MS Word)	Petra Schwager, UNIDO	10 de Enero 2006 (se asume 2007)	Petra Schwager, UNIDO
6	Agenda - Training Seminar 2	Annual Report 2006-Annex_2 (MS Word)	n/a	Octubre 25-27 de 2006	Petra Schwager, UNIDO
7	Estudio de viabilidad (matadero Proincasa)	Annual Report 2006-Annex_5.1 (MS Word)	Luis Avellán y otros	Noviembre de 2006	Petra Schwager, UNIDO
8	Análisis del uso de tecnologías ambientalmente amigables para el sector industrial (Anexo 6 de Reporte Anual 2006)	Annual Report 2006-Annex_6 (MS Word)	CPML-N	Diciembre de 2006	Petra Schwager, UNIDO
9		Annual Report 2006-Annex_7 (MS Word)			
10	Estudio de Mercado de Sistemas Solares térmicos	n/a (Copia en papel)	CPML-N	Diciembre, 2006	CPML-N

## Anexo 3 - Evaluadores

La presente evaluación independiente fue realizada por:

Consultor local:

Alfredo García Murillo

Consultor empresarial independiente

Nicaragua

[agarciam@cablenet.com.ni](mailto:agarciam@cablenet.com.ni)

Consultor internacional:

Carlos Arango

Director Ejecutivo

Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales

Colombia

[Carlos.arango@cnpml.org](mailto:Carlos.arango@cnpml.org)

# Anexo 4 - Términos de Referencia de la evaluación independiente

## Terms of Reference

### Independent Terminal Evaluation of the UNIDO Project:

UE/NIC/06/001

“Sustainable Industrial Resource Management” in selected national priority sectors of Nicaragua

## I. BACKGROUND

### Origin of project and prior assistance

The present project has been elaborated as a response to the specific needs of Nicaragua and based on the approach illustrated in the new UNIDO’s Cleaner Production strategy on Sustainable Industrial Resource Management (SIRM). Unlike the traditional approach to environmental management, the SIRM concept captures the idea of achieving Sustainable Industrial Development through the implementation of circular material and energy flows in the entire production chain and reduction of the amount of material and energy used with greater efficiency solutions. It focuses on the idea that total materials cycle can be optimised and modelled on the self-sustaining cycles of nature.

The SIRM concept abandons the “cradle to grave” principle of linear product cycles, interlinking the linear product life cycles of each industry with the aim of effectively closing the loops, which means that waste from one process could serve as raw material for the next one. The above-indicated objectives are expected to be achieved through the following means:

1. Separation of the material flows in two: technical flow (including non biodegradable materials) and nutrients flow (with organic and biodegradable materials) to facilitate internal recycling and reuse;
2. Changes in the relation between manufacturer and user, where manufacturers shift from selling products to supplying services;
3. Substitution of non-renewable energy sources by renewable ones.

The activities of the project focused on the last point, aiming at promoting the application of solar thermal systems for industrial use in Nicaragua. Three industrial sectors: food, tourism and metal mechanic were targeted.

The project has been implemented in close cooperation with the National Cleaner Production Centre in Nicaragua. The selection of the Nicaraguan Centre was due to the well-established relationships and the experience already available to work with companies from the selected sectors.

### Main objectives, outcomes, main outputs

The project aims at enhancing the competitiveness and productivity of industry in Nicaragua, promoting sustained social advance in a way compatible with environmental protection. It fosters the development and diffusion of quality and productivity enhancing Environmentally Sound Technologies (ESTs), providing the national industries with the necessary tools that will facilitate access to national and regional markets with environmentally sound products and improving the ability of national enterprises to successfully negotiate their position in the global markets.

Main objective is to promote the positive environmental, economic and social impacts of UNIDO’s new SIRM approach in the food, metal mechanic and tourism sectors in Nicaragua through demonstration

projects on the development, application and transfer of EST (solar thermal systems for industrial application), which will be documented and disseminated at large scale to enhance productivity and efficiency of national industry and create new occupational opportunities.

Establishing national capacity for local design, installation and monitoring of solar thermal systems for industrial application and the promotion at regional level are further expected outcomes of the project.

### Counterparts

The Government coordinating agency is the Ministry for Industry and Commerce and the main counterpart for the project is the National Cleaner Production Centre in Nicaragua.

## II. BUDGET INFORMATION

Project No.	Budget (as of project document, excluding support cost)	Total Allotment (EURO) (excluding support costs)	Total Expenditure & Obligations (EURO)	% Total Implemented	Source of funds
UE/NIC/06/001	<b>575,000</b>	<b>575,000</b>	<b>513,780</b>	<b>90%</b>	ADA

Source and date of information: UNIDO Info base, 05 February 2008.

## III. PURPOSE

The purpose of the independent evaluation is to enable the Government, UNIDO and donors to:

- (a) Assess the outputs produced and outcomes achieved as compared to those planned and to verify prospects for development impact and sustainability.
- (b) Assess the efficiency of implementation: quantity, quality, cost and timeliness of UNIDO and counterpart inputs and activities.
- (c) Provide an analytical basis and recommendations for the focus and design for the possible continuation of the project in a next phase (if applicable).
- (d) Draw lessons of wider application for the replication of the experience gained in this project in other projects/countries.

## IV. METHODOLOGY

The evaluation is conducted in compliance with UNIDO evaluation policy as an Independent Evaluation, which attempts to determine as systematically and objectively as possible the relevance, efficiency, achievements (outputs, outcomes and impact) and sustainability of the project. The evaluation assesses the achievements of the project against its key objectives, as set in the project document, including re-examination of the relevance of the objectives and of the design. It also identifies factors that have facilitated or impeded the achievement of the objectives.

The evaluation will be carried out through analysis of various sources of information including desk analysis, survey data, interviews with counterparts, beneficiaries, partner agencies, donor representatives, programme managers and through the cross-validation of data.

The thorough analysis of the relevant facts includes the review of inputs used, activities carried out, management mechanisms applied (in particular planning, monitoring and self assessment) and project specific framework conditions (in particular policy environment, counterpart capacities, related initiatives of Government, donors and the private sector). The analysis of these facts is essential part of the evaluation work and provides the evidence base for the assessment of the project.

While maintaining independence, the evaluation will be carried out based on a participatory approach, which seeks the views and assessments of all parties. It will address the following issues:

### Project identification and formulation

The extent to which:

- (i) A participatory project identification process was instrumental in selecting problem areas and counterparts requiring technical cooperation support.
- (ii) The project had a clear thematically focused development objective and immediate objective and/or outcomes, the attainment of which can be determined by a set of verifiable indicators.
- (iii) The project/programme was formulated based on the logical framework approach and included appropriate output and outcome indicators.
- (iv) A logically valid means-end relationship has been established between the project objective(s) and outcomes and the higher-level programme-wide or country level objectives.

### **Funds mobilization**

The extent to which:

- (i) The national management and counterparts were able and willing, to contribute (in kind and/or cash) to project implementation and in taking an active part in funds mobilization.
- (ii) UNIDO HQs and the Field representation paid adequate attention to and was effective in funds mobilization.

### **Ownership and relevance**

The extent to which:

- (i) The project was formulated with participation of the national counterpart and/or target beneficiaries.
- (ii) The counterpart(s) has (have) been appropriately involved and were participating in the identification of their critical problem areas and in the development of technical cooperation strategies and are actively supporting the implementation of the project approach.
- (iii) The outputs as formulated in the project document are relevant and sufficient to achieve the expected outcomes and objectives.

### **Efficiency of implementation**

The extent to which:

- (i) UNIDO and Government/counterpart inputs have been provided as planned and were adequate to meet requirements.
- (ii) The quality of UNIDO inputs and services (expertise, training, equipment, methodologies, etc.) was as planned and led to the production of outputs.

### **Effectiveness**

Assessment of:

- (i) The relevance of the outputs produced and how the target beneficiaries use the outputs.
- (ii) The outcomes, which have been or are likely to be realized through utilization of outputs.

### **Impact and sustainability**

- (i) Identify what long term developmental changes (economic, environmental, social) have occurred or are likely to occur as a result of the intervention and how far they are sustainable.

### **Project coordination and management**

The extent to which:

- (i) The national management and overall field coordination mechanisms of the project have been efficient and effective.
- (ii) The UNIDO HQ based management, coordination, quality control and technical inputs have been efficient and effective.
- (iii) Monitoring and self-evaluation was carried out effectively, based on indicators for outputs, outcomes and objectives and using that information for project steering and adaptive management.
- (iv) Changes in planning documents during implementation have been approved and documented.
- (v) Coordination envisaged with any other development cooperation programmes in the country has been realized and benefits achieved.
- (vi) Synergy benefits can be found in relation to other UNIDO activities in the country.

### **Recommendations for next phase (if applicable)**

The extent to which proposals put forth by the project team for the next phase:

- (i) are relevant to Government priorities in the future;
- (ii) compatible with currently available implementation capacities;
- (iii) are based on logically valid means-ends relationships and take into consideration factors to mitigate likely risks.

## **V. EVALUATION TEAM and TIMING**

The evaluation team will be composed of one international consultant, who will act as team leader of the evaluation and one national consultant.

UNIDO evaluation group will be responsible for the quality control of the evaluation process and report. It will provide inputs regarding findings, lessons learned and recommendations from other UNIDO evaluations, ensuring that the evaluation report is useful for UNIDO in terms of organisational learning (recommendations and lessons learned) and its compliance with UNIDO evaluation policy and these terms of reference.

Both consultants will be recruited by UNIDO. Their tasks will be specified in the job description attached to these terms of reference.

Members of the evaluation team must not have been directly involved in the design and/or implementation of the programme/projects.

The UNIDO Desk in Nicaragua will support the evaluation team. Donor representatives from the bilateral donor representations will be briefed and debriefed.

The evaluation is scheduled to take place in the period July-August 2009. The field mission for the evaluation is planned for July/August 2009. The final version of the evaluation report will be submitted 8 weeks after the debriefing at the latest.

## **VI. REPORTING**

The evaluation report shall follow the structure given in annex 1. Reporting language will be Spanish. The executive summary, recommendations and lessons learned will be translated into English.

**Review of the Draft Report:** Draft reports submitted to UNIDO Evaluation Group are shared with the corresponding Programme or Project Officer for initial review and consultation. They may provide feedback on any errors of fact and may highlight the significance of such errors in any conclusions. The consultation also seeks agreement on the findings and recommendations. The evaluators will take the comments into consideration in preparing the final version of the report.

**Quality Assessment of the Evaluation Report:** All UNIDO evaluations are subject to quality assessments by UNIDO Evaluation Group. These apply evaluation quality assessment criteria and are used as a tool for providing structured feedback. The quality of the evaluation report will be assessed and rated against the criteria set forth in the Checklist on evaluation report quality (annex 2).

Annex 1  
Template of in-depth evaluation reports

- I. Executive summary**
  - Must be self-explanatory
  - Not more than five pages focusing on the most important findings and recommendations
  - Overview showing strengths and weaknesses of the project
  
- II. Introduction**
  - Information on the evaluation: why, when, by whom, etc.
  - Information sources and availability of information
  - Methodological remarks and validity of the findings
  - Project summary (“fact sheet”, including project structure, objectives, donors, counterparts, timing, cost, etc)
  
- III. Country and project context**

*This chapter provides evidence for the assessment under chapter VI ( in particular relevance and sustainability)*

  - Brief description including history and previous cooperation
  - Project specific framework conditions; situation of the country; major changes over project duration
  - Positioning of the UNIDO project (other initiatives of government, other donors, private sector, etc.)
  - Counterpart organisation(s); (changes in the) situation of the
  
- IV. Project Planning**

*This chapter describes the planning process as far as relevant for the assessment under chapter VI*

  - Project identification (stakeholder involvement, needs of target groups analysed, depth of analysis, etc.)
  - Project formulation (stakeholder involvement, quality of project document, coherence of intervention logic, etc.)
  - Description of the underlying intervention theory (causal chain: inputs-activities-outputs-outcomes)
  - Funds mobilization
  
- V. Project Implementation**

*This chapter describes what has been done and provides evidence for the assessment under chapter VI*

  - Financial implementation (overview of expenditures, changes in approach reflected by budget revisions, etc.)
  - Management (in particular monitoring, self assessment, adaptation to changed circumstances, etc.)
  - Outputs (inputs used and activities carried out to produce project outputs)
  - Outcome, impact (what changes at the level of target groups could be observed, refer to outcome indicators in prodoc if any)
  
- VI. Assessment**

*The assessment is based on the analysis carried out in chapter III, IV and V. It assesses the underlying intervention theory (causal chain: inputs-activities-outputs-outcomes). Did it prove to be plausible and realistic? Has it changed during implementation? This chapter includes the following aspects:*

  - Relevance (evolution of relevance over time: relevance to UNIDO, Government, counterparts, target groups)
  - Ownership
  - Efficiency (quality of management, quality of inputs, were outputs produced as planned?, were synergies with other initiatives sufficiently exploited? Did UNIDO draw on relevant in-house and external expertise? Was management results oriented?)
  - Effectiveness and impact (assessment of outcomes and impact, reaching target groups)

- Sustainability
- If applicable: overview table showing performance by outcomes/outputs

**VII. Issues with regard to a possible next phase**

- Assessment, in the light of the evaluation, of proposals put forward for a possible next phase
- Recommendations on how to proceed under a possible next phase, overall focus, outputs, activities, budgets, etc.

**VIII. Recommendations**

- Recommendations must be based on evaluation findings
- The implementation of the recommendations must be verifiable (indicate means of verification)
- Recommendations must be actionable; addressed to a specific officer, group or entity who can act on it; have a proposed timeline for implementation
- Recommendations should be structured by addressees:
  - UNIDO
  - Government and/or Counterpart Organisations
  - Donor

**IX. Lessons learned**

- Lessons learned must be of wider applicability beyond the evaluated project but must be based on findings and conclusions of the evaluation