

Cover Page for CTF Project/Program Approval Request			
1. Country/Region	Mexico	2. CIF Project ID#	(CIF AU will assign ID.)
3. Project/Program Title	Support to FIRA for the Implementation of an Energy Efficiency Financing Strategy for the Food Processing Industry		
4. Terms and Amount Requested in million USD equivalent	Public sector Grant: USD 1,570,000 Fee (on grant): USD 78,500 Total: USD 1,648,500		
5. Implementing MDB(s)	Inter-American Development Bank		
6. National Implementing Agency	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)		
7. MDB Focal Point	calatorre@iadb.org		
8. Brief Description of Project/Program (including objectives and expected outcomes)			
<p>Mexico's CTF Investment Plan Revision, endorsed in May 2013, mentioned the "FIRA Green Line" as one of the projects to be potentially financed under the private sector Energy Efficiency Program. When structuring this project, the IDB and the Government of Mexico concluded that lending IDB or CTF resources to FIRA required a sovereign guarantee. Therefore, an amendment to the IP and to the Program was submitted to the CTF TFC and endorsed in September 2013. According to the amendment, the FIRA project was moved out of the private sector Program and became a separate project. Furthermore, in order to optimize the effectiveness and the leverage in the use of CTF resources, it was decided to request a USD 2 million CTF grant, and complement it with an IDB loan. A first part of the USD 2 million grant was approved in June 2014 as a USD 430,000 project preparation grant. The IDB is hereby requesting the second part (USD 1,570,000).</p> <p>The IDB loan that will complement the CTF resources is called "First Program for the Financing of Investment and Productive Reconversion Projects in Mexico's Rural Sector" (ME-L1145). The Program aims to support the efforts of the Government to promote a more efficient use of natural resources in the Mexican rural sector. Its purpose is to channel funding through FIRA's financial intermediaries so that these institutions in turn can grant medium and long-term loans to food processing companies and agricultural producers interested in undertaking investment projects that promote a more efficient use of energy and water, respectively. This would be achieved by pursuing two interconnected objectives: (i) increase investments in energy efficiency (EE) and rational use of water; and (ii) build up the capacities of FIRA and other relevant market actors on the structuring, financing, monitoring and evaluation of competitiveness-enhancing, environmentally-friendly projects. The Program will be funded with a US\$50 million loan from the ordinary capital of the IDB, out of which some US\$20 million would be allocated to finance energy efficiency investment projects by food processing industries. The program's overall resources will be complemented with US\$12.5 million in counterpart contributions from eligible beneficiaries, of which US\$5 million would be related to EE investment projects.</p>			

Based on initial market assessment studies regarding opportunities and barriers to finance EE in the fruit and vegetables processing industries,¹ it was identified that many of the barriers to gain access to credit are either related to lack of knowledge by local financial intermediaries and final beneficiaries and/or by the perceived risks of those actors. In order to address these barriers, a financing line needs to be accompanied with a set of activities that address the aforementioned knowledge gaps, ensure that any real or perceived risks are addressed, and that the projects supported result in actual energy savings and GHG emission reductions.

CTF grant resources will be used to support the implementation of the EE sub-component of the Program by addressing informational and technical barriers and other real or perceived risks that have prevented the supply of and the demand for financing for EE investment projects. In particular, they will support the implementation of the Strategy for the promotion of EE investment projects (see Annex II) by: (i) providing technical and coordination support to FIRA, training relevant stakeholders, and actively promoting the strategy among food processing firms, energy service and EE equipment providers, and local financial intermediaries (LFIs); (ii) offering independent, technical capacity for the validation of project proposals, of energy service and EE equipment providers, monitoring systems as well as verification of actual investments; and (iii) stimulating the demand for EE investments through dedicated demand incentives.

Apart from its direct results in terms of energy savings and GHG emissions reductions, it is hoped that the market structuring efforts and risk mitigation tools to be piloted could also result in increased market confidence on the services provided by energy service and EE equipment providers as well as in a lower perception of risk by LFIs and food-processing industries on EE projects, paving the way for future replication of the program by other firms in the same sector and other sectors based exclusively on the actual economic returns of EE projects.

9. Consistency with CTF Investment Criteria	
<p>For Public Sector Projects: (see Annex I: Fit with CTF Investment Criteria)</p> <p>(1) Potential GHG Emissions Savings <i>See Annex I, p. 1</i></p> <p>(2) Cost-effectiveness <i>See Annex I, p. 1</i></p> <p>(3) Demonstration Potential at Scale <i>See Annex I, p. 1</i></p> <p>(4) Development Impact <i>See Annex I, p. 2</i></p> <p>(5) Implementation Potential <i>See Annex I, p. 4</i></p> <p>(6) Additional Costs and Risk Premium <i>See Annex I, p. 5</i></p>	<p>For Private Sector Projects/Programs:</p> <p>(1) Potential GHG Emissions Savings</p> <p>(2) Cost-effectiveness</p> <p>(3) Demonstration Potential at Scale</p> <p>(4) Development Impact</p> <p>(5) Implementation Potential</p> <p>(6) Additional Costs and Risk Premium</p> <p>(7) Financial Sustainability</p> <p>(8) Effective Utilization of Concessional Finance</p> <p>(9) Mitigation of Market Distortions</p> <p>(10) Risks</p>

¹ See Annexes III and IV.

10. Stakeholder Engagement

In the framework of the Revision of the Investment Plan in March 2013 and the preparation of the Second Investment plan in August 2013, meetings with relevant stakeholders from civil society and the private sector were held.

In the framework of the extensive research performed for the development of the market study and design of the Program (see Annexes III and IV), 70 companies (both in the financial sector and in agribusinesses) were interviewed.

11. Gender Considerations

See Annex I “Fit with CTF Investment Criteria”, p. 3

12. Co-financing Indicators and Targets (consistent with results framework)

Core Indicators	Targets
(a) Annual energy savings as a result of CTF interventions (GWh)	159.7 Annually: 1,597 over ten years.
(b) GHG emission reductions (in 10 years of operation)	0.723 MtCO ₂
(c) Volume of direct finance leveraged through CTF funding	25 MUSD
Development Indicator(s):	1,597 GWh over ten years

13. Co-financing

	Please specify as appropriate	Amount (in million USD)
• Government		
• MDB		20
• Private Sector		5
• Bilateral		
• Others		
Total		25

14. Expected Date of MDB Approval

August 2014

Table of contents

Cover page (3 pages)

Table of contents (1 page)

Technical cooperation document (7 pages)

Annex I: Fit with CTF Investment Criteria (6 pages)

Annex II: Strategy for the promotion of EE investments (6 pages)

Annex III: Market Study of energy efficiency and rational use of energy in the rural sector in Mexico (119 pages, *in Spanish*)

Annex IV: Design of an integral program to finance energy efficiency and rational use of energy in the rural sector in Mexico (80 pages, *in Spanish*)

Annex V: Implementation of an Energy Efficiency Financing Strategy (1 page)

Additional documents available on request (in Spanish):

- Safeguard Policy Filter Report (SPF)
- Safeguard Screening Form (SSF)
- Procurement Plan
- Letter of Request
- Terms of Reference: Components 1 and 2

TC DOCUMENT

I. BASIC INFORMATION FOR TC

Country/Region:	Mexico
TC Name:	Support to FIRA for the Implementation of an Energy Efficiency Financing Strategy for the Food Processing Industry
TC Number:	ME-T1266
Associated Loan/Guarantee Name:	First Financing Program for the Promotion of Investment and Productive Reconversion Projects in Mexico's Rural Sector.
Associated Loan/Guarantee Number:	ME-L1145
Team Leader/Members:	José Juan Gomes (IFD/CMF), team leader; Maria Netto (IFD/CMF), alternate team leader; Claudio Alatorre (INE/CCS); Patrick Emmanuel Lenoir Lara (SCF/FMK); César Bustamante (RND/CME); Leticia Riquelme (IFD/CMF); María Margarita Cabrera (IFD/CMF); Louis-François Chrétien (NSG/LEG); and Annabella Gaggero (IFD/CMF).
Date of TC Abstract authorization:	N.A. (CTF operation)
Donors providing funding:	Operational Support
Beneficiary:	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)
Executing Agency and contact name:	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)
IDB Funding Requested:	USD1,570,000 from the Clean Technology Fund
Local counterpart funding, if any:	No counterpart funding
Disbursement period:	42 months disbursements, 36 months execution
Required start date:	October 1st, 2014
Types of consultants	Individual consultants or firms.
Prepared by Unit:	IFD/CMF
Unit of Disbursement Responsibility:	IFD/CMF
TC Included in Country Strategy (y/n):	Yes
TC included in CPD (y/n):	Yes
GCI-9 Sector Priority:	The proposed TC is closely related to two institutional priorities of the IDB under the GCI-9: (i) Institutions for growth and social welfare; and (ii) Protecting the environment and responding to climate change.

II. DESCRIPTION OF THE ASSOCIATED LOAN/GUARANTEE

- 2.1 This technical cooperation will support the implementation of the following operation under development: ME-L1145 - First Program for the Financing of Investment and Productive Reconversion Projects in Mexico's Rural Sector. The Program aims to support the efforts of the Government to promote a more efficient use of natural resources in the Mexican rural sector. Its purpose is to

channel funding through FIRA's financial intermediaries so that these institutions in turn can grant medium and long-term loans to food processing companies and agricultural producers interested in undertaking investment projects that promote a more efficient use of energy and water, respectively. This would be achieved by pursuing two interconnected objectives: (i) increase investments in energy efficiency (EE) and rational use of water; and (ii) build up the capacities of FIRA and other relevant market actors on the structuring, financing, monitoring and evaluation of competitiveness-enhancing, environmentally-friendly projects. ME-L1145 will be funded with a USD50 million loan from the ordinary capital of the IDB, out of which some USD20 million would be allocated to finance EE investment projects by food processing industries. The program's resources will be complemented with USD12.5 million in counterpart contributions from eligible beneficiaries, of which USD5 million would be related to EE investment projects.

III. OBJECTIVES AND JUSTIFICATION OF THE TC

- 3.1 Based on initial market assessment studies regarding opportunities and barriers to finance EE in the fruit and vegetables processing industries¹, it was identified that many of the barriers to gain access to credit are either related to lack of knowledge by local financial intermediaries and final beneficiaries and/or by the perceived risks of those actors. In order to address these barriers, a financing line needs to be accompanied with a set of activities that address the aforementioned knowledge gaps, ensure that any real or perceived risks are addressed, and that the projects supported result in actual energy savings and GHG emission reductions.
- 3.2 The main objective of this technical cooperation is to support the implementation of the EE sub-component of operation ME-L1145 by addressing informational and technical barriers and other real or perceived risks that have prevented the supply of and the demand for financing for EE investment projects. In particular, it will support the implementation of the Strategy for the promotion of EE investment projects² by: (i) providing technical and coordination support to FIRA, training relevant stakeholders, and actively promoting the strategy among food processing firms, energy service and EE equipment providers, and local financial intermediaries (LFIs); (ii) offering independent, technical capacity for the validation of project proposals, of energy service and EE equipment providers, monitoring systems as well as verification of actual investments; and (iii) stimulating the demand for EE investments through dedicated demand incentives.
- 3.3 Apart from its direct results in terms of energy savings and GHG emissions reductions, it is hoped that the market structuring efforts and risk mitigation tools to be piloted could also result in increased market confidence on the services

¹ See Annex IV: Diseño de un Programa Integral para Financiar Proyectos de Eficiencia Energética en la Industria Procesadora de Alimentos, *Basel Agency for Sustainable Energy, Octubre 2013*.

² See Annex II: Strategy for the promotion of EE investment projects.

provided by energy service and EE equipment providers as well as in a lower perception of risk by LFIs and food-processing industries on EE projects, paving the way for future replication of the program by other firms in the same sub-sector and other sectors based exclusively on the actual economic returns of EE projects.

- 3.4 This TC is aligned with the “IDB Country Strategy for Mexico 2013-2018” (GN-2749). Indeed, it seeks to promote sustained productivity growth in both the rural and urban areas by increasing the level of financing to the real economy. In particular, the strategy aims at boosting bank financing to the non-financial private sector through development banks in priority areas such as small and medium enterprises, energy, energy efficiency and the agricultural sector.
- 3.5 This TC is also consistent with the GCI-9’s lending target for climate change, renewable energy and environmental sustainability and with the IDB’s priorities set in its integrated strategy for climate change adaptation and mitigation, and sustainable and renewable energy (see ¶1.3, ¶2.9, ¶3.14 of document GN-2609-1).
- 3.6 The TC will integrate results from another TC under execution with FIRA (RG-T1866) which supports the design of a financing strategy to promote the financing of EE investment projects in the fruits and vegetables processing industries.

IV. DESCRIPTION OF ACTIVITIES/COMPONENTS AND BUDGET

- 4.1 The TC aims at supporting the implementation of operation ME-L1145 through three components. The Optional Link lists activities and costs of the components.
- 4.2 **Component 1: support for the deployment of the program’s operational instruments and mechanisms.** Supporting the structuring of the demand side of the market by promoting the financing line and by training LFIs and potential beneficiaries on: (i) the benefits that can be obtained through EE investments in terms of energy savings and GHG emission reductions; and (ii) on the real or perceived risks associated with this type of projects. This component will include the dissemination strategy, including promotional materials and events. It will also include the promotion of the program’s basic requirements and guidelines (e.g. basic technical and financial information of a project proposal, standard contracts with risk mitigation measures, specification of technical requirements for eligible projects, etc.) as well as of the performance insurance policy that would be offered under it. Specific activities supported under this component are:
 - a. Hiring of an EE expert to support FIRA in the implementation of the strategy for the promotion of EE investment projects referred to in ¶3.2 above;
 - b. Training LFIs and potential beneficiaries; and
 - c. Outreach activities to promote the Energy Efficiency Financing Strategy for the Food Processing Industry as well as the coordination and dissemination efforts to be undertaken with relevant market players;

- 4.3 Consultancies will be hired to support FIRA with technical issues and the coordination of the different market actors that would be involved in the implementation of the financing strategy. Consultancies could also be hired to actively promote the program and prepare the supporting material to that effect. The consultants may be required to travel as needed to address technical and coordination problems or to promote the program. The execution of this component will also entail the cost of events needed for outreach, training and consultation with relevant market players (such as local financial intermediaries, technical service providers, equipment suppliers, and potential clients).
- 4.4 **Component 2: Technical support for technical validation/verification as well as for monitoring and evaluation.** One important element to mitigate perceived risks from the market is to ensure that a third party reviews project proposals from a technical point of view and ensures that energy services and EE equipment providers have the technical qualifications and experience to design and implement EE projects. Ensuring that results are tracked and monitored is also key to account for the energy savings and GHG reductions of the projects and the program as a whole. This component will include the implementation of an independent system that will control the quality of projects and ensure the proper reporting, monitoring and verification of their expected results and of the program as a whole. Through a third party, it will support the technical validation of: (i) EE projects; (ii) energy service and EE equipment providers; (iii) EE projects' monitoring and reporting systems; and (iv) results of projects. It will also verify that the investments took place and that substituted equipment was properly disposed. Finally, the component includes an impact evaluation of the program.
- 4.5 Specific activities supported under this component include:
- a. Validation of Technical proposals
 - b. Validation of energy service providers
 - c. Verification of equipment installation, of their monitoring systems and of the proper disposition of retired equipment.
 - d. Verification of energy savings and GHG reductions.
 - e. Impact evaluation of the EE program.
- 4.6 A third party validator/verifier will be identified and hired to conduct the first four activities identified above. It will need to have extensive experience in auditing and monitoring EE projects involving different types of equipment (in particular in the food processing industries), as well as demonstrated experience in energy management and topics such as GHG emission inventories and the application of international standards on energy efficiency. Individual consultants will also be hired for the fifth activity to support evaluation efforts, including establishment of a baseline, collection of data through surveys, their tabulation and the overall analysis.

4.7 **Component 3: incentive mechanism to encourage the demand for EE investments on a pilot basis.** The program contemplates a demand incentive to encourage the undertaking of EE investments. The incentive could be offered either as a percentage-point reduction in the interest rate confronted by final beneficiaries or as an upfront payment equivalent to a percentage of the loan, which will be disbursed once the project has been completed and its performance validated by a third party. Both alternatives will be analyzed to decide which one would be more efficient and effective.

Indicative Results Matrix									
	Unit	Baseline		Year 1		Year 2 to 4		Expected Completion Date	Data Source
		Value	Year	Plan- ned	Ac- tual	Plan- ned	Ac- tual		
Component 1 – # of outreach and training events organized	#	0	2015	2		7		12/31/2016	IDB Systems FIRA registry
Component 1: # of LFIs and clients reached through meetings, e-mail, calls, mailing and social media	#	0	2015	150		250		12/31/2016	IDB Systems FIRA registry
Component 1 -# of technical services providers following the standards established in the financing line	#	0	2015	4		8		6/30/2018	IDB Systems FIRA registry
Component 2 – Information system serving as a repository of program results running and updated	#	0	2015	1		1		03/30/2015	IDB Systems FIRA registry
Component 2 - # of technical proposals validated/ verified under the program.	#	0	2015	11		92		06/30/2018	IDB Systems FIRA registry
Component 2 # of energy service providers validated under the program	#	0	2015	3		15		06/30/2018	IDB Systems FIRA registry
Component 3 -# of projects supported by the Incentive mechanism	#	0	2015	11		92		06/30/2018	IDB Systems FIRA registry

4.8 The total amount of the TC is USD 1,570,000 which would be used to hire the services of experts to implement components 1, 2 and 3 above, as well as to pay for the incentive and the logistics of consultative events and related consultants' travel needs. Any contracting will follow Bank's policies and procedures.

Indicative Budget

Activity/ Component	Description	IDB/Fund Funding (USD)	Total Funding
Component 1	Technical support and Trainings	90,000	90,000
	Communication/promotion	40,000	40,000
Component 2	Validation of energy service and equipment providers	20,000	20,000
	Validation of technical proposals	150,000	150,000
	Verification of equipment's installation, projects' monitoring systems and final disposition of substituted equipment	75,000	75,000
	Validation of energy savings and GHG emission reductions	75,000	75,000
	Impact evaluation of the Program	120,000	120,000
Component 3	Resources for an EE demand incentive on a pilot basis	1,000,000	1,000,000
Total:		1,570,000	1,570,000

- 4.9 The counterpart resources for this project would be the staff time of relevant FIRA personnel to properly administer the EE demand incentive and to review the technical aspects of the terms of reference and intermediate and final reports of all the consultancies envisioned under it. The administrative and technical supervision of the proposed technical assistance program will be under the responsibility of IFD/CMF.
- 4.10 To ensure a proper execution of the proposed program, the project team will organize launching, midterm and final review meetings/audio-conferences with FIRA and consultants for the implementation of planned activities.

V. EXECUTING AGENCY AND EXECUTION STRUCTURE

- 5.1 The Executing Agency (EA) will be FIRA. FIRA has the necessary fiduciary and operational capacity for the successful execution of the program, as it is governed by the Financial System Act and is subject to oversight and monitoring by the National Banking and Securities Commission (CNBS). In addition, the government has chosen FIRA as one of the entities that will support its GHG emissions reduction efforts.
- 5.2 For the purposes of this program, FIRA will be responsible for: (i) executing and supervising the appropriate use of the resources obtained through the proposed TC; (ii) providing in due time and form the necessary human, technological, and budgetary resources; and (iii) delivering to the Bank the required documentation to comply with disbursements and other requirements for execution.
- 5.3 As a condition prior to the first disbursement of the TC, the executing agency will provide evidence, to the Bank's satisfaction, of the formal designation of a Program Coordinator. Prior to the disbursement of the USD 1,000,000 intended to support the demand incentive for EE projects (Component 3), FIRA will provide

evidence, to the Banks' satisfaction, of the scheme that would be used to allocate those resources among potential beneficiaries. The project execution will be based on the results matrix advanced above and the products and indicators contained therein.

- 5.4 FIRA will present to IDB the following types of reports: (i) progress reports every six months, within sixty (60) days from the end of the six months; and (ii) a final report within 6 months from the end of the last project activity executed. The contents of the reports will be jointly agreed between IDB and FIRA.
- 5.5 The executing agency will also provide to the IDB, the financial statements of the project, within 90 days after the date stipulated for its last disbursement. Such statements will be audited by an independent auditor selected and hired in accordance with IDB procedures.

VI. MAJOR ISSUES

- 6.1 Given that the work proposed by this TC is highly technical, there is a risk of not obtaining good quality results if the work carried out by consultants is not properly monitored. For this reason, the proposal envisages ongoing monitoring activities and an overall evaluation of the program. Peer reviewers will also be asked to review the products developed.

VII. EXCEPTIONS TO BANK POLICY

- 7.1 No exceptions to Bank policy are envisioned.

VIII. ENVIRONMENTAL AND SOCIAL STRATEGY

- 8.1 Based on the Environmental and Social Safeguard Filter, the proposed technical assistance has been classified as category C. No potential negative environmental and/or social impacts of the TC were identified and therefore no mitigation strategy is required to address any impact. See Safeguard Policy Filter Report (SPF) and Safeguard Screening Form (SSF).

[See on the Table of Contents the list of complementary documents available on request]

FIT WITH CTF INVESTMENT CRITERIA

1. Fit with Mexico's Investment Plan

Mexico's CTF Investment Plan was endorsed by the CTF TFC in January 2009, and its revision was endorsed in May 2013. The revision document mentioned the "FIRA Green Line" as one of the projects to be potentially financed under the private sector Energy Efficiency Program.

When structuring this project, the IDB, FIRA, and the Ministry of Finance (SHCP) concluded that lending IDB or CTF resources to FIRA required a sovereign guarantee. Therefore, an [amendment](#) to the IP and to the Program was submitted to the CTF TFC and endorsed in September 2013. According to the amendment, the FIRA project was moved out of the private sector Program and became a separate project. Furthermore, in order to optimize the effectiveness and the leverage in the use of CTF resources, it was decided to request a USD 2 million CTF grant, and complement it with an IDB loan.

A first part of the USD 2 million grant was approved in June 2014 as a USD 430,000 project preparation grant. Its objective was to support the design of specific operational instruments, risk transfer instruments, methodological approaches and protocols to monitor results, and the financing strategy, as well as the coordination of relevant stakeholders and the dissemination and promotion of the program. The IDB is hereby requesting the second part (USD 1,570,000).

The IDB loan that will complement the CTF resources is called "First Program for the Financing of Investment and Productive Reconversion Projects in Mexico's Rural Sector". The total amount of the loan is USD50 million, out of which USD20 million are planned to be allocated to energy efficiency (EE) investments.

2. Potential for GHG Emissions Reductions

The Results Matrix of the associated operation outlines the indicators and the means to verify the accomplishment of the program's targets. Using conservative estimates, the program is expected to finance investments in EE technologies of some 103 companies. The market study (annex III) provides several combinations of technologies that could be supported, based on the interviews and research performed. According to this study, emission savings of around **0.723 MtCO₂ over ten years**, or **72,300 tCO₂ annually**,¹ can be conservatively expected.

3. Cost-effectiveness

Considering the estimated emission reductions over 10 years, and USD 2 million of CTF resources, the investment per ton is USD 2.76 per ton of CO₂e. If we consider both the CTF and the IDB resources, the investment per ton would be USD 30.42/tCO₂e. Finally, if the overall investment is considered (USD 27 m, including some USD5 million from private sources), the investment per ton would be USD 37.34/tCO₂e.

4. Demonstration Potential at Scale

Scope for avoided annual GHG emissions. According to the [Low Carbon Development for Mexico](#) study,² managing the growth of electricity and fuel demand through energy-efficiency measures in the end-use sectors will be critical to mitigating Mexico's greenhouse gas emissions. The electricity consumption of the industrial, residential, and commercial and public service sectors has been growing at more than 4 percent every year since 1995. The industrial sector is the second-largest energy end-user in

¹ Estimations made using the average emissions factor for electricity in Mexico (0.45 kgCO₂/kWh).

² Johnson et al., 2010. <http://bit.ly/lcdmex>

Mexico (after transport), accounting for about 27 percent of total energy end-use. It is the largest electricity user, accounting for 58 percent of total electricity consumption. According to the International Energy Agency's industrial energy-efficiency assessment (IEA 2007), adopting international best practices would reap technical energy savings of 20 percent in industrial motors, 10 percent in steam systems, and 15 percent in kilns and furnaces. About 80 percent of Mexico's industrial cogeneration potential has not been utilized; the undeveloped potential is concentrated in Pemex facilities and in the food processing, chemical and pharmaceutical, automobile, pulp and paper, textile, glass, and sugar industries.

Transformation Potential. This program combines CTF grant resources (USD 2 million) with IDB resources (USD 20 million) and resources from the private sector (USD 5 million). Apart from its direct results in terms of energy savings and GHG emissions reductions, it is hoped that the market structuring efforts and risk mitigation tools to be piloted could also result in increased market confidence on the services provided by energy service and EE equipment providers, as well as in a lower perception of risk by local financial intermediaries (LFIs) and food-processing industries on EE projects, paving the way for future replication of the program by other firms in the same sub-sector and other sectors based exclusively on the actual economic returns of EE projects.

According to a recent study by the IFC,³ the potential for investment in sustainable energy in agribusinesses in Mexico is very large. Investment estimations range from USD 3,079 to USD 6,490 million.

The program follows an innovative approach: By using a multiple array of financial and non-financial instruments and combining support from the IDB, as well as incentives for private firms, the program **will trigger an increase in the interventions targeting EE in the food processing industry.**⁴

It has been estimated that out of the 7,000-agribusiness companies that exist in Mexico, there is a potential market size of 2,450 companies (35%),⁵ based on their capacity to finance this kind of projects and on their size. Considering this number of companies, and the analysis of the market assessment, it could be estimated that the 2,450 companies could generate EE project investments of around USD 595 million, and financing requirements of USD 476 million. These projects would generate energy savings equivalent to 3,805 GWh per year, and would lead to emissions savings of around 17,198 MtCO₂ over ten years⁶.

Furthermore, if successful, the comprehensive intervention will be used as a model for additional projects in other sectors of the country, and in other countries. The proposed scheme would initially be piloted in the food processing sector. This sub-sector was selected to pilot the program's proposed financing strategy because GHG emissions reductions, though relatively smaller than in other sectors, could be achieved more cost-effectively and because they could have strong demonstration and replication effect not only in this sub-sector but also in other industrial sectors and in the services sector. Indeed, it is expected that if the program succeeds, the combination of adequate financial terms with risk mitigation instruments and technical support to support the development of the demand-side of the market could be replicated in other productive sectors. This would provide an alternative financing model to the ESCO

³ See http://bit.ly/IFC_market-study.

⁴ See Annex III and Annex IV.

⁵ 35% is derived from the responses of the surveyed agribusiness companies in Mexico, and from the interviews held with banks. According to the agribusiness companies, 70% of those surveyed expressed that they had a financing track record. According to the interviewed bank, only 50% of the agribusiness companies that request a credit have the potential to get it. The calculation is derived from multiplying $0.70 \times 0.50 = 35\%$

⁶ Estimations made using the average emissions factor for electricity in Mexico (0.45 kgCO₂/kWh).

model in a country where energy service and EE equipment providers operating under an ESCO scheme are practically inexistent.

5. Development Impact

Mexico's rural sector is strategic for the development of the country because it does not only provide the food consumed by Mexican families and the raw materials required by many of its industries, but it also has become an important source of foreign exchange earnings. Furthermore, a quarter of the population resides in rural areas, and despite recent progress in reducing absolute poverty, this condition still persists for a relevant segment of the rural population.

The need to bolster the productivity of the rural sector through increased investments in physical and human capital is essential not only because of the strategic importance of the sector for the country, but also to generate increases in production that would be able to satisfy a growing demand for food due to population growth, longer life expectancy and changes in consumption patterns. Also, these investments, in addition to starting to promote an efficient use of natural resources, should take into account the potential negative impacts of climate change in order to achieve the increases in food production that will be required by the country in the future.⁷

A reduction in energy consumption through investments in EE will contribute to the growth of total factor productivity in the food-processing sector and in the economy as a whole. This is not surprising since energy is used at all stages of food production, from the pumping of groundwater for the irrigation of lands, to the use of diesel for the tractors required for sowing and harvesting, to the electricity and gas which are required to operate facilities used in animal breeding or the processing, packaging, transformation and preservation of food. Significant energy consumption increases the vulnerability of agricultural producers to high energy costs and the fluctuations of the energy market, impacting also on the costs of fertilizers and other essential agricultural inputs. Therefore, investments in EE and renewable energy contribute to underpin the competitiveness and productivity of food producers and food-processing firms. Recent empirical evidence demonstrates that a greater EE results in lower production costs and hence on greater competitiveness and productivity.⁸

The Program's development impact will be reflected not only in reductions in energy costs that enhance the competitiveness of beneficiary firms but also in the creation of new jobs in the agro-industrial sector, mainly in the food processing sector, as well as in other productive sectors.

By reducing energy costs within total operational costs, resources can be re-invested in the business or invested elsewhere in the economy, contributing significantly to the achievement of the MDGs. First, by reducing the energy bill and increasing access to clean energy, a number of additional jobs can be created for the construction, installation, and manufacture of a new facility or piece of equipment, and in industries supplying the clean energy sector. Second, demand expansion in the food-processing sector in light of increased productivity and competitiveness, will result in the creation of new jobs in the sector. Furthermore, given the fact that in some sub-sectors of the food-processing sector, such as frozen fruits and vegetables, women are relatively more represented than men, one could expect more opportunities for **gender-inclusiveness** in those sub-sectors.⁹ Indeed, while in the food-processing sector as a whole women account for 36% of total employment, in the frozen fruits and vegetable sub-sector their participation reaches 61%.

⁷ http://bit.ly/Sagarpa_CC

⁸ http://bit.ly/OECD_EE

⁹ See Table 3 of the "Encuesta Nacional de la Industria Manufacturera EAIM 2009-2010", Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, (INEGI), 2012

Despite the multiple development impacts of the Program, only the reduction in energy consumption is included as a measurable indicator, due to the difficulties for measuring other indicators such as job creation or women's participation in the workforce.

Apart from promoting the reduction of GHG emissions, the program will ensure the proper decommissioning and disposal of equipment that could have adverse impact on the environment, such as refrigeration units. By doing so, the program would help to fulfill the government's commitments under the Montreal Protocol.

Finally, this program will produce a demonstration effect in Mexico on innovative and viable solutions for increasing competitiveness as a result of the deployment and replication of low carbon, resource-efficient technologies throughout the agro-industry and other productive sectors.

6. Implementation Potential

Public Policies and institutions. As highlighted in Mexico's National Development Plan 2013-2018, there is a severe shortage of credit for investment projects in the rural sector, imposing a brake not only in the sector's productivity but also in its sustainable development. Such shortage is due to several interrelated financial and knowledge barriers.

The NDP 2013-2018 in its chapter IV, "México Prospero", stresses the importance of promoting the productivity and competitiveness of the rural areas in order to reduce poverty, have an impact on regional development and strengthen food security, encouraging at the same time the sustainable use of natural resources. The IDB loan operation is aligned with the NDP, since it seeks to support the rural sector in gaining access to investment credit so as to strengthening its productivity and competitiveness while promoting a more efficient use of natural resources.

Institutional and implementation arrangements. The program will be executed and coordinated by FIRA, a second-tier national development bank whose mandate is to promote the sustainable development of the rural areas.

FIRA has successfully intermediated in the past loans from *Banco de México* intended to provide finance to investment projects in rural areas. The institutional analysis prepared by the IDB shows that FIRA has the experience and the necessary administrative and operational capacity for the successful execution of the program. Since FIRA operates as a second tier bank that uses a network of LFIs, it is governed by the law of the financial system and is subject to the monitoring and supervision of the National Banking and Securities Commission (CNBS). Finally, FIRA is a solvent entity with exemplary risk management practices.

To support FIRA in the coordination and execution of the program, the proposed technical cooperation¹⁰ will fund activities such as:

- The hiring of a technical coordinator to support FIRA with the day to day management and coordination of program activities;
- Promoting the program to potential clients, LFI and energy service and EE equipment providers;
- Supporting the institutional mechanisms and instruments that would ensure the technical validation of projects and energy service and EE equipment providers;
- Supporting the design, development and implementation of a monitoring and evaluation system for the monitoring and assessment of program results in terms of energy savings and GHG emission reductions.

¹⁰ See technical cooperation proposal ME-T1266 - Support to FIRA for the Implementation of an Energy Efficiency Financing Strategy for the Food Processing Industry.

- Developing and implementing a demand incentive scheme, on a pilot basis, to encourage EE investment among food-processing industries.

Finally, the effective implementation of the program also relies on the fact that the proposal and its implementation is being developed in strong consultation and collaboration with a number of key actors in Mexico, including the Ministry of Energy, FIDE, some agro-industrial associations, local energy service and EE equipment providers, local insurance companies (*afianzadoras*) and those LFIs that are more active in green finance.

Sustainability. In addition to the solid basis under which the program is being developed, its sustainability is expected to come from the increasing awareness of relevant market players on the risks and returns of EE projects and the strengthening of their capacities to structure, finance, monitor and evaluating EE investment projects in the food-processing sector. Furthermore, as mentioned before, it is expected that the program success would stimulate its replication in other sub-sectors within agroindustry as well as in other productive sectors.

Mobilization of resources. On top of the USD 20 million in IDB lending that will be mobilized as co-financing of CTF resources, it is expected that additional resources will be provided by project promoters themselves. Furthermore, as the program is expected to pilot a model that can later be replicated in the same sector and in other sectors, the program would be mobilizing additional private sector resources as LFIs and other relevant private sector actors become more knowledgeable about the risk and returns of EE investments.

7. Additional Costs and Risk Premium

As explained in more detail in the Proposal for Operation Development and the Characteristics of the Strategy, while the technology changes proposed by this program are normally profitable, the market studies on EE barriers undertaken during the preparation of the operation identified that one of the most important barriers for financing these technologies was the lack of trust by potential beneficiaries on their capacity to generate enough energy savings in a reasonable period of time so as to repay the initial investment.

LFIs also tend to apply traditional “asset-based” lending approaches when financing EE projects, limiting the loan amount to a maximum of 70%-80% of the value of assets financed (or collateral provided). Unfortunately, LFIs give little or no collateral value to EE equipment. Furthermore, even though there is significant value in the cash flow generated by EE investment projects to investing firms, most LFIs typically do not recognize this cash flow and are unwilling to rely upon it as a basis for those firms to repay their loans or increase their borrowing capacity. In addition, even if they would accept to consider such value, the incapacity to validate the risks involved in the generation of these positive cash flows would still refrain them from considering EE projects as financially viable business opportunities. Consequently, LFIs tend to assign little or no value to the cash flow generated by EE investment projects, and thus require firms to encumber their internal credit capacity to finance such projects.

The lack of understanding by clients and LFIs regarding the potential returns of energy savings, the high perceived risk of new, more efficient technologies, and the lack of some sort of guarantee on the energy savings generated by EE projects (mistrust on the performance of EE projects and EE audits) are typical barriers for investments in EE projects in many countries.

As advanced before, the proposed program aims at addressing these barriers with a combination of actions including: technical backstopping to clients; investment financing at adequate terms and conditions; risk management tools; and demand incentives to final beneficiaries.

More specifically, the Program aims to develop a pipeline of EE projects in the rural sector in Mexico and tackle the financial and non-financial barriers encountered by firms in order to gain access to financing

for EE investments. Lack of knowledge and absence of a performance record negatively affects investors and financiers.

As advanced before, Mexico does not have an effective ESCO sector, and barriers currently exist for its development. Market studies have shown that while Mexico has many companies that can provide advisory services on EE, most of them do not have enough capital to invest directly in buying EE equipment and taking the risks associated with EE projects.

Given the impossibility to rely on the ESCO model in Mexico, the studies undertaken have shown that in order to promote EE investments in the country the following barriers / issues would need to be addressed:

- Lack of awareness of food-processing firms and LFIs on the risks and returns of EE investments and low appetite for EE investments among firms. Many firms and LFIs are not well aware of the returns and risks associated with EE investments. In the case of firms, even if they are aware of the risks and returns, they may decide to undertake other investment opportunities whose returns, though lower than those of EE investments, may be achieved in a shorter time span.
- Technical: Clients and LFIs need to have independent assurances that the providers of energy services and EE equipment have the technical expertise and technologies, respectively, to support the structuring and implementation of successful EE projects, and are able to provide adequate warranties for their services and their technologies.
- Legal: The contractual arrangements between clients and energy services and EE equipment providers need to be transparent and standardized with regards to what type of services are provided, how energy services and EE equipment providers guarantee the performance of their EE projects, and what is the arbitration and remedies available if promised savings do not materialize.
- Insurance and performance guarantees: Clients and LFIs need to be offered compensation from insurance and performance guarantee instruments, respectively, in case the promised financial flows (return on the investment) associated with energy savings do not occur.
- Standards: There also exists the need to have clear standards for monitoring and verifying energy savings, and a reliable system to carry out these two very important activities.

In order to promote an enabling environment that addresses the aforementioned issues and risk perceptions of potential beneficiaries and LFIs, the proposed technical cooperation, through the coordinating efforts of FIRA, would provide the following incentives:

- Informational, training and promotional events among final beneficiaries and LFIs to educate and made aware food-processing firms and LFIs on the risks and returns of EE investments;
- Dedicated demand incentives to stimulate the interest of food-processing firms in undertaking EE investments;
- Technical backstopping by energy services and EE equipment providers to beneficiary firms (which should be amortized through the credit line itself) in order to: i) estimate potential energy savings, ii) design eligible projects; iii) develop monitoring plans and iv) measure and report the energy savings and greenhouse gas (GHG) emissions reductions achieved;
- Risk management tools through: i) a third party verifier that will assess: a) the technical quality and expected results of project proposals made by energy service or EE equipment providers; b) the technical expertise of those providers; c) the projects' monitoring and validation systems; and d) the physical validation of the investments and the adequate disposition of substituted equipment; and ii) the design of the contractual arrangements required by a performance insurance policy to be developed by a local insurance company (*afianzadora*, in the Mexican context) in order to insure firms investing in EE against shortfalls in agreed energy savings during the loan repayment period of their EE investment.

Strategy for the promotion of EE investment projects

Mexico would benefit significantly from increased energy efficiency—but the market is currently underserved. The market studies on energy efficiency barriers undertaken during the preparation of this operation identified that one of the most important barriers for financing EE equipment and technologies was the lack of trust by potential beneficiaries. There is the belief that EE investments are not likely to result in enough energy savings so as to repay the initial investment in a reasonable period of time.¹

Local Financial Intermediaries (LFIs) also tend to apply a traditional “asset-based” lending approach when financing energy efficiency projects, limiting the loan amount to a maximum of 70%-80% of the value of assets financed (or collateral provided). Unfortunately, LFIs give little or no collateral value to EE equipment. Furthermore, even though there is significant value in the cash flow generated by energy efficiency investment projects to investing firms, most LFIs typically do not recognize and/or are not willing to rely upon that cash flow as a basis for those firms to repay their loans or increase their borrowing capacity. Furthermore, even if they would accept to consider such value, the incapacity to validate the risks involved in the generation of these positive cash flows would still refrain them from considering energy efficiency projects as financially viable business opportunities. Consequently, LFIs tend to assign little or no value to the cash flow generated by EE investment projects, and thus require firms to encumber their internal credit capacity to finance such projects.

The lack of understanding by clients and LFIs regarding the potential returns of energy savings, the high perceived risk of new more efficient technologies, and the need to secure external guarantees of a certain level of energy savings (mistrust in the performance of EE projects and EE audits) are actually typical barriers for investments in energy efficiency projects in many countries. In some countries, such as the United States of America, in order to address this barrier, these types of investments are directly undertaken by specialized Energy Service Companies (ESCOs) under a performance contract. The performance-based contracts are commonly used in the industry and recognized by the US government (not the case in Mexico).

ESCOs provide a wide variety of services such as: Identify and evaluate energy-saving opportunities; develop engineering designs and technical specifications; arrange external financing and/or provide financing themselves; provide monitoring and maintain the system to ensure energy savings during the payback period; the savings in energy costs are often used to pay back the capital investment of the project over a five- to ten-year period. If the project does not provide the projected returns on the investment, the ESCO is often responsible to pay the difference.

¹ See Annex IV.

Mexico does not have an effective ESCO sector, and barriers currently exist to its development. Market studies have shown that while Mexico has many companies that can provide advisory services on energy efficiency, most of them do not have enough capital to invest directly in buying EE equipment and taking the risks associated with EE projects.

Given the impossibility to rely on the ESCO model in Mexico, the studies undertaken have shown that in order to promote energy efficiency investments in the country the following barriers / issues would need to be addressed:

- **Technical:** Clients and LFIs need to have independent assurances that the providers of energy services and EE equipment have the technical expertise and technologies, respectively, to support the structuring and implementation of successful energy efficiency projects, and are able to provide the warranties.
- **Legal:** The contractual arrangements between clients and energy services and EE equipment providers need to be transparent and standardized with regards to what type of services are provided, how energy services and EE equipment providers guarantee the performance of their EE projects, and what is the arbitration and remedies if promised savings do not materialize.
- **Insurance and performance guarantees:** Clients and LFIs need to be offered compensation from insurance and performance guarantee instruments, respectively, in case the promised financial flows (return on the investment) associated with energy savings do not occur.
- **Standards:** There also exists the need to have clear standards for monitoring and verifying energy savings, and a reliable system to carry out these two very important activities.

In order to promote an enabling environment that addresses the aforementioned issues and risk perceptions of potential beneficiaries and LFIs, the proposed technical cooperation, through the coordinating efforts of FIRA, would provide the following incentives:

- Technical backstopping by energy services and EE equipment providers to beneficiary firms (which should be amortized through the credit line itself) in order to: i) estimate potential energy savings, ii) design eligible projects; iii) develop monitoring plans and iv) measure and report the energy savings and greenhouse gas (GHG) emissions reductions achieved;
- Investment financing at terms and conditions that take into account the costs and returns of EE investment projects (which will be defined based on studies under way);
- Risk management tools through: i) a third party verifier that will assess: a) the technical quality and expected results of project proposals made by energy service or EE equipment providers; b) the technical expertise of those providers; c) the projects' monitoring and validation systems; and d) the physical validation of the investments and the adequate disposition of substituted equipment; and ii) the design of the contractual

arrangements required by a performance insurance policy to be developed by a local insurance company (*afianzadora*, in the Mexican context) in order to insure firms investing in EE against shortfalls in agreed energy savings during the loan repayment period of their EE investment.

In addition to the concessionality of the credit line (particularly in terms of loan repayment periods), the program would fund, through the proposed technical cooperation, the following interventions that would support both the supply of and the demand for financing for EE investment projects:

- *Development of standard contractual terms that could fit in a recognized legal construction contract and which should establish the rights and obligations of both beneficiary firms and energy service or EE equipment providers*, specifying, among other things, the project design and execution services that energy service or EE equipment providers would offer, the payment system and schedules, the arbitration and penalty systems that would be triggered if promised energy savings do not materialize, and the guarantees that energy service or EE equipment providers would have to extend to beneficiary firms to ensure that the latter are not financially affected if the EE project does not deliver the benefits that it is supposed to deliver. This intervention will include the discussions of the clauses and contract terms with the different stakeholders (clients, energy service and EE equipment providers, LFIs, insurance companies (i.e., *afianzadoras*”, third party verification organization, and FIRA), with the aim to develop a widely-accepted standardized contract. The contract will guarantee a reliable and fair agreement between the client and the energy service and EE equipment providers, helping to create confidence among the partners. The contract has to be reviewed and endorsed by a recognized local legal expert before the discussion process starts. The standard contractual clauses will be made transparently available to any beneficiary firms and energy service and EE equipment providers that wish to participate in the program.
- *Development of the methodologies, protocols and the system for monitoring, validation and verification of results* (including monitoring the performance), *by a third party to be hired by FIRA*. Such independent third party would also assess the technical expertise of the energy service and EE equipment providers, the quality of the project proposals developed by them (including their technical design and their expected energy savings), and their project monitoring plans and performance reports. The third party will further assess with onsite visits whether energy service and EE equipment providers have installed the proposed equipment, have implemented monitoring requirements and have undertaken the necessary measures to dispose and decommission the equipment replaced.
- *Development of a payment scheme for energy service and EE equipment providers that provides incentives for high quality support*. Such scheme should contemplate: i) a partial payment when the technical and financial proposal is validated by an independent technical third party and the investment loan is granted to the beneficiary firm to cover

investment costs; and ii) semi-annual or annual performance payments based on the achievement of the promised energy savings once the project starts its execution phase. The cost of the technical services would be financed by the credit line itself.

- *Development of an insurance policy and a performance guarantee to cover the risks associated to the technical services* to be provided by the energy service and EE equipment providers as well as other potential performance related issues. The performance insurance policy would be acquired and paid for by the energy service and EE equipment providers and the beneficiary would be the firms making the investment and assuming the loan for such investment. This insurance policy could be endorsed to LFIs by beneficiary firms, lowering interest rate costs as a result to lower risk for the LFIs. The policy would ensure that if the project does not achieve the level of energy savings promised at the beginning of the project, given an agreed level of activity, the beneficiary firm would receive a monetary compensation equivalent to the difference between the promised energy savings at the beginning of the period and the actual energy savings of any given period, multiplied by the agreed price of energy at the beginning of the execution of the project.
- *Funding of an incentive to encourage EE investments by potential eligible firms.* It is hoped that by luring firms to undertake EE investments, the incentive contemplated in this pilot project would generate a powerful demonstration effect on the risks and returns associated with this kind of projects not only among food-processing firms in general but also on LFIs and insurance companies. This incentive will benefit some 100 eligible firms and will be granted once the firms have undertaken their EE investments with funding from loan operation ME-L1145.

The proposed scheme would initially be piloted in the food processing sector. This sub-sector were selected to pilot the program's proposed financing strategy because GHG emissions reductions, though relatively smaller than in other sectors, could be achieved more cost-effectively and because they could have strong demonstration and replication effect not only in this sub-sector but also in other industrial sectors and in the services sector. Indeed, it is expected that if the program succeeds, the combination of adequate financial terms with risk mitigation instruments and technical support to support the development of the demand-side of the market could be replicated in other productive sectors. This would provide an alternative financing model to the ESCO model in a country where energy service and EE equipment providers operating under such scheme are practically inexistent.

A detailed description on how the two-phase financing scheme would operate is presented in what follows.

Phase 1: Project validation and credit approval:

Step 1: The energy service or equipment provider undertakes an energy diagnostic to assess energy savings potential. If that potential is attractive, the energy service or EE equipment provider signs a contract with the client – based on the standard contract provided by FIRA.

Step 2: The technical service provider prepares a technical and financial project proposal, following a standard template provided by FIRA. The proposal will contain the potential energy savings and GHG emission reductions expected from the project.

Step 3: Based on the technical and financial project proposal, the beneficiary firm or the energy service or EE equipment provider on its behalf makes a credit/lease application in a LFI.

Step 4: After assessing and accepting to take the firm's risk and the project's financial risk, the LFI requests FIRA to assess, through an independent third party, the proposal's technical risk and the technical expertise of the energy service or EE equipment.

Step 5: FIRA remits the project proposal to a qualified external validator contracted by it to review the technical quality of the project proposal and the technical expertise of the technical service provider that prepared it. Based on a previously defined methodology developed for the program, the validator makes a technical assessment if the proposed measures and equipment are appropriate and can generate the savings estimated by the energy or EE equipment provider in his/her proposal. The validator will also assess whether the energy service or EE equipment provider has the necessary technical competencies to support the detailed design of the program and its subsequent implementation.

Step 6: The validator provides its assessment of the project proposal and of the energy service or EE equipment provider to FIRA, and if the assessment is positive FIRA approves the funding for the project to the LFI.

Step 7: Based on the validation of the project proposal and of the energy service or EE equipment provider FIRA disburses the resources to the LFI.

Step 8: The LFI disburses the credit to the client. 6 months after disbursement the third party validator / verifier will spot check whether the equipment has been installed, the monitoring plan and measures are correctly being put in place and the old equipment has been decommissioned. Failure by the client to address any of these issues would result in the obligation to return the credit to the LFI/ FIRA.

Step 9: The energy service or EE equipment provider develops and sends to the external validator contracted by FIRA the detailed design of the project operations and maintenance and prepares a monitoring plan that will include how the energy savings and GHG emissions reductions will be estimated, monitored and reported. At this point the energy service or EE equipment provider gets a partial payment from the beneficiary firm for the detailed design of the project. The remaining payments would be based on the project performance during the execution phase

Step 10: The validator reviews the monitoring plan and validates it.

Step 11: The energy service or EE equipment provider buys a performance insurance policy from a local insurance company to cover the risks associated with the technical performance of the project. The beneficiary is the firm making the investments and assuming the loan.

Step 12: The beneficiary firm receives a performance insurance policy to cover potential technical risks.

Phase 2: Implementation, monitoring and reporting

Step 1: The energy service or EE equipment provider prepares periodic reports on the energy savings achieved by the project that are submitted to the beneficiary firm. The energy savings reports are the basis under which energy service or EE equipment providers would get paid by beneficiary firms during the execution phase.

If the client agrees with the energy savings report received from the energy service or EE equipment providers:

Step 2: The beneficiary firm pays the energy service or EE equipment providers a previously established percentage of his/her contract amounts.

Step 3: The beneficiary firm, or energy service or EE equipment provider on his behalf, sends to FIRA the monitoring report (using a standard template). Reports should be sent at least once a year during the beneficiary firm's loan repayment period)

Step 4: FIRA maintains the reports in an electronic registry system that estimates the overall amount of energy savings and GHG emission reductions that are being achieved by individual projects. This registry will be used as the basis for the impact evaluation of the program.

If the beneficiary firm does not agree with the energy savings report received from the energy service or EE equipment provider:

Step 2 bis: The beneficiary firm sends the report to an external verifier contracted by FIRA to review the monitoring reports.

Step 3 bis: The verifier assesses the energy savings report and determines the actual energy savings generated by the project.

Step 4 bis: In case the verifier assessment concludes that the energy savings were below those promised by the energy service or EE equipment provider to the beneficiary firm at the beginning of the project, the beneficiary firm does not pay the energy service or EE equipment provider the performance payment that he/she was scheduled to receive in that period. If such amount is not enough to cover the shortfall in energy savings, the beneficiary firm can make a claim on the performance insurance policy for the difference.

Step 5 bis: The client sends the final agreed monitoring report (with necessary revisions, if recommended by the verifier, and using a standard template) to FIRA. (Energy savings reports should be sent at least once a year)

Step 6 bis: FIRA maintains the reports in an electronic registry system that estimates the overall amount of energy savings and GHG emission reductions that are being achieved by individual projects. This registry will be used as the basis for the evaluation of the program.

ESTUDIO DE MERCADO Y DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA Y MECANISMOS FINANCIEROS PARA FINANCIAR PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO RACIONAL DEL AGUA EN EL CAMPO EN MÉXICO



Julio 2013

RECONOCIMIENTOS:

Los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) comparten el interés de promover la eficiencia del sector agropecuario a través de inversiones en energías renovables, eficiencia energética, y uso eficiente de agua. Producto de esta visión, se encuentra en marcha una colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para “El diseño de una estrategia y mecanismos financieros para financiar proyectos de eficiencia energética y uso racional del agua en el campo en México”. La primera parte de este esfuerzo incluye un estudio de mercado, objeto de este documento, el cual tiene como objetivo obtener información relevante para diseñar el instrumento financiero y el modelo de negocio que permita estimular la demanda de este tipo de proyectos.

La metodología, información, y conclusiones del trabajo derivados de este estudio de mercado se presentan en este documento.

Los autores agradecen y reconocen el gran apoyo que han recibido por parte de FIRA y de sus diferentes oficinas regionales para llevar a cabo las entrevistas que forman parte de la información de este estudio de mercado.

AUTORES:

Hernando Romero Paredes Rubio

Coordinador, Director de Ingeniería, IPSE S.A. de C.V., México.

Erick Garfias Arroyo

Gerente de Proyectos, IPSE S.A. de C.V., México.

Juan Quintero Santibañez

Técnico, IPSE S.A. de C.V., México,

Daniel Magallón

Basel Agency for Sustainable Energy, BASE

Editor de Texto

Ketty Villegas

Editor de Gráficos

Jane Kern

APOYO FINANCIERO:

El apoyo financiero para la elaboración de este reporte fue otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo.

Tabla de Contenido

RESUMEN EJECUTIVO	7
1. Introducción	10
1.1. Objetivo	10
1.2. Metodología	11
2. Selección del sector objetivo (área de oportunidad)	13
3. Estudio de mercado sobre el sector objetivo	14
3.1. Características generales del cliente objetivo	15
3.2. Características particulares del mercado objetivo	17
3.3. Crecimiento en el sector agroindustrial de frutas y hortalizas	18
3.4. Impacto de los costos de la energía y del agua	20
3.5. Tecnologías identificadas.....	22
3.6. Barreras existentes para desarrollar este tipo de proyectos.....	24
3.7. Estimación del tamaño potencial del mercado, segmentación del mercado	33
3.8. Tecnologías Identificadas	34
4. Análisis económico	45
4.1. Inversión requerida de las tecnologías	49
4.2. Estudio de rentabilidad sobre el sector de mercado objetivo	51
5. Reducción de emisiones	53
6. Proveedores financieros y de servicios tecnológicos	55
6.1. Percepción de Instituciones financieras	55
6.2. Identificación y descripción general de proveedores de tecnología y proveedores de servicios energéticos.....	58
6.3. Otros actores e instituciones relevantes	60
6.4. Políticas e iniciativas que pueden influir en la implementación de la tecnología	61
7. Conclusiones	64
8. Anexos	67
8.1. Relación de Empresas encuestadas.....	67
8.2. Encuestas.....	69
8.3. Información regional no incluida en el análisis del informe	70
8.4. Base de datos de proveedores de tecnologías	86
8.5. Empresas de Servicios Energéticos, ESEs.....	108
8.6. Instituciones Financieras Entrevistadas.....	118

Tablas

<i>Tabla 1: Sectores/ áreas de oportunidad evaluados</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 2: Criterios de evaluación y ponderación</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 3: Evaluación de los sectores</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 4: Clasificación de empresa PYME</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 5: Ramas del sector agroindustrial</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 6: Estimación del ahorro de energía, en costos expresados en moneda nacional y en dólares americanos</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 7: Indicadores económicos bajo los cuales se realizaron las estimaciones económicas, parte I</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 8: Indicadores económicos bajo los cuales se realizaron las determinaciones económicas, parte II</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 9: Ahorro económico, inversión necesaria y período de recuperación para los proyectos propuestos para las 350 empresas, parte I</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 10: Ahorro económico, inversión necesaria y período de recuperación para los proyectos propuestos para las 350 empresas, parte I</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 11: Consideraciones realizadas para la evaluación económica de 350 empresas, parte I</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 12: Consideraciones realizadas para la evaluación económica de 350 empresas, parte II</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 13: Proyección de emisiones no descargadas de GEI en el sector agroindustrial de frutas y hortalizas</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 14: Lista de empresas de servicios energéticos y su capacidad de financiamiento</i>	<i>60</i>

Figuras

<i>Figura 1: Etapas de la metodología del proyecto.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2: Evolución de PIB agroindustrial en los últimos 17 años</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3: Aportaciones al PIB por entidad federativa.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 4: Evolución y composición de PIB agroindustrial</i>	<i>17</i>
<i>Figura 5: Distribución del tamaño de las empresas.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 6. Evolución de la producción anual 2011 y 2012 y proyección al 2013, Toneladas/año.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 7: Evolución de la producción mensual 2011 y 2012 y proyección al 2013, Toneladas/mes.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 8: Intervalo de pago medio por el consumo de energía eléctrica por mes (Mx\$).</i>	<i>20</i>
<i>Figura 9: Impacto de los costos de los energéticos en los costos operativos</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10: Impacto del costo del agua en los costos operativos</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11: Tipos de procesos existentes en la empresas encuestadas</i>	<i>22</i>
<i>Figura 12: Áreas de oportunidad de ahorro de energía eléctrica.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 13: Áreas de oportunidad de ahorro de energía térmica</i>	<i>23</i>
<i>Figura 14: Barreras de acceso a crédito</i>	<i>25</i>
<i>Figura 15: Barreras en los créditos bancarios</i>	<i>26</i>
<i>Figura 16: Preferencias bancarias</i>	<i>26</i>
<i>Figura 17: Selección de tecnologías de interés para la inversión</i>	<i>27</i>
<i>Figura 18: Período de recuperación esperado de la inversión.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 19: Conocimiento en tecnologías eficientes</i>	<i>29</i>
<i>Figura 20: Conocimiento de la tecnología solar, eólica y biomasa.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 21: Conocimiento de la tecnología de cogeneración.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 22: Estimación del potencial de ahorro de energía por los empresarios.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 23: Percepción de riesgo sobre la tecnología y sus proveedores.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 24: Riesgo percibido sobre el cumplimiento de las garantías de los proveedores el mantenimiento y servicio postventa</i>	<i>33</i>
<i>Figura 25: Riesgo percibido sobre el desempeño de la tecnología.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 26: Motor hidráulico de alta eficiencia.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 27: Caldera de alta eficiencia compacta</i>	<i>38</i>
<i>Figura 28: Calentadores de agua solares</i>	<i>39</i>
<i>Figura 29: Distribución de aire comprimido</i>	<i>39</i>
<i>Figura 30: Perdidas de energía porcentuales en el compresor por medio de comparación entre líneas de aire convencionales contra líneas de alta tecnología.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 31: Costo de materiales y mano de obra con varias tecnologías (US\$).....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 32: Compresores de aire.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 33: Cámara de refrigeración agroindustrial.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 34: Compresor de refrigeración.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 35: Sistema de cogeneración: sólo 20 % de desechos de calor</i>	<i>44</i>
<i>Figura 36: Distribución del tamaño de empresas por región</i>	<i>70</i>
<i>Figura 37: Impacto de los costos de energía en relación a los costos operativos en la región occidente ..</i>	<i>71</i>
<i>Figura 38: Impacto de los costos de energía en relación a los costos operativos en la región sur.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 39: Impacto de los costos de energía en relación a los costos operativos en la región noroeste....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 40: Áreas de oportunidad de ahorro de energía eléctrica en cada región estudiada</i>	<i>72</i>
<i>Figura 41: Barreras burocráticas en la solicitud de créditos en la región occidente</i>	<i>73</i>
<i>Figura 42: Barreras burocráticas en la solicitud de créditos en la región noroeste.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 43: Barreras burocráticas en la solicitud de créditos en la región sur.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 44: Preferencias bancarias</i>	<i>75</i>
<i>Figura 45: Planes de expansión de las empresas bajo estudio por región</i>	<i>75</i>
<i>Figura 46: Periodo simple de recuperación de la inversión en las empresas de occidente.....</i>	<i>76</i>

<i>Figura 47: Periodo simple de recuperación de la inversión en las empresas del noroeste</i>	76
<i>Figura 48: Periodo simple de recuperación de la inversión en las empresas del sur</i>	77
<i>Figura 49: Conocimiento en motores y refrigeración eficientes para la región occidente</i>	77
<i>Figura 50: Conocimiento en motores y refrigeración eficientes para el noroeste</i>	78
<i>Figura 51: Conocimiento en motores y refrigeración eficientes para el sur</i>	78
<i>Figura 52: Conocimiento en iluminación eficientes y aislamiento térmico en la región occidente</i>	78
<i>Figura 53: Conocimiento en iluminación eficientes y aislamiento térmico en la región noroeste</i>	79
<i>Figura 54: Conocimiento en iluminación eficientes y aislamiento térmico para la región del sur</i>	79
<i>Figura 55: Conocimiento de la tecnología solar, térmica y fotovoltaica en la región occidente</i>	79
<i>Figura 56: Conocimiento de la tecnología solar; térmica y fotovoltaica en la región noroeste</i>	80
<i>Figura 57: Conocimiento de la tecnología solar: térmica y fotovoltaica en la región sur</i>	80
<i>Figura 58: Conocimiento de la tecnología eólica y la de digestores anaerobios en el occidente</i>	80
<i>Figura 59: Conocimiento de la tecnología eólica y la de digestores anaerobios en el noroeste</i>	81
<i>Figura 60: Conocimiento de la tecnología eólica y la de digestores anaerobios en el sur</i>	81
<i>Figura 61: Conocimiento de la tecnología de cogeneración en las regiones estudiadas</i>	82
<i>Figura 62: Gráfica de dispersión para la empresa "19" con tarifa OM</i>	83
<i>Figura 63: Gráfica de dispersión para la empresa "9" con tarifa HM</i>	84
<i>Figura 64: Gráfica de dispersión para la empresa "72" con tarifa HM</i>	85

RESUMEN EJECUTIVO

Los resultados que se presentan en este estudio de mercado serán la base para el diseño de una estrategia para financiar proyectos de eficiencia energética para el sector agroalimentario en México.

El estudio de mercado inició con la evaluación de las áreas de oportunidad en diversos sectores y se identificó el área de eficiencia energética (EE) en el sector agroindustrial de selección y empaque de frutas y hortalizas como un área de oportunidad atractiva para implementar una línea de crédito verde para FIRA. El área de EE en este sector presenta un potencial de rentabilidad de inversión importante, así como un tamaño del mercado, interés de los intermediarios financieros y otros aspectos, que pueden ayudar a implementar un instrumento financiero exitoso.

El estudio identificó un tamaño de mercado de 7,000 empresas agroindustriales a nivel nacional, de las cuales 500 empresas están dedicadas a la selección y empaque de frutas y hortalizas.

El estudio incluyó encuestas en empresas representativas del sector en los estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Sonora y Veracruz, y se identificó que de las 70 empresas estudiadas, el 70% tienen el potencial de tener acceso al financiamiento. Además, se encontró que el 40% son pequeñas empresas, el 39% medianas, y un 21% grandes, teniendo la mayor industrialización y tamaño de empresas en las zonas occidente y noroeste.

Alrededor del 78% de las empresas encuestadas presentan costos de energía significativos con valores que pueden llegar hasta el 40% de sus costos operativos. También se encontró que el costo del agua representa menos del 5% de los costos operativos en casi el 70% de estas empresas.

El estudio identificó que el 68% de las empresas encuestadas han solicitado un crédito en el último año y cuatro bancos son los que han trabajado principalmente con estas empresas – Bancomer, Banco del Bajío, Banamex y Banorte.

El estudio también identificó que alrededor del 40% de estas empresas tendría interés en invertir en proyectos de eficiencia energética, aunque también se evidenció que hay otras áreas de oportunidad que podrían ser vistas como proyectos de inversión más atractivos. Por esto, el desarrollo de una línea verde requerirá de un esfuerzo importante para convencer a los clientes sobre este tipo de proyectos.

El 77% de las empresas encuestadas consideran que la inversión en proyectos de eficiencia energética deberían de tener un periodo de recuperación de entre 2 y 5 años para poder ser considerados una inversión competitiva y además, el 83% considera que los proyectos de eficiencia energética deberían de tener el potencial de ahorrar entre un 20% y un 50% del costo energético de sus empresas.

El estudio también identificó que existe algo de conocimiento sobre diferentes tecnologías de eficiencia energética, siendo las tecnologías de iluminación eficiente, sistemas solares

fotovoltaicos, aislamiento y cogeneración las tecnologías que se conocen más y las tecnologías de energía solar térmica, motores eficientes, refrigeración eficiente, energía eólica y biodigestores las tecnologías de las que se tiene menor conocimiento. Sin embargo, el estudio evidenció que alrededor del 80% de las empresas encuestadas desconocen el potencial de ahorro de energía de sus empresas, ni el potencial de ahorro que dichas tecnologías pueden generar.

Además se encontró que la mayoría de las empresas encuestadas perciben que las empresas proveedoras de tecnología, y las tecnologías usadas para ahorrar energía presentan riesgos altos para sus inversiones. Alrededor del 72% de las empresas encuestadas considera que el riesgo que presentan los proveedores de estas tecnologías puede ser de medio a alto; así también, el 65% de los encuestados tienen una percepción al riesgo tecnológico que varía de medio a alto y consideran que ambos factores son aspectos importantes para la toma de decisiones.

El 70% de los encuestados considera también un riesgo medio-alto el que no se lleguen a cumplir adecuadamente las garantías ni el servicio postventa y mantenimiento que ofrecen los proveedores. Además, casi el 80% de las empresas encuestadas expresó que perciben un riesgo alto en que no se alcancen los ahorros en los costos de energía estimados.

El estudio también hizo un análisis de la posible oferta que existe de empresas de servicios energéticos (ESEs) en México, que están ofreciendo una garantía sobre el desempeño de los proyectos en el largo plazo, y que además pudieran atender el sector agroindustrial; se encontró que en México es muy limitada la oferta de este tipo de empresas. El estudio solamente identificó 5 empresas que cuentan con contratos que consideran el desempeño, y que han estado activos en los últimos 3 años.

El estudio incluyó también entrevistas con intermediarios financieros, los cuales expresaron un gran interés en la posibilidad de financiar proyectos de eficiencia energética. Algunos de estos bancos entrevistados expresaron que están llevando a cabo esfuerzos internos para promover el financiamiento a este tipo de proyectos, y monitorear su impacto ambiental como parte de sus políticas de responsabilidad social e imagen corporativa. Sin embargo ninguna institución financiera cuenta al momento con un programa específico en financiamiento de eficiencia energética en el sector agroindustrial

A través del estudio se identificaron las diversas áreas de oportunidad de inversión en proyectos de eficiencia energética y se realizó una lista de 19 tecnologías diferentes que pueden contribuir a la reducción de los costos de los energéticos en las empresas. De esas 19 tecnologías se seleccionaron las que tienen el potencial de generar un mayor impacto. Estas fueron:

- a. Motores de alta eficiencia
- b. Reemplazo de motores eléctricos por motores hidráulicos en transportadoras
- c. Calderas eficientes
- d. Pre calentamiento con calentadores solares de agua
- e. Distribución de aire comprimido

- f. Compresores de aire
- g. Sistemas de refrigeración y congelación
- h. Compresores de refrigeración/congelación
- i. Cogeneración

Estas tecnologías tienen una alta eficiencia que permite reducir los consumos de energía de forma considerable. Los ahorros pueden ir desde un 5% hasta un 30% en los consumos actuales de energía eléctrica y combustibles, y su período de retorno de la inversión es menor a 5 años, período aceptable para las empresas encuestadas.

A partir de la información recabada de las entrevistas, y de las visitas que se hicieron a las empresas encuestadas, se estimó que estas pueden alcanzar ahorros cercanos al 30% de los costos de energía, equivalente a alrededor de MX\$ 800 mil pesos anuales por empresa, con inversiones en proyectos de eficiencia energética equivalentes a MX\$ 3 millones aproximadamente.

Usando la información de las empresas encuestadas, se pueden extrapolar los datos de ahorro promedio e inversión para las 350 empresas de selección y empaque de frutas y hortalizas, que son las empresas con potencial para aplicar las acciones de ahorro de energía propuestas. Estas empresas requerirían una inversión aproximada de US\$ 88 millones, con un periodo medio de recuperación de la inversión de 4 años con base en ahorros del 30%. Esta cifra sería el potencial de financiamiento que pudiera haber en este sector. Siendo las tecnología de cogeneración, refrigeración, motores más eficientes, y calderas más eficientes las tecnologías que requerirían mayor inversión.

También, la información anterior se puede extrapolar a las 7,000 empresas que conforman el universo de empresas agroindustriales del país, las cuales, podrían presentar requerimientos diferentes, sin embargo, hay procesos parecidos, que podrían presentar algunas similitudes en inversión y en potencial de ahorro. En tal caso, se podría asumir que 4,900 empresas podrían tener acceso a crédito, y estas requerirían una inversión del orden de US\$ 1,100 millones, mismos que tienen un periodo medio de recuperación de 4 años con base en ahorros de US\$ 430 millones por año.

El desarrollo de un producto financiero verde requerirá de una estrategia para estimular la demanda, disminuir los riesgos, involucrar al sector financiero y crear las condiciones que permitan crear vínculos de confianza entre proveedores y clientes.

1. INTRODUCCIÓN

El presente reporte se presenta dentro del marco general del proyecto “Estudio de Mercado y diseño de una estrategia y mecanismos financieros para financiar proyectos de eficiencia energética y uso racional del agua en el campo en México”, y tiene como finalidad obtener información útil del mercado objetivo que permita elaborar una estrategia e implementar mecanismos financieros, que apoyen y faciliten el acceso al financiamiento que complemente la inversión en proyectos de eficiencia energética y uso racional del agua.

El objetivo de FIRA es otorgar crédito, garantías, capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología a los sectores agropecuario, forestal, pesquero y rural del país. Opera como banca de segundo piso, colocando sus recursos a través de intermediarios financieros bancarios y no bancarios y, como parte de su misión de desarrollo sostenible del campo mexicano, diseña y ejecuta programas que atiendan las necesidades de financiamiento existentes en el sector agropecuario, impulsando proyectos que empleen de manera eficiente la energía y el agua. FIRA ha buscado incrementar su capacidad de análisis e inteligencia de mercado a través de la realización de alianzas estratégicas institucionales.

El presente documento, servirá como base para diseñar e implementar mecanismos financieros y un modelo de negocio para FIRA que promueva e impulse el desarrollo de proyectos de inversión en el campo mexicano que involucren componentes de eficiencia energética y uso racional del agua. Para tal fin, FIRA busca apoyo del BID y de otras instituciones para complementar recursos propios y poner en marcha el desarrollo de proyectos de este tipo.

1.1. OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo general:

Realizar un estudio de mercado sobre el potencial de proyectos de eficiencia energética y uso racional del agua en el campo mexicano y obtener información relevante para estructurar una estrategia de desarrollo de mercado y mecanismos financieros efectivos para promover, a través de FIRA, programas de eficiencia energética y uso racional del agua.

Con los siguientes objetivos y alcances particulares:

- Hacer un análisis de pre factibilidad sobre los sectores más atractivos para FIRA (ver tabla 1) en términos de :
Tamaño de mercado (número de clientes y volumen de inversión).
Rentabilidad de los proyectos.
Facilidad para desarrollar el mercado.
Potencial de reducciones de emisiones de carbono.
- Definir la medición del sector (mercado potencial).
Segmentar el mercado al menos en dos o tres categorías.
Calibrar el tamaño del mercado de acuerdo a la segmentación.

- Definir las características y riesgos de las tecnologías/soluciones.
Características de la mejora tecnológica.
Costos de la tecnología, tiempo de depreciación, costos de mantenimiento, tiempos de entrega, tiempos de instalación y construcción.
Tecnologías alternativas (que pueden reemplazar dicha tecnología).
Riesgos tecnológicos y mitigadores del riesgo tecnológico.
- Definir las características del sector objetivo.
Potencial de crecimiento del sector (proyecciones).
Sensibilidad al incremento en precios de energéticos.
Capacidad de endeudamiento.
Principales fuentes de financiamiento usadas.
Percepción del cliente sobre el cambio tecnológico.
Identificación de barreras – desde la perspectiva del cliente-.
- Definir las características de oferta/ proveedores de servicios.
Identificar proveedores de la tecnología.
Identificar forma de financiamiento usado actualmente.
- Identificar los canales e instrumentos financieros actuales.
Identificar las instituciones financieras e inversionistas que han estado participando en proyectos de esta naturaleza.
Identificar instrumentos financieros existentes o que han existido para financiar este tipo de proyectos.
Identificar las mayores barreras que presenta el financiamiento de esta tecnología.
Percepción de las instituciones financieras sobre la tecnología.
Análisis de reducción de emisiones (por segmento factible) y ahorro de agua
Reducciones potenciales de emisiones de carbono.
Reducciones potenciales de consumo de energía y agua.

1.2. METODOLOGÍA

En la figura siguiente se muestra la metodología general para el desarrollo del programa, la cual se ha dividido en cuatro diferentes etapas. En este documento se informa de los resultados obtenidos en la primera y segunda etapa.

Figura 1: Etapas de la metodología del proyecto.



La primera etapa se enfocó en la evaluación de varios sectores con el objeto de seleccionar un área de oportunidad (sector objetivo). Se realizó un análisis de diversos sectores agropecuarios que se evaluaron con respecto a varios criterios; cada criterio contó con una ponderación diferente, de tal forma que había criterios más relevantes que otros (ver sección 2 de este documento).

La segunda etapa fue el estudio de mercado sobre el sector objetivo. Esta etapa incluye la recopilación y el análisis de la información recabada en las encuestas, e información procedente de fuentes secundarias. Esta sección tiene como objetivo principal entender el perfil del mercado y del cliente objetivo. Además incluye un análisis general de los proveedores tecnológicos, y recoge la percepción de los intermediarios financieros que proveen financiamiento al sector objetivo.

El estudio de mercado se caracteriza por evaluar los siguientes aspectos:

- Perfil de cliente objetivo; consumos de energía y agua.
- Segmentación del mercado por tamaño.
- Tecnologías, proveedores.
- Reducción potencial de emisiones.
- Rentabilidad y retornos de inversión esperadas.
- Riesgos y barreras.
- Percepción de los intermediarios financieros.

En un segundo reporte, se incluirá el diseño de una estrategia y el diseño de instrumentos financieros que ayuden a desarrollar el mercado.

El proyecto también incluye, en una última etapa, el apoyo del equipo consultor en la implementación de la estrategia y el diseño del instrumento financiero.

Es importante destacar, que para recopilar la información de este estudio de mercado se llevaron a cabo entrevistas a 70 empresas agroindustriales (empacadoras de frutas y hortalizas) en diferentes zonas del país: la zona noreste, la zona occidente, y la zona sur. En la zona noreste se entrevistaron 29 empresas, en la zona occidente se entrevistaron 36 empresas, y en la zona sur se entrevistaron 5 empresas.

El número de empresas en la zona noreste y occidente fue significativa, y se podría considerar un número representativo de estas empresas con respecto al total de empresas en cada una de estas zonas. El número de empresas en la zona sur que accedieron a ser entrevistadas fueron pocas, por lo que los resultados obtenidos en este estudio con respecto a esta zona pudieran no ser completamente representativas del total de empresas agroindustriales de esta zona del país.

2. SELECCIÓN DEL SECTOR OBJETIVO (ÁREA DE OPORTUNIDAD)

El primer paso fue seleccionar el sector objetivo y el área de oportunidad. Para seleccionar el sector objetivo se evaluaron diferentes sectores (ver e tabla 1).

Tabla 1: Sectores/ áreas de oportunidad evaluados¹

No.	Sector	Proyectos
1	Agrario	Tecnificación de riego
2	Agroindustrial	Selección y empaque de frutas y hortalizas
3	Ganadería	Biodigestores en granjas
4	Agroindustrial lechero	Agroindustria de productos lácteos
5	Pesca	Modernización de flota pesca ribereña y en alta mar
6	Pesca	Modernización de embarcaciones medianas y grandes para pesca
7	Agrario	Invernaderos
8	Agroindustrial	Ingenios azucareros
9	Agroindustrial	Procesadoras de carnes
10	Agroindustrial	Deshidratado, y secado de alimentos

Cada uno de los sectores fue evaluado bajo diferentes criterios, mismos que tenían una ponderación diferente. En la tabla 2, el número que se muestra en la última columna es la ponderación que se le dio a cada uno de estos criterios en una escala del 0 al 100, siendo el 100 el valor de un criterio muy relevante y 0 el valor de un criterio poco relevante.

Para evaluar los diferentes sectores se pidió que participaran las diferentes oficinas regionales de FIRA, así como el personal de las oficinas centrales y el equipo consultor. Los sectores se evaluaron bajo diferentes criterios, dándoles una calificación que variaba de un valor del 1 al 5, siendo el 5 la mejor calificación y 1 la calificación más baja. Se multiplicó la calificación de cada criterio por su valor de la ponderación para obtener la calificación ponderada. De cada sector se sumaron todas las calificaciones ponderadas y se obtuvo una calificación final. Los sectores que fueron mejor evaluados por todos los actores que participaron son los que se presentan en la tabla 3.

¹ Sectores proporcionados y seleccionados por el equipo consultor y por FIRA.

Tabla 2: Criterios de evaluación y ponderación

No.	Criterio de evaluación	Ponderación
1	Rentabilidad de la inversión de proyectos	100
2	Tamaño del mercado	90
3	Potencial crecimiento del sector	90
4	Existencia de políticas de apoyo	30
5	Disponibilidad tecnológica en el país	60
6	Disponibilidad de integradores serios	60
7	Facilidad para interesar a los clientes (barreras percepción y regulatorias)	70
8	Sector prioritario para FIRA	100
9	Competitividad de FIRA en el sector	100
10	Interés de los intermediarios financieros en el sector.	90
11	Gremios organizados	30
12	Existencia de apetito de inversión por parte del cliente final	50
13	Reducción de emisiones, ahorro de energía o ahorro de agua	90
14	El sector no presenta subsidios que distorsionan el mercado	80
15	Sanción regulatoria / o certificación obligatoria que estimule el cambio	80

Tabla 3: Evaluación de los sectores

Sectores (área de oportunidad)		Calificación
1	Selección y empaque de frutas y hortalizas	4.813
2	Tecnificación de riego	4.179
3	Ingenios azucareros	4.018
4	Biodigestores en granjas	3.973
5	Invernaderos	3.277

De acuerdo a la evaluación, se seleccionó el sector de “Agroindustria de selección y empaque de frutas y hortalizas” como sector objetivo. El ejercicio de evaluación, así como los otros sectores identificados durante la selección, servirán de base para hacer una planeación sobre sectores y áreas de oportunidad para FIRA, que se quieran atender en un futuro, así como replicar las experiencias a otras empresas del sector y a otros sectores agroindustriales.

3. ESTUDIO DE MERCADO SOBRE EL SECTOR OBJETIVO

A partir del estudio de mercado se lograron identificar los factores potenciales de ahorro de energía, así como la sensibilidad de los encuestados a las inversiones en tecnología y las oportunidades de financiamiento que existen para el sector estudiado. La primera parte del estudio de mercado consistió en una investigación hecha de fuentes secundarias. Principalmente información estadística obtenida de las bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y de la Secretaría de Economía (SE) a través del SIEM. La segunda parte se basó en la información que se reunió de las encuestas hechas a 70 empresas agroindustriales (subsector de empacadoras de frutas y hortalizas) ubicadas en los estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Sonora y Veracruz, las cuales pertenecen a las direcciones regionales de FIRA de occidente, noroeste y sur, respectivamente. Las empresas

entrevistadas y su ubicación se pueden ver en el anexo 8.1 de este documento. La encuesta fue desarrollada e implementada durante los meses de enero a abril del 2013 y está dividida en 4 partes:

- La primera parte estuvo enfocada en obtener información general de la empresa, así como la variación de la producción estacional e histórica de 2 años anteriores, costos energéticos y de consumo de agua en relación a los costos de producción totales.
- La segunda parte de la encuesta se enfocó en entender los costos y consumos energéticos, así como obtener información más detallada sobre diferentes equipos y sistemas existentes en la empresa y el conocimiento de prácticas de mantenimiento.
- La tercera parte tuvo su enfoque en obtener información sobre el conocimiento y las percepciones de las tecnologías de energía renovable y eficiencia energética.
- La cuarta y última etapa de la encuesta tuvo como objetivo recopilar información financiera, capacidad e historial de financiamiento, así como instituciones financieras con las que trabajan actualmente las empresas encuestadas.

Se puede encontrar la encuesta y el análisis de los datos de la encuesta en el anexo 8.2.

Los resultados de la investigación primaria y de las encuestas se presentan a continuación.

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CLIENTE OBJETIVO

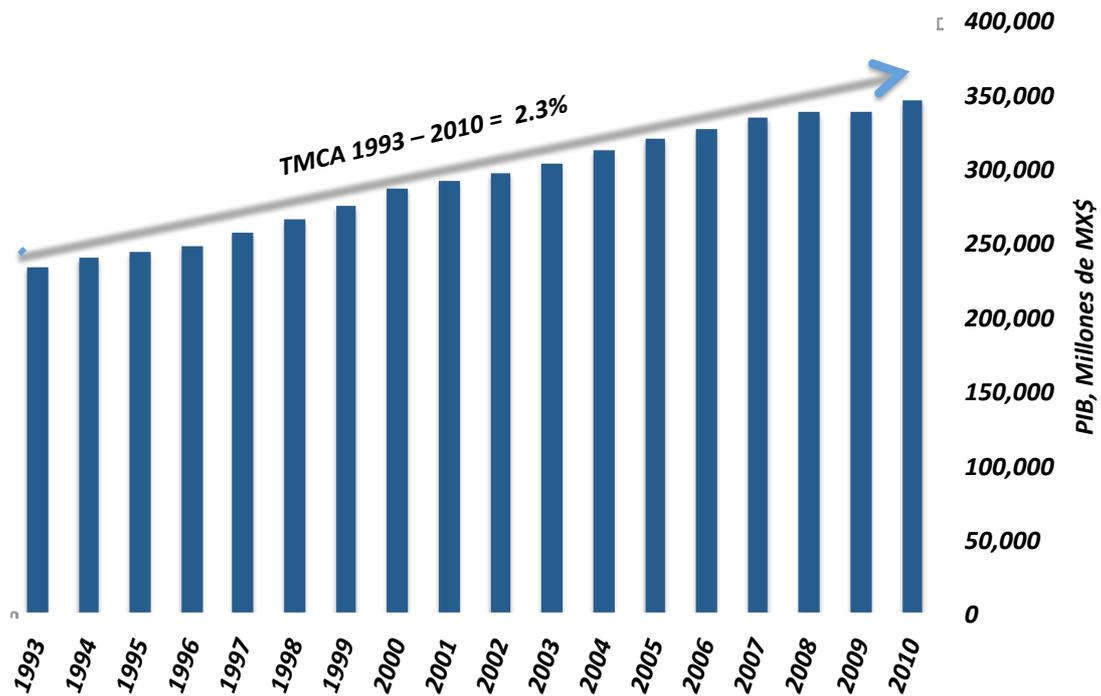
El mercado de frutas y hortalizas se encuentra poco definido en las bases de datos del sector. En la base de datos del INEGI se puede observar que alimentos, bebidas y tabaco son sectores que se manejan de forma conjunta. En el análisis se separan, para poder distinguir las aportaciones de uno y otro. En México de acuerdo con el INEGI, existen alrededor de 7,000 empresas en el ramo de alimentos, bebidas y tabaco, de las cuales se estima que existen entre 2,000 y 2,500 industrias en el sector alimentario. No hay ninguna cámara de la industria de frutas y hortalizas, pero si existen varias asociaciones que agrupan algunas empresas del ramo. Entre ellas el Consejo Nacional Agropecuario (CNA) que forma parte del Consejo Coordinador Empresarial. Las bases de datos actualizadas en la SIEM no permitieron obtener mayor desglose ni identificar claramente la industria de frutas y hortalizas. Para poder discernir entre el conjunto de empresas de alimentos aquellas que pertenecen al sector de frutas y hortalizas se acotó el mercado a aquellas que cumplieran con las siguientes características:

- Ser considerada una PYME
- Estar ubicada en el medio rural o zona industrial rural
- Procesar frutas y hortalizas (diferenciación o conjunta)

De esta evaluación se estima que existen cerca de 500 empresas en ese ramo.

En cuanto al crecimiento del sector agroindustrial, la figura 2 muestra el crecimiento del PIB de este sector en función del tiempo. Se observa que ha existido un crecimiento continuo con una tasa media anual de 2.3%.

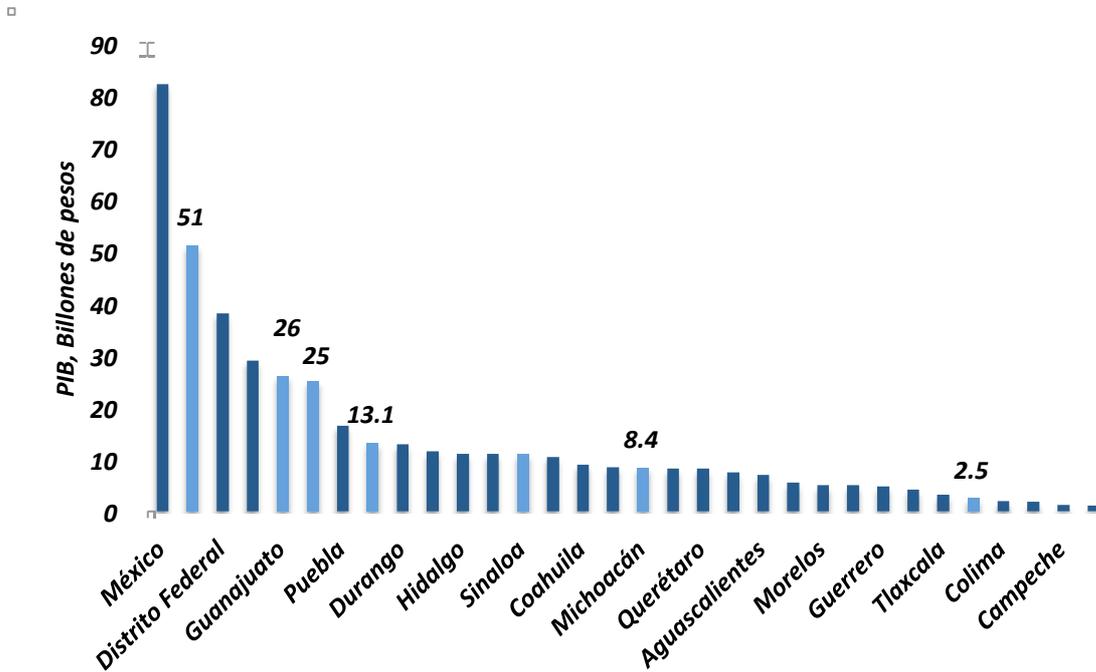
Figura 2: Evolución de PIB agroindustrial en los últimos 17 años



El PIB agroindustrial al año 2010 por entidad federativa mostrado en la figura 3, refleja los estados que tienen mayor aportación al PIB nacional proveniente de la agroindustria. Se observa que el Estado de México, Jalisco, Distrito Federal, Nuevo León, Guanajuato, Veracruz, Puebla y Sonora aportan el 60% del PIB nacional.

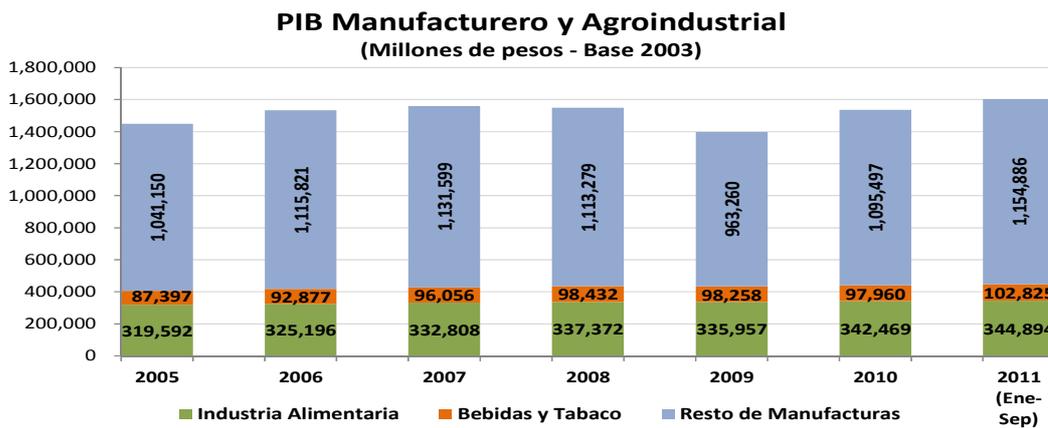
Los estados incluidos en este estudio: Jalisco, Guanajuato, Veracruz, Sonora, Michoacán y Sinaloa, se encuentran entre los estados que aportan más al PIB. Se hace notar que en el estudio se han incluido estados de todo el espectro de aportación al PIB, para observar sus diferencias. Los estados seleccionados aportan el 28.5% del PIB.

Figura 3: Aportaciones al PIB por entidad federativa



La figura siguiente, muestra cómo se va integrando el PIB agroindustrial con los diferentes sectores (alimentos, bebidas y tabaco) que, como se observa, ha permitido un crecimiento constante con respecto a la industria manufacturera.

Figura 4: Evolución y composición de PIB agroindustrial



3.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL MERCADO OBJETIVO

Del universo de aproximadamente 500 empresas del sector agropecuario se entrevistaron a 70 empresas del subsector de selección y empaque de frutas y hortalizas, de los estados de

Michoacán, Jalisco, Guanajuato, (a las que llamaremos zona occidente) Veracruz (zona sur), Nayarit y Sonora (zona noroeste) para tener una muestra lo suficientemente heterogénea en cuanto a tamaño y producto manejado.

Este estudio se realizó mediante encuestas a esas empresas para obtener la información que permita caracterizar el sector e identificar los potenciales de ahorro de energía y las inversiones necesarias. De la zona sur solo 4 empresas participaron en el estudio, lo que genera una distorsión de la muestra por la falta de representatividad de la zona, en consecuencia, solo es incluida cuando se hace la evaluación del conjunto de 70 empresas. Las empresas se clasificaron en pequeñas, medianas y grandes, conforme a la clasificación oficial de la Secretaría de Economía, de acuerdo con la tabla siguiente.

Tabla 4: Clasificación de empresa PYME²

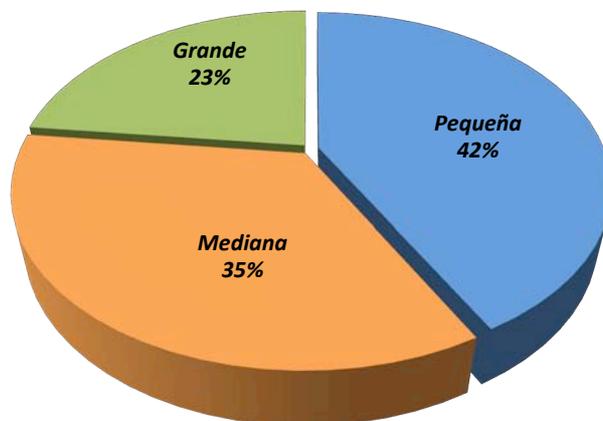
Cuál es el tamaño de su empresa	Trabajadores	Ventas anuales (Millones de MX\$)	Tope Máximo Combinado (TMC)
Micro	Hasta 10	Hasta \$4	<4.6
Pequeña	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 a \$100	<95
Mediana	Desde 50 hasta 100	Desde \$ 100 a \$250	<250
Grande	más de 100	más de \$250	más de 250

El cálculo del TMC se lleva a cabo con la siguiente formula:

$$\text{TMC} = (\text{Trabajadores}) \times 10\% + (\text{Ventas Anuales}) \times 90\%.$$

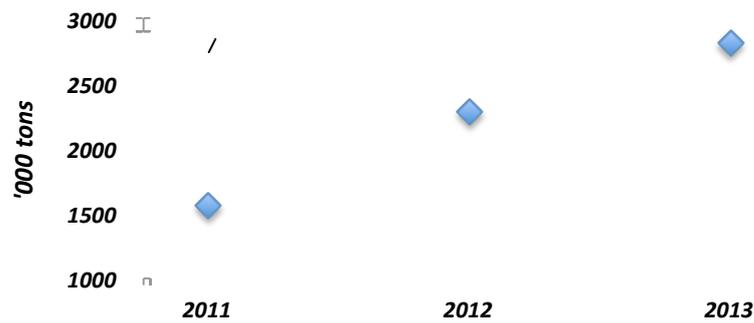
De las empresas encuestadas la mayoría son PYMES (~80%) (ver figura siguiente). En las tres regiones estudiadas, la distribución del tamaño de las empresas tiene proporciones diferentes, pero siempre predominan las pequeñas y medianas. En la región occidente el número de empresas grandes es sensiblemente mayor a las otras regiones. Los gráficos del análisis regional se encuentran en el anexo 8.3.

Figura 5: Distribución del tamaño de las empresas



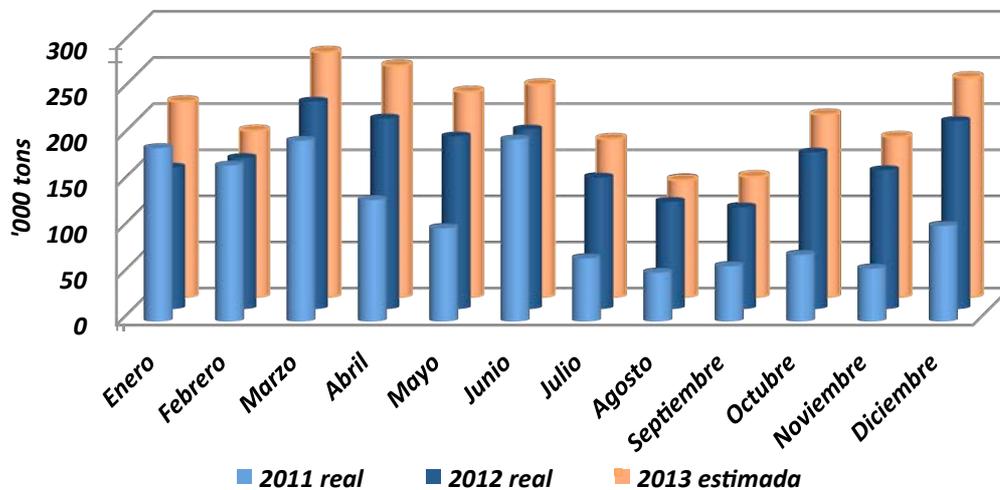
² Clasificación de NAFIN y la Secretaría de Economía.

Figura 6. Evolución de la producción anual 2011 y 2012 y proyección al 2013, Toneladas/año



De acuerdo con las respuestas de las encuestas este crecimiento en producción ha sido pequeño pero constante.

Figura 7: Evolución de la producción mensual 2011 y 2012 y proyección al 2013, Toneladas/mes

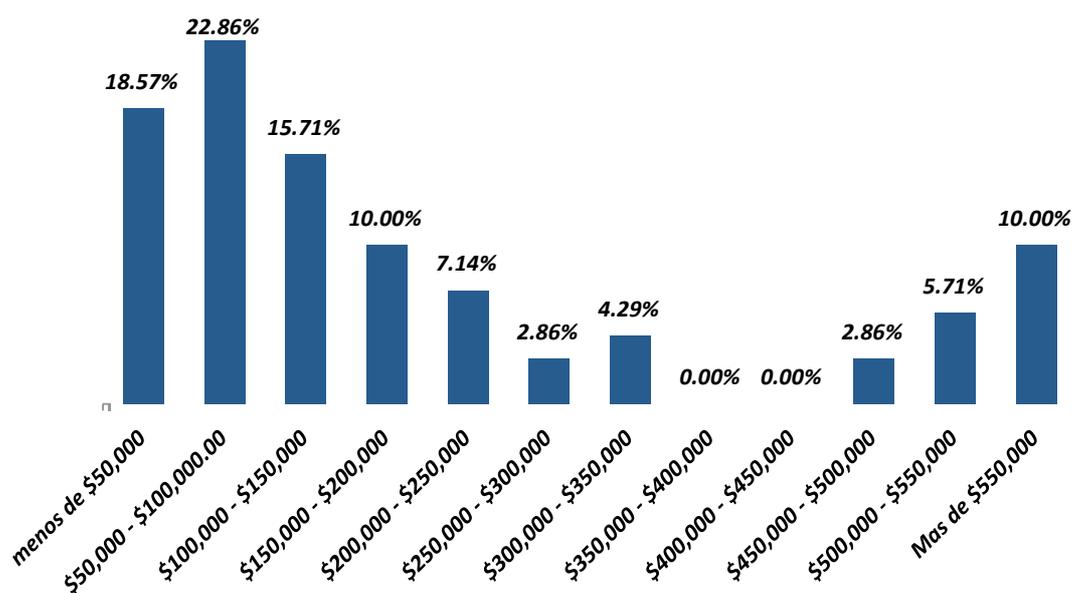


Al sumar la producción mensual de cada año, se puede observar que ésta está incrementándose linealmente. Cabe aclarar que la producción de 2013 solo se tiene para los primeros 3 meses y en las encuestas se solicitó las expectativas de producción para los meses restantes del año. Con base en ello se construyó la grafica siguiente que permite observar ese crecimiento.

3.4. IMPACTO DE LOS COSTOS DE LA ENERGÍA Y DEL AGUA

El consumo de energía está estrechamente relacionado con el tamaño y producción de las empresas y las tecnologías que éstas emplean. En las 70 empresas encuestadas se tiene un amplio rango de pago de energía eléctrica. Como puede observarse en la gráfica de la figura siguiente, casi una cuarta parte de las empresas pagan por energía eléctrica entre MX\$ 50,000.00 y MX \$100,000.00 por mes. Si se establece un costo del kWh conjugado (potencia y energía) de 1.4 \$/kWh, el intervalo de consumo está entre 35,714kWh y 71,428 kWh.

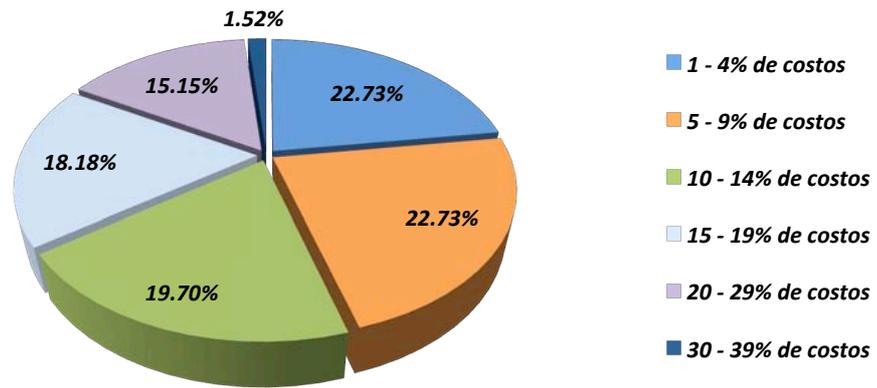
Figura 8: Intervalo de pago medio por el consumo de energía eléctrica por mes (Mx\$).



La figura siguiente muestra la relación de los costos de los energéticos con respecto a los costos operativos de las empresas³. Se observa que prácticamente el 55% de las empresas tienen un impacto mayor al 10% en los costos operativos por concepto de pago de energía eléctrica. Así por ejemplo, una empresa que tenga un impacto por concepto de costos de energía eléctrica del 20% y que hiciera las inversiones necesarias para ahorrar un 25% de la energía consumida, vería descender sus costos operativos en un 5%, lo que impacta de forma positiva los beneficios de la empresa.

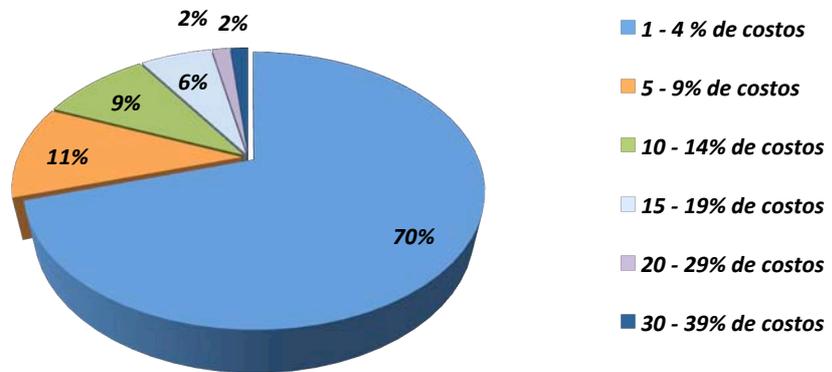
³ Costos operativos se refiere a los costos de producción y costos administrativos de la empresa.

Figura 9: Impacto de los costos de los energéticos en los costos operativos



En el caso del costo del agua, la relación es muy diferente ya que, en general, tiene un impacto mínimo en los costos operativos. Esto se debe principalmente a los bajos precios del agua que consumen las empresas. El agua en el país, cuando es operado por el sistema nacional de aguas, tiene un precio muy por debajo de los costos de extracción y distribución; más aún, si es la propia empresa la que extrae el agua de un pozo concesionado, el precio que paga por el agua es aún más bajo. En la gráfica de la figura siguiente se aprecia este efecto. El impacto mayor es del 39%, pero solamente para el 2% de las empresas. Para la gran mayoría (70%) el impacto en los costos operativos está por debajo del 5%.

Figura 10: Impacto del costo del agua en los costos operativos

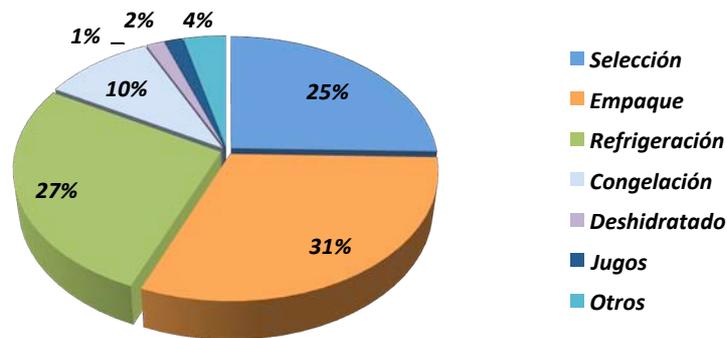


En las regiones seleccionadas el impacto de los costos de los energéticos en los costos operativos es diferente. En el caso de la región occidente, la distribución entre los intervalos de costos es casi homogénea ya que en el 44% de las empresas el impacto de los costos de los energéticos es mayor al 10%, en tanto que para la región sur, éste es del 75% y en la región noroeste alcanza el 63%.

3.5. TECNOLOGÍAS IDENTIFICADAS

Los procesos que utilizan las empresas encuestadas está en función del giro que tienen: procesamiento en crudo, procesamiento con pre-cocido , congelación, empaque, etc. La figura siguiente presenta el tipo de procesos que tienen estas empresas, así como la proporción para cada uno.

Figura 11: Tipos de procesos existentes en la empresas encuestadas



Como se puede apreciar en la grafica anterior, los proceso más comunes en las mpresas encuestadas son: la selección del producto, su empaque, refrigeración y congelación, procesos que requieren cierto tipo de tecnologías.

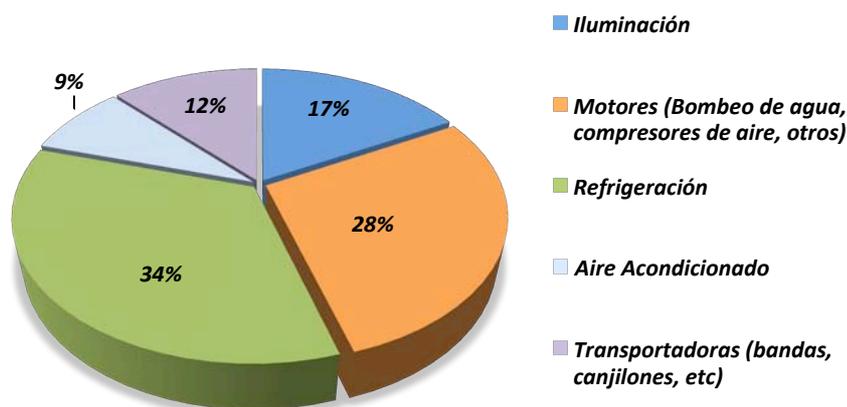
Las áreas de oportunidad para reducir el consumo de energía eléctrica van de acuerdo a los procesos que tienen en las empresas, mismas que se describen en la figura siguiente.

En ésta figura se aprecia que la mayoría de las empresas tienen un área de motores eléctricos, empleados normalmente en las bandas de selección y empaque, la refrigeración y la congelación. De las encuestas se obtuvo que del 34% de las empresas que tienen sistemas de refrigeración, en su mayoría son cámaras de refrigeración y hay pocos túneles de congelación o cámaras de congelado. El 28% corresponde a motores de los diferentes equipos que tienen las empresas para llevar a cabo sus procesos. De igual manera, de las encuestas se obtiene que el 12% corresponde a la transportación por bandas y 17% a la iluminación en general.

Es importante señalar que los motores eléctricos tienen una tecnología ampliamente probada y confiable, y que con un cambio a motores tipo Premium⁴, que tienen una eficiencia mucho mayor a los motores estándar, se obtiene un ahorro importante de energía con tiempos de retorno de inversión muy breves.

4 Motores con una alta eficiencia energética.

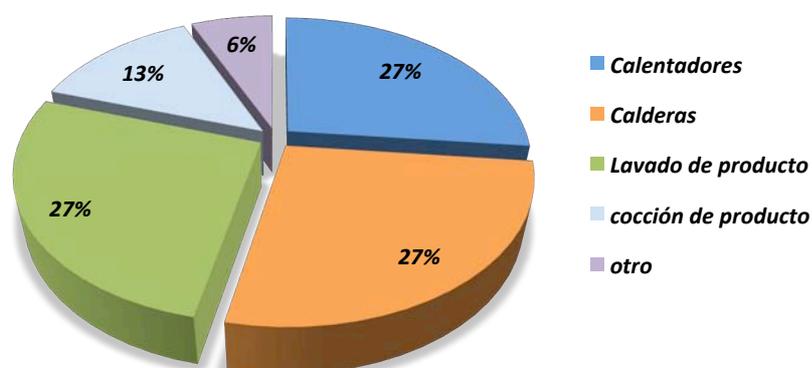
Figura 12: Áreas de oportunidad de ahorro de energía eléctrica



En cada región estudiada la proporción de las diferentes tecnologías varía en función de los procesos dominantes, así, en la región occidente la refrigeración y los motores eléctricos están presentes en más del 50% de empresas. En el caso particular de los motores, todas las empresas los emplean en una amplia diversidad de tamaños. En la región noroeste la proporción de motores eléctricos es menor, pues representa el 37% del total. En cambio en la región sur lo que prevalece son las bandas transportadoras, que aunque son movidas por motores eléctricos, éstos son muy pequeños.

Para el caso de la tecnología que emplea energía térmica, la figura siguiente muestra aquellas que se emplean en las empresas encuestadas e impactan en el uso de combustibles. Las calderas y calentadores son los que se emplean con mayor intensidad. En el lavado de producto y la cocción, emplean energía térmica que proviene de las calderas o calentadores de agua. Así se tiene que el 27% de las empresas tienen los procesos de lavado de producto, 27% tienen calderas y otro 27% tiene calentadores convencionales de agua.

Figura 13: Áreas de oportunidad de ahorro de energía térmica



En general los calentadores de agua operan con gas LP o gas natural, y su eficiencia regularmente es muy baja, pues en el mejor de los casos es de 75%. Éstos pueden ser reemplazados por calentadores de alta eficiencia o bien por calderetas que tienen una eficiencia

mayor (>80%) y su factor de disponibilidad es muy alto (Número de horas de operación anual respecto a las horas anuales). No obstante, aunque el 27 % de los encuestados dijeron tener calentadores, su uso se restringe en su mayoría al calentamiento de agua para las regaderas de los empleados; es ahí donde puede aplicar el uso de calentadores solares los que, por las regiones encuestadas, pueden tener elevados rendimientos y evitar o reducir el uso de combustibles fósiles.

3.6. BARRERAS EXISTENTES PARA DESARROLLAR ESTE TIPO DE PROYECTOS

Las barreras principales que se identificaron son de cuatro tipos diferentes:

- Barreras financieras.
- Barreras tecnológicas
- Percepción de riesgo sobre la tecnología y proveedores

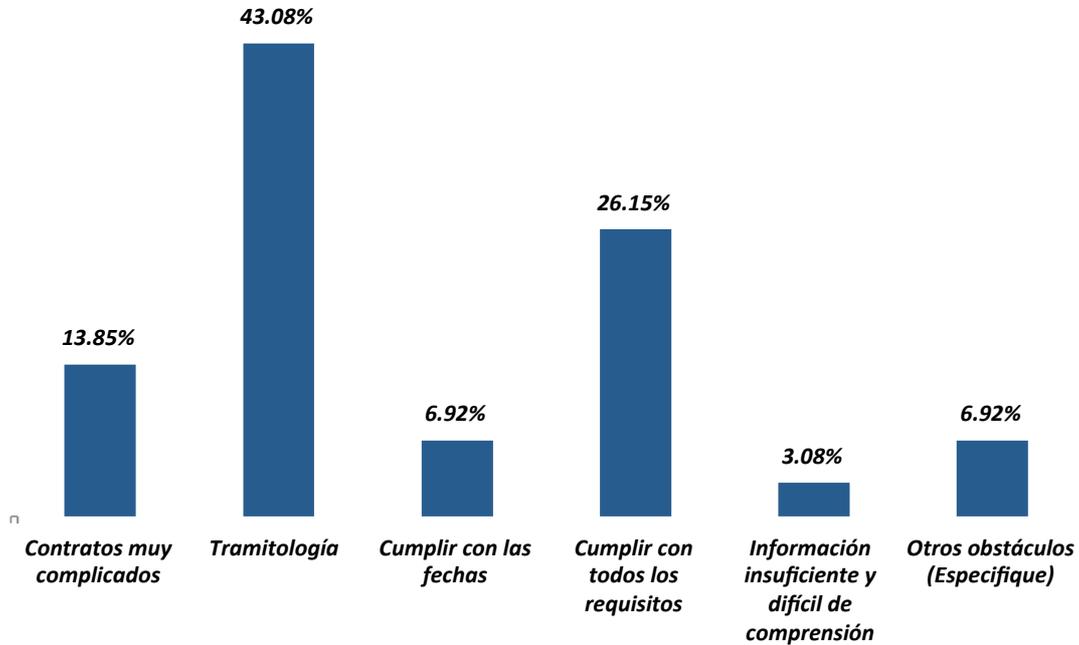
BARRERAS FINANCIERAS

Las medidas de eficiencia energética requieren de inversiones iniciales que normalmente las empresas no están dispuestas a distraer, y además los clientes perciben riesgos que no están dispuestas a tomar. También existe muy poco apoyo y recursos financieros específicos para apoyar este tipo de proyectos, que puedan facilitar la inversión en eficiencia energética y que ayuden a distribuir el riesgo.

También existen ciertas barreras de acceso a crédito que dificultan al cliente para la solicitud o la adquisición de un crédito financiero. Durante las encuestas se realizaron diversas preguntas que permiten identificar las barreras de acceso a crédito que enfrentan las empresas encuestadas.

Ante la pregunta, ¿Cuáles considera los mayores obstáculos para obtener financiamiento? Las respuestas fueron contundentes, al expresar que la tramitología es uno de los aspectos que más frenan esta actividad (ver figura siguiente).

Figura 14: Barreras de acceso a crédito

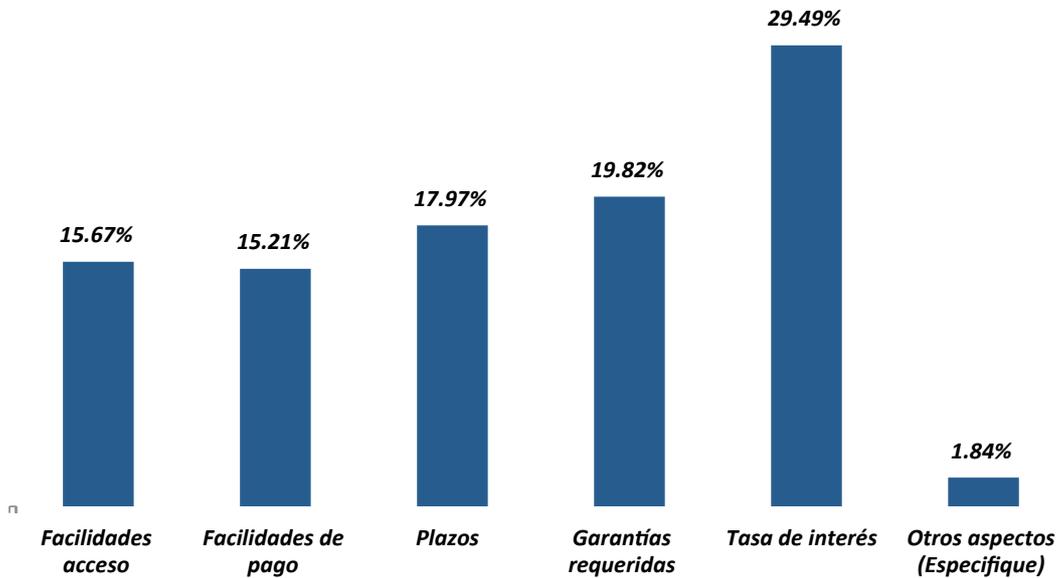


La mayoría de las empresas encuestadas expresaron que la tramitología y el poder cumplir con todos los requisitos son dos grandes barreras para obtener financiamiento, sobre todo si se trata de garantías al financiamiento como se observa en la figura anterior.

De la encuesta se también obtuvo que el 81% de las empresas encuestadas ha requerido financiamiento en el último año y 62% ha solicitado un crédito bancario en los últimos dos años. Por lo que se observa una alta actividad de financiamiento en estas empresas. Normalmente cuando un sector está en crecimiento solicita créditos bancarios para poder seguir impulsando sus mercados y la producción.

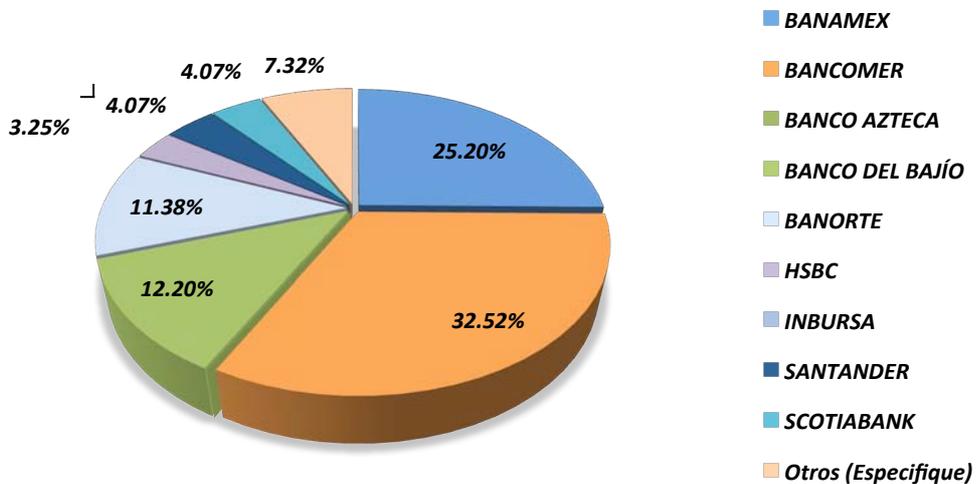
La figura siguiente muestra la importancia que tienen, para los empresarios del sector estudiado, las diferentes condiciones de un crédito. El aspecto que más buscan los empresarios es que las tasas de interés sean atractivas y que las garantías solicitadas sean equiparables al crédito. No se dejan de lado los demás aspectos que tienen también un gran peso específico, como son la facilidad de acceso, las facilidades de pago y contar con plazos móviles que les permitan cubrir sus préstamos en relación con la variabilidad del mercado.

Figura 15: Barreras en los créditos bancarios



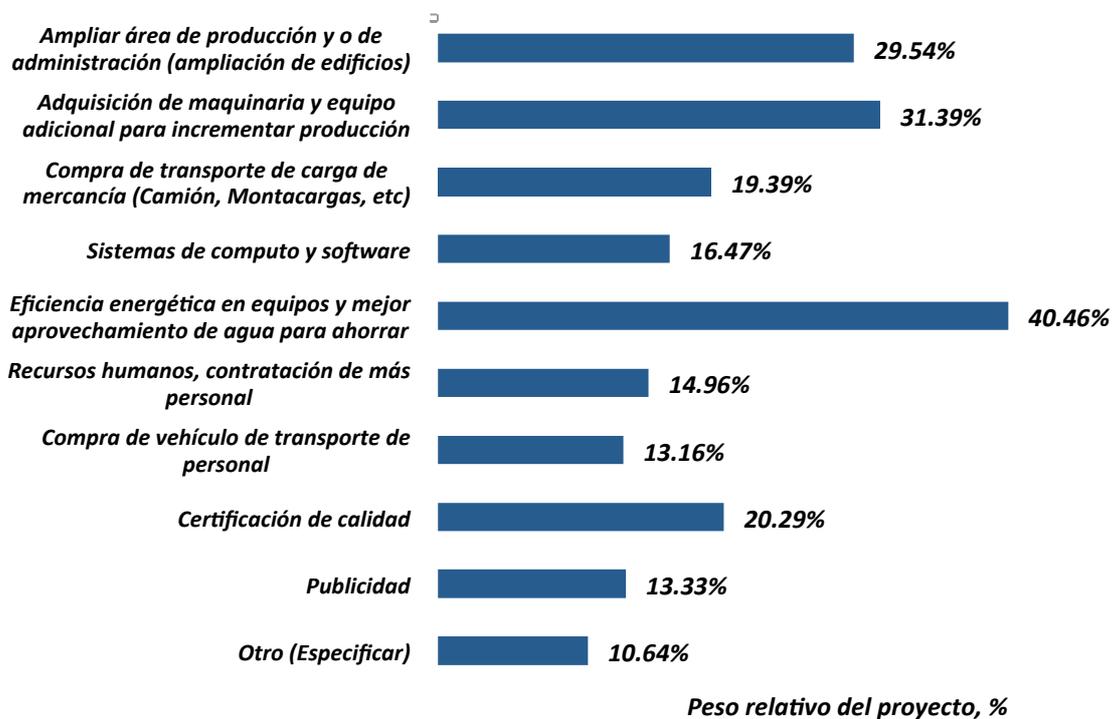
Las preferencias bancarias son dominadas por 4 bancos: Bancomer, Banamex, Banco del Bajío y Banorte. Sin embargo existen preferencias de bancos diferentes de acuerdo a cada región. Por ejemplo, en la región noroeste las preferencias cambian sensiblemente donde Banamex, es el banco preferente, seguido de Bancomer y Banorte. Ver Anexo 8.3 para ver resultados por región.

Figura 16: Preferencias bancarias



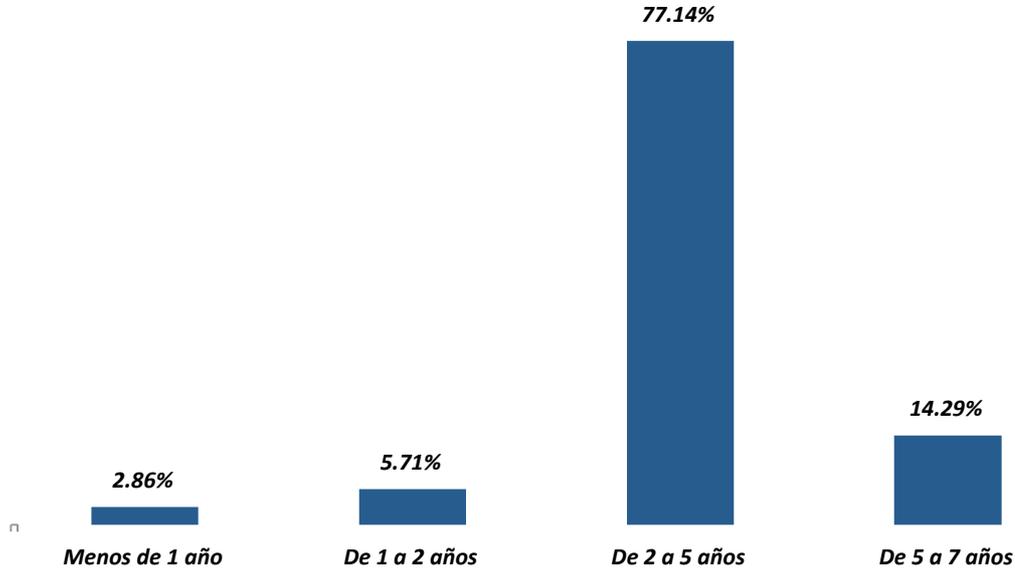
En la encuesta se les pregunto a las empresas sobre diferentes preferencias de inversión. La selección de inversión en eficiencia energética y el cuidado de agua fue seleccionada por el 40.46% de las empresas. Las demás empresas encuestadas seleccionaron inversiones relacionadas con ampliación de producción, adquisición de maquinaria nueva, transporte nuevo, entre otras. Estos resultados nos indican que se tendrá que hacer un esfuerzo importante para convencer a los empresarios de invertir en eficiencia energética en vez de otras áreas de oportunidad. Es importante aclarar que esta pregunta muestra que existe interés en el tema de eficiencia energética, 40% de los encuestados mostraron interés, pero esta respuesta no necesariamente refleja que es una inversión prioritaria.

Figura 17: Selección de tecnologías de interés para la inversión



En cuanto a los planes de expansión de las empresas, el 85% está contemplando planes de expansión, por lo que resulta interesante ver el período de recuperación esperado de la inversión y si para éste se tiene una visión amplia y realista del término. En la figura siguiente se aprecia que en la mayoría de las empresas esperan tener proyectos de inversión con periodos de recuperación de la inversión menores a 5 años.

Figura 18: Período de recuperación esperado de la inversión



Se puede observar una tendencia a incrementar el tiempo de recuperación de la inversión, situación que hace algunos años no se daba. Es un parámetro que servirá de punto de partida para la propuesta de proyectos y su evaluación económica y financiera. Es una muestra de los cambios trascendentales que han sufrido las empresas en su percepción de negocio.

Una de las preguntas claves fue el de: **¿Si un tercero estuviera dispuesto en hacer la inversión en los proyectos de ahorro y uso eficiente de la energía, la empresa estaría dispuesta a compartir los ahorros económicos y firmar un contrato para desarrollar dichos proyectos y así obtener los beneficios del ahorro?**

La respuesta mayoritaria fue afirmativa. Efectivamente si alguien externo quiere invertir en la empresa sin poner en riesgo a la propia empresa y su capital, es siempre aceptado, si las condiciones de esa inversión son adecuadas.

El poder superar las barreras del financiamiento, permitirá detonar los créditos a la eficiencia energética y del uso de agua. Por ello es importante mitigar las barreras financieras a través de créditos disponibles para este fin. Para potenciar el uso de los créditos y que sean una herramienta útil para las barreras financieras, es importante definirlos con pocos requisitos, en donde la documentación necesaria sea la mínima posible, el respaldo financiero sea razonable y las tasas de interés tan bajas como el mercado lo permita.

BARRERAS TECNOLÓGICAS

La tecnología siempre ha sido un factor para enfrentar los retos al desarrollo y a la productividad, pero también es vista como un factor de riesgo ya sea por la falta de conocimientos o por la existencia, inevitable, de tecnologías poco confiables que traen como

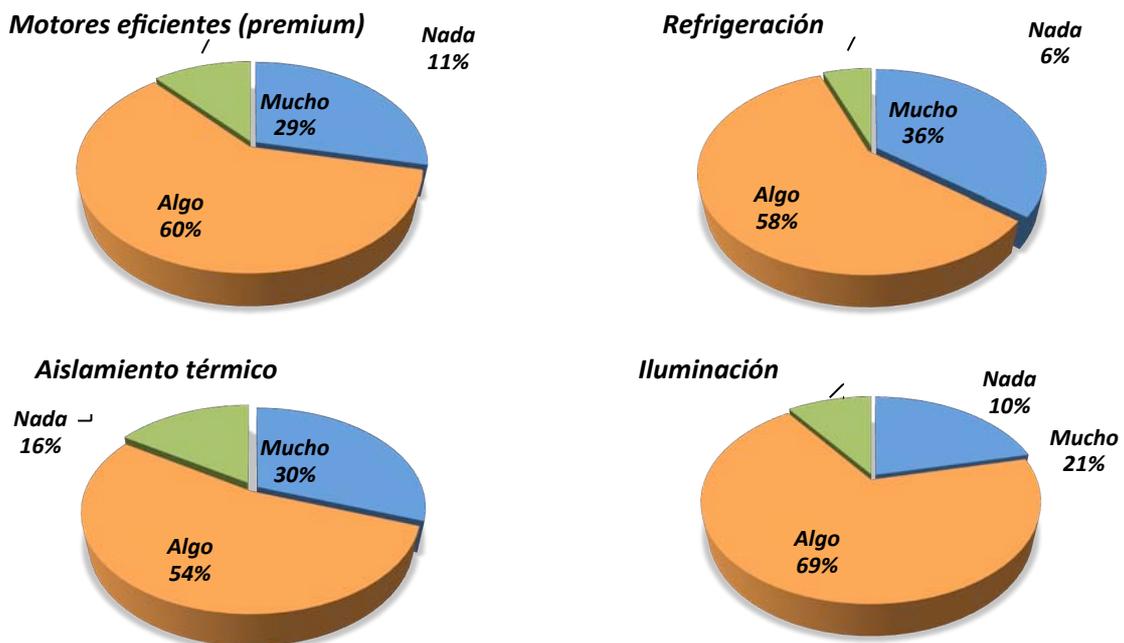
consecuencia la desconfianza a la inversión. El conocimiento de la tecnología de eficiencia energética y de fuentes renovables es muy pobre de acuerdo con la investigación realizada.

A la pregunta **¿Cuál de las siguientes tecnologías para el ahorro y uso eficiente de la energía conoce?** Se obtuvieron las respuestas que se presentan en las figuras siguientes. Una de las tecnologías mejor promovida es la de los motores Premium o de alta eficiencia, por lo que es ampliamente conocida (motores con una eficiencia superior a los estándar). En promedio el 29% de los encuestados conocen mucho de los motores más eficientes y 60% tienen algún conocimiento del tema.

Respecto a los sistemas de refrigeración más eficientes la proporción es mayor, sobre todo en la región occidente, ya que es una región en la que sus procesos se basan mayoritariamente en estos sistemas.

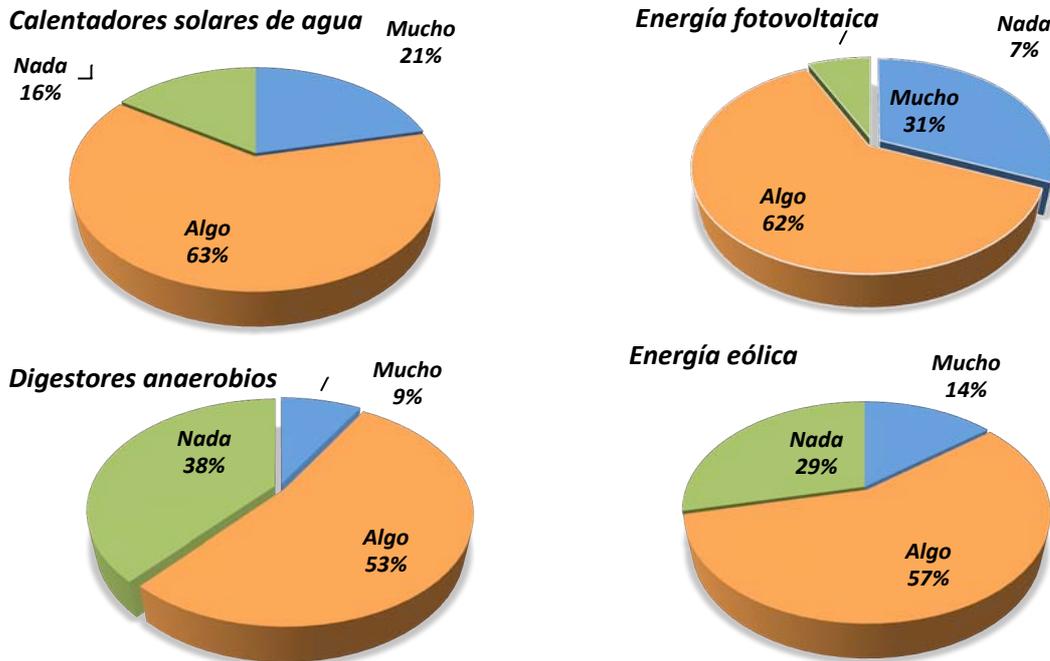
En materia de iluminación el conocimiento es significativo pues el 21% dice conocer mucho sobre tecnología de iluminación eficiente y el 69% dice tener algún conocimiento. Con respecto a las tecnologías de aislamiento térmico existe un menor conocimiento por parte de las empresas, sin embargo solo un 16% no tiene ningún conocimiento sobre estos sistemas.

Figura 19: Conocimiento en tecnologías eficientes



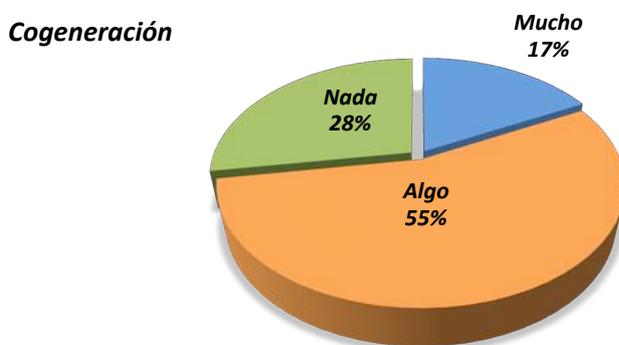
En cuanto a las energías renovables, el conocimiento que se tiene de ellas es muy variable y depende mucho de la región. No obstante que se ha tenido en los últimos meses un auge mediático muy fuerte y la información ha llegado a gran parte de la población nacional, su conocimiento es superficial y se tiene una medición poco profunda de los beneficios que aporta, ver figura siguiente.

Figura 20: Conocimiento de la tecnología solar, eólica y biomasa



Entre las tecnologías que aportan proporciones de ahorro de energía del orden del 30%, son la cogeneración y la trigeneración (tecnologías de autogeneración simultánea de electricidad y calor y/o frío). Al cuestionar sobre su conocimiento, el 55% de las empresas encuestadas han expresado que conocen algo esta tecnología, que de hecho no se presenta muy frecuentemente en otros sectores productivos y el 17% dijeron conocer mucho al respecto, lo cual los sitúa de forma natural en candidatos potenciales para su aplicación. (ver figura siguiente)

Figura 21: Conocimiento de la tecnología de cogeneración



En promedio, el 30% de las empresas visitadas manifestaron verbalmente la necesidad de apoyo técnico para evaluar e identificar los potenciales de ahorro de energía y el 15%

manifestó estar interesado en instalar un sistema de cogeneración en su planta. Además, el 25% expresó que no tiene conocimiento alguno sobre las tecnologías de eficiencia energética y energía renovables.

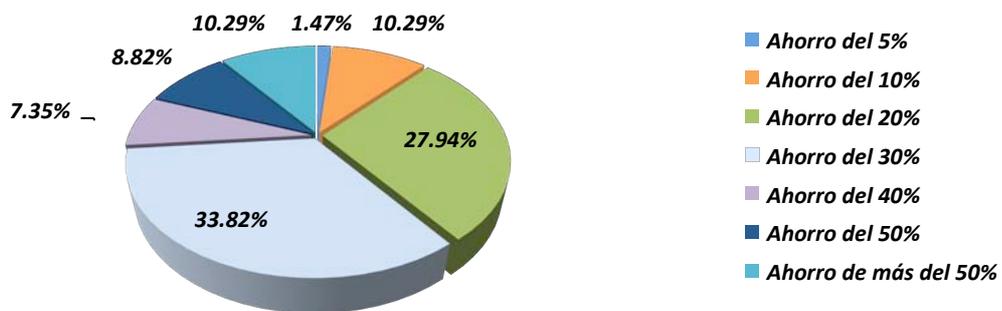
PERCEPCIÓN DE RIESGO SOBRE LA TECNOLOGÍA

Con el objeto de conocer la percepción de riesgo que tiene el empresario agroindustrial con respecto al uso de tecnología eficiente se encontró lo siguiente:

Ante la pregunta de **¿Considera que estas tecnologías pueden ser de utilidad y ahorrar costos para su empresa?**, el 100% de las respuestas que se obtuvieron fueron positivas, mostrando que existe la sensibilidad sobre el impacto que pudiera tener el uso de estas tecnologías en sus empresas.

Una segunda pregunta que permitió al empresario meditar al respecto del ahorro de energía fue **¿Cuánto considera que podría ahorrar en costos de energía su empresa?**, en este caso, las respuestas fueron diversas pero con mucha visión de lo que podrían lograr. La encuesta refleja que el 50% de las empresas encuestadas tiene la percepción de que los proyectos de eficiencia energética pueden conseguir ahorros de energía que van del 20% al 30% del total de sus costos energéticos. Esas cifras son muy acordes con la experiencia en eficiencia energética del sector industrial mexicano, en donde se ha estimado esos mismos porcentajes de potencial de ahorro a través de medidas y proyectos rentables, con tiempos de retorno menores a 4 años.

Figura 22: Estimación del potencial de ahorro de energía por los empresarios



Las empresas encuestadas tienen una idea más o menos clara respecto al porcentaje de ahorro de energía que pudiera llegar a tener, pero al hacerles la pregunta: ¿Conoce su potencial de eficiencia energética? las respuestas fueron menos contundentes, ya que en su mayoría respondió que no lo conocía. No es de sorprenderse, ya que el potencial real normalmente será mayor al estimado, en función del conocimiento que se tenga de los procesos de la empresa. Se observó durante la visita que hay mucho desperdicio de energía en máquinas y

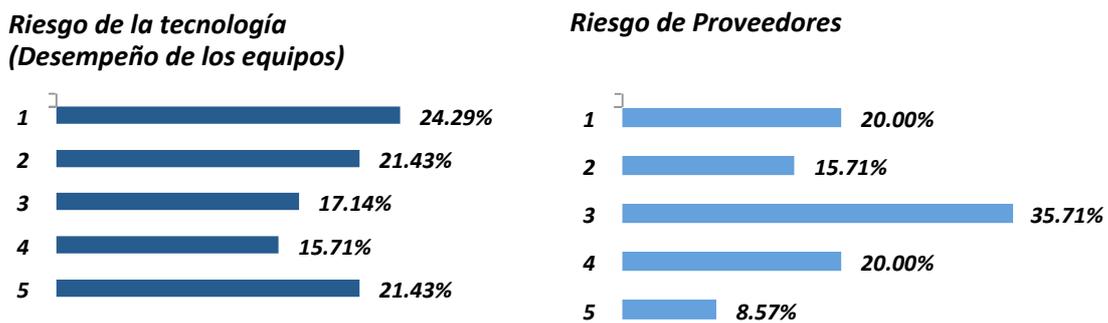
procesos. Barreras de percepción de riesgo con respecto a proveedores y desempeño de proyectos

Uno de los factores que juegan un papel importante en el empleo de nueva tecnología y particularmente en la tecnología energética, además del conocimiento tecnológico, es la confianza que se tiene sobre los proveedores de la tecnología y sobre el desempeño de los proyectos para que generen los ahorros esperados.

A las empresas se les preguntó su percepción al riesgo con respecto a la **confiabilidad en la tecnología**. Hubo una gama importante de respuestas (ver figura 22). El 21.4% piensa que no presenta riesgo alguno, en cambio el 24.3% opina que el riesgo es alto.

Ante la pregunta sobre la percepción de riesgo con respecto a los proveedores, el 35.7% opina que presenta un riesgo medio; 21.4 % opina que presenta un riesgo alto y solo el 8.6% opina que los proveedores no presentan riesgo. Por lo que se concluye que tanto el riesgo percibido en la tecnología como en los proveedores, tiene un impacto importante para la implementación de los proyectos de eficiencia energética y del agua.

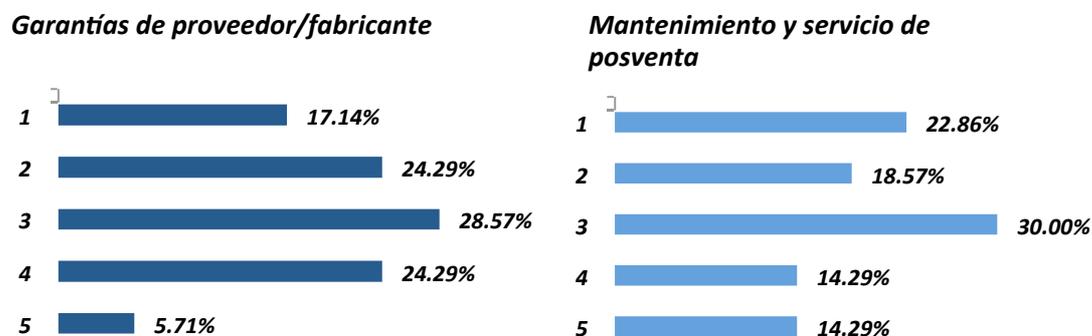
Figura 23: Percepción de riesgo sobre la tecnología y sus proveedores



Donde: 1 = Muy riesgoso, 5 = Sin riesgo

Los proveedores deben otorgar garantías de la tecnología que ofrecen. Sin embargo no siempre lo hacen. También se preguntó sobre el riesgo percibido sobre la falta de cumplimiento de las garantías y el servicio de postventa, así como el riesgo en la falta de mantenimiento sobre los sistemas instalados. En la figura siguiente se muestra la respuesta a este cuestionamiento y se observa que es percibido como medio y muy riesgosos; fueron muy pocas empresas que contestaron que no era riesgoso. Derivado de esto, se puede deducir que las garantías ofrecidas y los servicios de posventa y/o mantenimiento, son un factor de riesgo que limita el desarrollo de proyectos de este tipo.

Figura 24: Riesgo percibido sobre el cumplimiento de las garantías de los proveedores el mantenimiento y servicio postventa

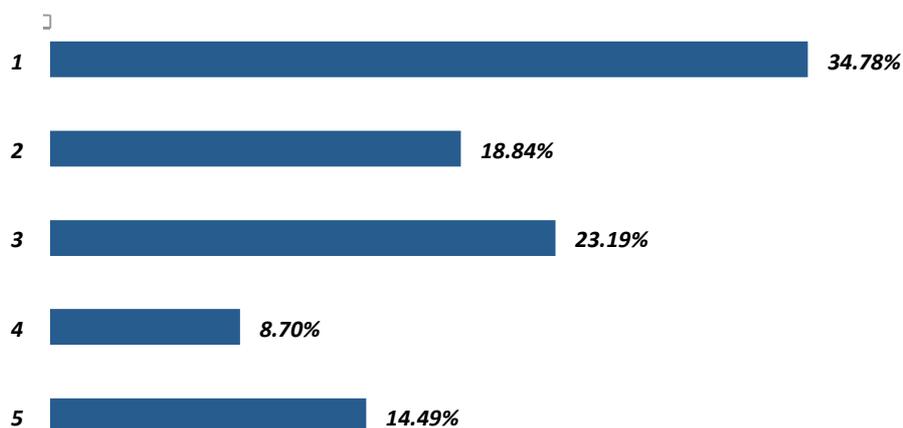


Donde: 1 = Muy riesgoso, 5 = Sin riesgo

Para muchos empresarios y su personal técnico, el desempeño de la tecnología puede ser un factor limitante para las inversiones, sobre todo ante la incertidumbre del cumplimiento de las expectativas de ahorro de energía deseadas. El 34% de las empresas encuestadas percibe con un riesgo alto que no se cumpla con el desempeño de los proyectos.

Figura 25: Riesgo percibido sobre el desempeño de la tecnología

Que el diseño y la tecnología cumpla las expectativas (costo – beneficio)



Donde: 1 = Muy riesgoso, 5 = Sin riesgo

3.7. ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO POTENCIAL DEL MERCADO, SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

El sector agroindustrial se divide en 12 ramas con un total aproximado de 7,000 empresas. Las ramas son (ver tabla 5):

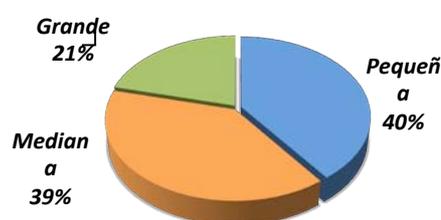
Tabla 5: Ramas del sector agroindustrial⁵

Agroindustria		Agroindustria	
1	Carnes y lácteos	7	Bebidas alcohólicas
2	Aceites y grasas comestibles	8	Beneficio y molienda de café
3	Preparación de frutas y hortalizas	9	Cerveza y malta
4	Alimentos para animales	10	Azúcar
5	Molienda de trigo	11	Refrescos y aguas
6	Molienda de maíz	12	Otros productos alimenticios

Del sector de emparadoras de frutas y hortalizas se identifican 500 empresas. De éstas, de acuerdo con el análisis de barreras financieras, se puede estimar que al menos el 70% podrían ser sujetos de crédito o ya son. Por lo que el tamaño potencial del mercado es de alrededor de 350 empresas:

De las cuales:

Pequeña empresa:	140
Mediana empresa:	137
Gran empresa:	74



3.8. TECNOLOGÍAS IDENTIFICADAS

Entre las tecnologías identificadas y que pueden presentar un alto potencial de ahorro de energía y altas probabilidades de financiación se tienen:

- Motores de alta eficiencia.
- Motores sobredimensionados.
- Variadores de frecuencia.
- Transportadores (motores con variadores mecánicos – motores hidráulicos).
- Transporte por cangilones – neumático.
- Recuperación de calor de desperdicio.
- Hawaianas en cámaras frigoríficas.
- Puertas automáticas en frigoríficos.
- Generación eficiente de frío.
- Almacenamiento en bancos de hielo.
- Administración de la demanda eléctrica.
- Aislamiento térmico.

⁵ Fuente: Estadísticas industriales. INEGI

- Carburación de calderas (mantenimiento).
- Reducción de la carga térmica en áreas con aire acondicionado.
- Reducción de la presión en compresores de aire.
- Incremento de la eficiencia en compresores de aire.
- Reducción de fugas de aire comprimido.
- Iluminación eficiente y sensores de presencia.

De éstas, es necesario seleccionar aquellas tecnologías con mayor oportunidad de aplicación, que tengan un potencial apreciable de ahorro de energía y puedan ser financiadas.

SELECCIÓN DE DIFERENTES ÁREAS DE OPORTUNIDAD

De la identificación de las áreas de oportunidad de la agroindustria seleccionada, se depuró en función de los siguientes parámetros:

- Costo inversión US\$.
- Depreciación (vida útil).
- Costos de mantenimiento.
- Costos de operación.
- Tasa interna de retorno(%).
- Tiempo de entrega.
- Tiempo de instalación.
- Tiempo de construcción.
- Tecnología alternativa.
- Riesgo tecnológico.
- Mitigadores de riesgo.

Con base en esos parámetros se seleccionaron 9 tecnologías que son:

- a. Motores de alta eficiencia.
- b. Reemplazo de motores eléctricos en transportadoras por motores hidráulicos.
- c. Calderas eficientes.
- d. Precalentamiento con calentadores solares de agua.
- e. Distribución de aire comprimido.
- f. Compresores de aire.
- g. Sistemas de refrigeración y congelación.
- h. Compresores de refrigeración/congelación.
- i. Cogeneración.

Esta última se seleccionó porque durante el recorrido por las empresas, en el 21% de las empresas encuestadas fue solicitado el apoyo para obtener información y ampliar los conocimientos en ese campo y para encontrar propuestas de esa tecnología.

EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS DE OPORTUNIDAD, DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SELECCIÓN, ETAPAS Y TIEMPOS NECESARIOS PARA SU DESARROLLO E INSTALACIÓN

Las áreas de oportunidad se desarrollan en función de las tecnologías que sirven para reducir los consumos de energía en esas áreas. En el párrafo anterior se enlistaron dichas tecnologías,

las cuales se describen y se evalúa su potencial de ahorro en este apartado. *Motores eléctricos de alta eficiencia*

La potencia mecánica de los motores eléctricos, obtenida en el árbol del eje del rotor, se consigue luego de vencer su inercia y otras pérdidas adicionales. Los motores eléctricos de alta eficiencia se caracterizan por reducir las pérdidas en las diferentes partes del mismo. De esta manera se obtienen lo que hoy en día se conoce como motores Premium. El incremento de eficiencia es inversamente proporcional al tamaño del motor. Por ejemplo un motor de 1 HP estándar tiene típicamente una eficiencia nominal de 77%, en tanto un motor Premium su eficiencia es de 85.5%, esto es 8.5 puntos porcentuales más elevada. Un motor de 50 HP estándar tiene una eficiencia nominal de 90% en tanto el motor Premium tiene una eficiencia del 95%; 5 puntos porcentuales más elevada. En este informe se tomará una diferencia de eficiencia del 7%.

Esta tecnología debe especificarse correctamente para cada uso particular en una planta de proceso: su potencia, el tipo de carcasa, el tipo de acoplamiento, su factor de servicio, y otras características, son necesarios para que la aplicación pueda obtener los ahorros deseados. El tiempo de especificación es muy corto, pues no supera un día. Normalmente se especifican un conjunto de motores que se deberían cambiar en cada planta industrial. El suministro es casi inmediato, a menos que se trate de un motor con características muy especiales (p.e. largo de la flecha, acoplamiento con la máquina rotatoria que los usa, etc.). La instalación de éstos es muy sencilla y requiere de algunas pocas horas para hacerlo; sin embargo, siempre conviene programar la instalación para evitar romper con un ciclo productivo. En aquellas plantas que no laboran durante fines de semana, se acostumbra hacer los cambios en estos días y así evitar parar los procesos. En caso contrario se hace un programa estratégico de cambio consecutivo para repercutir mínimamente en los ciclos productivos.

a. Reemplazo de motores eléctricos en transportadores por motores hidráulicos

Normalmente los sistemas de transportación por banda en la agroindustria se llevan a cabo con motores eléctricos. Se propone que esa actividad se realice con motores hidráulicos operados mediante un sistema hidráulico central; un motor más grande que incrementa la presión de un tanque de almacenamiento de aceite a presión elevada (aproximadamente 5 bar), el cual suministra esa presión a un motor hidráulico pequeño, equivalente en potencia al motor eléctrico que reemplaza, y sirve para impulsar las bandas de transporte.

Cuando la banda viaja vacía, la potencia de los motores hidráulicos desciende y el motor eléctrico central trabajará a baja carga. Sin embargo, cuando la presión del tanque de aceite se mantiene, no siempre será necesario que el motor eléctrico opere, ya que éste solo lo hará cuando la presión de tanque baje de la presión de consigna. El ahorro de energía proviene del tiempo reducido de operación del motor eléctrico y su potencia menor a la suma de los “n” motores eléctricos que reemplazó en las bandas; además contribuye a reducir la demanda máxima, puesto que el motor eléctrico tiene un arrancador suave. El ahorro de energía que se obtiene con este cambio es entre 25% y 30%. En este informe se emplea el 25% de ahorro de energía para determinar el total de energía ahorrada por este concepto.

Los sistemas de transporte por banda con motores hidráulicos no es una práctica común. Su especificación requiere del conocimiento de la carga y torque necesario en la polea de la transportadora. Una vez conocidas esas características su especificación es muy rápida y puede realizarse en un par de días. La adquisición es también rápida una vez que se conocen las características necesarias. La instalación requiere un poco más de tiempo, dependiendo del número de motores a remplazar, sin embargo su remplazo es muy rápido y no interfiere de forma importante en los costos de paro de planta.

Figura 26: Motor hidráulico de alta eficiencia



b. Calderas eficientes

Las calderas convencionales son eficientes si se operan y mantienen en condiciones óptimas. No obstante, el desarrollo tecnológico ha permitido lanzar al mercado generadores de vapor (calderas) de alta eficiencia, ver figura siguiente, los cuales logran en promedio una eficiencia del 85%. Las calderas actuales tienen una eficiencia media del 70% que es con la que trabajan normalmente los generadores de vapor industriales de tubos de humo, con prácticas de mantenimiento medio. Por lo tanto tiene un potencial de ahorro de energía del orden de 15 puntos porcentuales. Su inversión es muy rentable y logra, con tiempos de operación largos, tener tasas de retorno de inversión del 20% y hasta 30%.

Figura 27: Caldera de alta eficiencia compacta



Dado que las calderas que se emplean en la agroindustria son por lo general de baja capacidad (menor a 600 caballos caldera), éstas se fabrican en línea en el mercado nacional. De aquí que solamente se debe especificar su tipo y tamaño. Su instalación lleva un promedio de 15 días, pero no interfiere con el proceso productivo. Una vez que se pone en operación, primero en pruebas de arranque y luego en operación continua, no genera ningún tipo de problema y su integración al proceso, que es a través de una válvula, es de forma inmediata.

c. Pre calentamiento con calentadores solares de agua

Es ampliamente conocido que el uso de calentadores solares de agua (CSA) para el calentamiento de agua libre del uso de combustibles, es una alternativa muy rentable. Adicionalmente al ahorro en combustibles, se obtiene una reducción interesante de gases de efecto invernadero.

El ahorro de combustible es proporcional al gradiente de temperatura obtenido en el agua. A mayor temperatura, mayor reducción en el consumo de combustibles. La temperatura a su vez, es una función de la eficiencia del CSA y de la irradiación solar incidente a cada instante. La tasa interna de retorno clásica para la industria de los calentadores solares planos es del 30%, lo cual hace de ésta, una inversión muy interesante. Normalmente con esta tecnología se ahorra en promedio 70% del combustible usado para ese fin. En este informe se considera un ahorro del 100% respecto al combustible sustituido.

La especificación del sistema de calentamiento solar de agua la realiza un especialista cuya labor consiste en dimensionar el sistema, en función de las necesidades por abastecer. La adquisición del sistema tarda alrededor de 4 semanas si es de origen nacional y de 6 a 8 semanas, en caso de un equipo importado. Los productos provenientes de otros países, tienen una calidad muy variable por lo que la especificación debe realizarse por un experto en el

campo. Durante la instalación no se interfiere con el proceso productivo, por lo que se puede llevar un tiempo razonablemente largo sin problemas. El tiempo promedio de instalación es de 1 – 2 semanas, pero depende del tamaño del sistema. Su conexión con el proceso se hace a través de una válvula, por lo que la integración es inmediata.

Figura 28: Calentadores de agua solares



d. *Distribución de aire comprimido*

La distribución de aire comprimido se lleva a cabo comúnmente con tubería de acero al carbón cédula 40, sin embargo se le ha dado poca importancia a las pérdidas que se generan por caídas de presión y fugas de aire en los accesorios, válvulas y pistones neumáticos, aun cuando, en muchas ocasiones, se tenga un compresor solo para satisfacer las fugas de aire y compensar las caídas de presión. La distribución de aire comprimido debe cumplir con dos requisitos: fugas y caídas de presión mínimas.

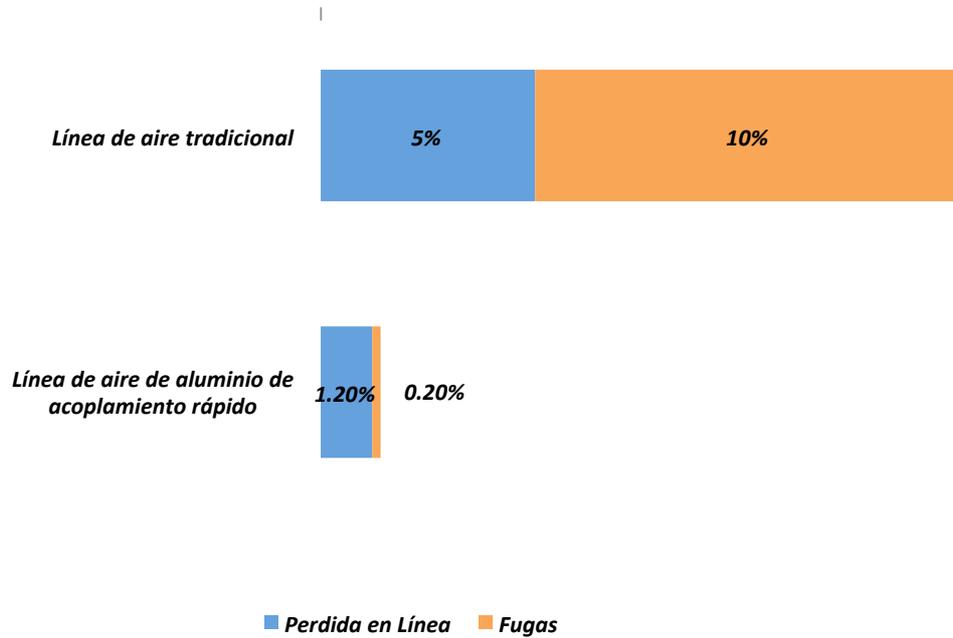
Figura 29: Distribución de aire comprimido



La figura siguiente muestra un ejemplo de las fugas y caídas de presión que se tienen en las líneas de aire comprimido de acuerdo al sistema utilizado. Se puede apreciar que la nueva

tecnología de tubería de aluminio de acoplamiento rápido⁶ es una muy buena alternativa para reducir los costos de energía y las emisiones de gases efecto invernadero equivalentes.

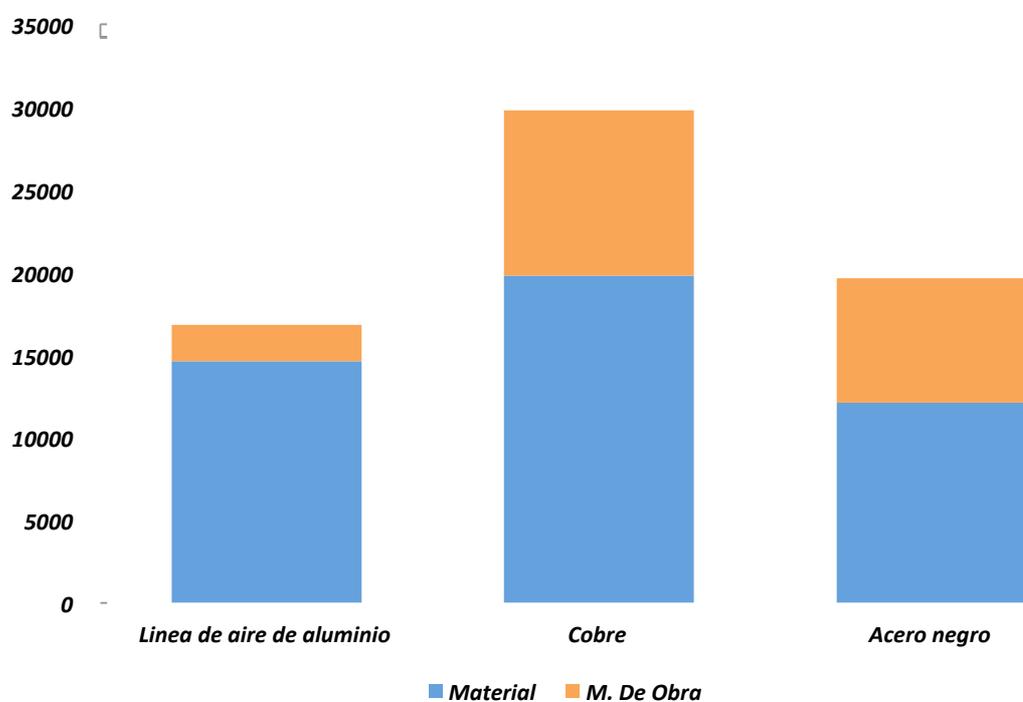
Figura 30: Perdidas de energía porcentuales en el compresor por medio de comparación entre líneas de aire convencionales contra líneas de alta tecnología.



El aire comprimido es un área de oportunidad de las de mayor impacto en las industrias, donde se pueden lograr ahorros de consumo de energía de forma inmediata. Es fácil considerar que, de acuerdo con muchos diagnósticos energéticos realizados, en promedio el 10% de la energía que se consume en una industria es por aire comprimido. Es un área de oportunidad donde se pueden lograr ahorros importantes con bajas inversiones. La figura siguiente muestra la relación de inversión respecto a diferentes tecnologías convencionales y se compara las tuberías de acero negro, cobre y aluminio, esta última de marca Transair, que tiene un sistema de montaje muy fácil y rápido de realizar y por ello la mano de obra es muy económica. Para fines de cálculo en este informe, el ahorro de energía estimado es del 3%, si se considera que las fugas en las líneas de cobre y de acero negro pueden corregirse.

⁶ Se consideraron líneas de aluminio marca Transair.

Figura 31: Costo de materiales y mano de obra con varias tecnologías (US\$)



La distribución de aire comprimido se especifica en función de las necesidades en las áreas de trabajo. El diseño de la distribución se hace en función de la ubicación de las áreas de usuarios, pero siempre buscando obtener un anillo cerrado. El tiempo de suministro es de 1 – 2 semanas, dependiendo del stock en la planta productora. La instalación es muy rápida y durante este proceso no interfiere con la producción. La interconexión se hace en poco menos de 1 hora, por lo que el tiempo que se interfiere con el proceso productivo es muy corto y depende de cómo se tengan actualmente las líneas de distribución del aire comprimido. Una vez hecha esta instalación, el desmantelamiento del sistema anterior es independiente del proceso productivo.

e. Compresores de aire

Los compresores son la parte más importante del sistema de aire comprimido. El tenerlo bajo un adecuado mantenimiento y con una operación correcta permite tener un sistema con menor desperdicio. Sin embargo, es mejor sustituir los compresores alternativos por los rotatorios de tornillo que son más eficientes. De igual forma que los casos anteriores su potencial de ahorro es muy importante y, dependiendo del tiempo de operación anual, los ahorros pueden superar las expectativas. En condiciones de operación de 80 horas por semana (2 turnos) se pueden obtener ahorros hasta del 10% de uso de la energía respecto a los compresores recíprocos. Aquí se tomará un valor del 7% para permanecer por debajo de ese valor óptimo.

Los compresores de aire se especifican en función de las necesidades del flujo de aire comprimido, la presión de trabajo y la calidad del aire. La adquisición lleva entre 2 y 4 semanas. La instalación toma un tiempo promedio de una semana, incluyendo las pruebas de arranque y se puede conectar con el tanque de almacenamiento existente (pulmón), si este se encuentra en buen estado. La instalación no interfiere con el proceso productivo.

Figura 32: Compresores de aire

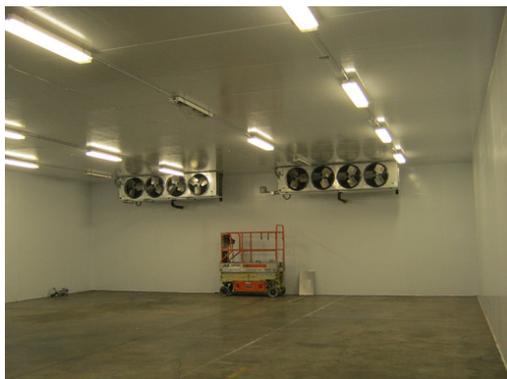


f. Sistemas de refrigeración y congelación

La refrigeración es ampliamente usada en la agroindustria alimentaria y los sistemas que se emplean, como son las cámaras de refrigeración, los túneles de congelación y las líneas y sistemas de transporte de refrigerante, tienen un gran potencial de ahorro de energía. Por ejemplo, la falta de aislamiento térmico en la distribución de refrigerante hacia los evaporadores, después de la válvula de expansión, normalmente no está aislada. Más aún, las líneas de refrigerante posterior al evaporador, que será la que lleva a la succión del compresor no se encuentra aislada. Esta última situación es porque se debe garantizar que la succión del compresor lleve solamente gas refrigerante. No obstante siempre llegará el refrigerante en forma gaseosa si el sistema es operado de forma adecuada. Las cámaras de refrigeración no cuentan muchas veces con un buen aislamiento o no tienen sistemas de control en la apertura y cierre de puertas. Existen tecnologías que permiten incrementar la eficiencia de estos sistemas que coadyuvan de forma importante en la reducción de los costos energéticos y en consecuencia, en la reducción de las emisiones de GEI derivadas de la reducción del uso de la energía eléctrica. En los sistemas de refrigeración se puede por lo tanto obtener un ahorro mínimo de 5%, valor que se empleará para los cálculos en este informe.

La propuesta en estos sistemas es realizar mejoras en los sistemas de distribución de refrigerante, en las cámaras de almacenamiento y en los túneles de congelamiento. Por ello, el tiempo que toma realizar las especificaciones depende de las características de la instalación específica. Los tiempos de adquisición son muy variables, aunque en términos generales se lleva entre 2 y 3 semanas. La instalación y/o mejora puede llevarse entre 1 – 6 semanas, dependiendo de la especificación y el período de cambios en las tuberías puede interferir con el proceso productivo.

Figura 33: Cámara de refrigeración agroindustrial



g. Compresores de refrigeración y congelación

Los compresores de refrigeración son el alma de los sistemas de refrigeración/congelación. La gran mayoría de ellos son de tipo reciprocantes, esto significa que son máquinas alternativas que trabajan con eficiencias relativamente bajas y, aunque son muy resistentes y fabricados para el trabajo rudo y continuo, su consumo de energía es elevado. Las tecnologías basadas en compresores rotatorios son de mayor eficiencia y hoy en día se encuentran tan resistentes y de alta duración como los reciprocantes. Las eficiencias pueden estar por arriba 10%, lo que los hace una tecnología que hay que considerar en toda industria alimentaria. En este informe y siguiendo con la misma mecánica del cambio de eficiencia mínimo, se utilizará un ahorro del 7%.

La especificación de los compresores de refrigeración se realiza en función de la capacidad de refrigeración y las etapas del proceso (booster o primario). La adquisición de los compresores toma entre 4 – 8 semanas dependiendo del tipo de compresor y su capacidad. La instalación se realiza entre 1 - 3 semanas, incluyendo las pruebas de operación, dependiendo de la capacidad del compresor y las preparaciones previas a su montaje.

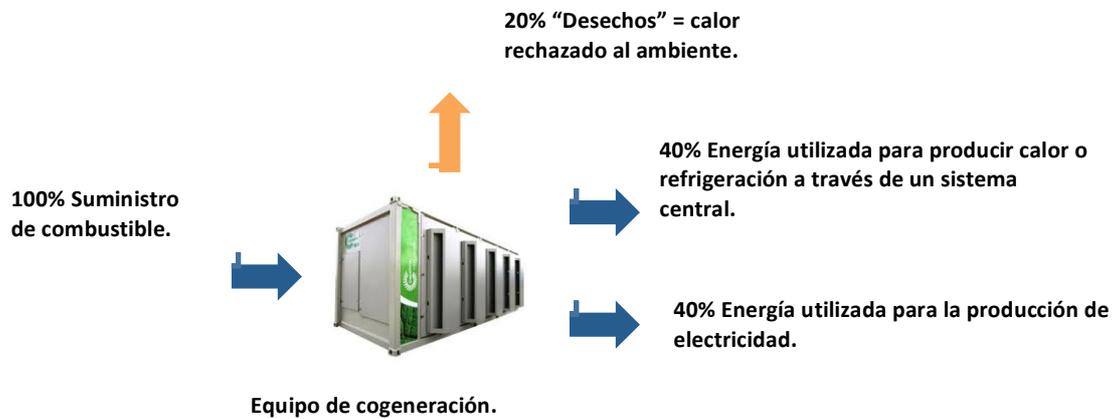
Figura 34: Compresor de refrigeración



h. Cogeneración

Los sistemas de cogeneración son sistemas que permiten generar energía eléctrica y energía térmicas de forma simultánea, empleando un combustible como el gas natural o el biogás. Los ahorros en costos representan cerca del 40% de la factura total de energéticos. En este caso, las inversiones son mucho más elevadas y los periodos de recuperación también se incrementan. En México, el gas natural adquiere el precio internacional en mercado abierto, pero el precio de la energía eléctrica es regulado por el estado; no obstante el costo de la electricidad se incrementa a una tasa superior que la del gas natural y el costo de los otros combustibles derivados del petróleo se incrementan casi a la par con la energía eléctrica (o viceversa), pues la mayor parte de la electricidad generada en México proviene de los hidrocarburos. La figura siguiente presenta el esquema de cogeneración y las eficiencias térmica y eléctrica a las que se puede llegar con estos sistemas.

Figura 35: Sistema de cogeneración: sólo 20 % de desechos de calor



Los sistemas de cogeneración son los que tienen un ciclo de desarrollo más largo. La primera etapa: la especificación, el desarrollo de la ingeniería básica y el análisis económico – financiero, previo a la aprobación del proyecto, se puede llevar de 2 – 4 semanas dependiendo del tamaño y tipo del sistema. Una vez aprobado el sistema, en la segunda etapa, se procede a desarrollar la ingeniería de detalle. Esta se puede llevar entre 1 – 6 meses dependiendo del tamaño de la instalación. Durante el proceso de desarrollo de la ingeniería de detalle, se realiza la tercera etapa, que es la adquisición de los equipos más importantes, para en cuanto se tenga esa ingeniería se pueda comenzar a instalar, previa adquisición de los insumos necesarios. El tiempo de la instalación se lleva entre 3 – 9 meses, dependiendo la tecnología a instalar y el tamaño del sistema.

4. ANÁLISIS ECONÓMICO

Desde el punto de vista de las inversiones necesarias para alcanzar los ahorros de energía que se proponen en el apartado anterior y que son coincidentes con las determinaciones que se presentan en este apartado, los cálculos se realizan en función de las tecnologías de eficiencia energética que se mencionaron en la sección de la identificación de las áreas de oportunidad y que fueron:

- a. Motores de alta eficiencia.
- b. Reemplazo de motores eléctricos en transportadoras por motores hidráulicos.
- c. Calderas eficientes.
- d. Precalentamiento con calentadores solares de agua.
- e. Distribución de aire comprimido.
- f. Compresores de aire.
- g. Sistemas de refrigeración y congelación.
- h. Compresores de refrigeración/congelación.
- i. Cogeneración.

En la tabla siguiente se presentan los ahorros totales que se logran a través de las estimaciones realizadas en el apartado anterior. Estos ahorros ascienden a MX\$ 270,396,364.00. Empleando un tipo de cambio de 12.5 US\$/MX\$, el ahorro sería de US\$ 21,631,709.00/año.

Tabla 6: Estimación del ahorro de energía, en costos expresados en moneda nacional y en dólares americanos

Costo medio de la energía eléctrica 1.4 MX\$/kWh
 Tipo de cambio 12.5 US\$/MX\$

Tamaño de empresa	Ahorro de energía por producción	Ahorro de energía por producción	Ahorro de energía por gastos fijos	Ahorro de energía total	Ahorro en costos	Ahorro en costos
	kWh/ton	kWh/año	kWh/año	kWh/año	MX\$/año	US\$/año
Chica	2.09	222,810	1,930,563	2,153,373	3,014,722	241,178
Mediana	18.15	13,025,331	6,581,380	19,606,711	27,449,396	2,195,952
Grande	24.45	49,616,065	121,764,110	171,380,176	239,932,246	19,194,580
Total		62,864,206	130,276,054	193,140,260	270,396,364	21,631,709

En las tablas 9 y 10 se muestran los indicadores económicos de las tecnologías bajo los cuales se realizaron los cálculos de ahorro de energía, ahorro económico e inversión. Se resalta el hecho de que los precios de cada tecnología están dados de forma específica en dólares americanos. El ahorro de energía es un intervalo porcentual de lo que puede ahorrar cada tecnología. Ese ahorro también depende del tiempo anual de operación del equipo evaluado. Los períodos de recuperación son los intervalos en los que comúnmente se recuperan las inversiones de la tecnología en estudio. Al final de las tablas se presentan las consideraciones de riesgo tecnológico y los elementos que pueden servir para mitigar esos riesgos.

El costo de la tecnología se estimó mediante ponderación de los costos, en función del tamaño del equipo o sistema. Normalmente entre más grande o de mayor capacidad es un equipo su

costo unitario es menor. Los costos unitarios de las tablas 9 y 10 se determinaron con base en la información proporcionada por los proveedores de esos sistemas en abril del 2013. La vida útil de los equipos, los costos anuales de mantenimiento y costos adicionales de operación ha sido proporcionado por los proveedores.

La tasa Interna de retorno y el tiempo de recuperación que se muestran en las tablas, se hicieron sin tomar en cuenta inflación, ni el costo financiero. El porcentaje del ahorro de energía depende de dos factores: 1) la eficiencia actual de la máquina o del sistema a ser sustituido y la eficiencia de la tecnología nueva y 2) el tiempo de operación anual. Por ello el intervalo de ahorro de energía puede ser muy variable según sea el caso. El tiempo de recuperación es la relación de la inversión requerida con respecto a la energía ahorrada.

El riesgo tecnológico, para las propuestas realizadas en este informe, es muy bajo, pues son tecnologías ampliamente probadas, por ello se menciona que el riesgo mayor es el rendimiento esperado con respecto a la operación dentro de cada planta.

Los riesgos tecnológicos se basan en dos aspectos: el ahorro de energía proyectado y sus posibles variaciones en función de la marca, modelo o tipo de tecnología empleada y el tiempo estimado de operación anual. Estos valores pueden variar a los estimados en los cálculos, derivados de variables no controlables (p.e. calidad de la energía).

La mitigación de los riesgos se da al poner en claro la función del tiempo de operación anual, la compra de garantías o seguros al ahorro de energía o certificados de eficiencia energética. La capacitación a los operarios y al personal de mantenimiento es fundamental para que el equipo sea operado y mantenido bajo condiciones óptimas.

Tabla 7: Indicadores económicos bajo los cuales se realizaron las estimaciones económicas, parte I⁷

	Motores eficientes.	Motor Hidráulico	Pre calentamiento CSA	Calderas eficientes	Distribución de aire comprimido
	US\$/HP	US\$/HP	US\$/m2	US\$/CC	US\$/m
Costo inversión US\$/unit US\$/HP	110	790	350	1500	138
Depreciación (vida útil)	10 años	15 años	20 años	20 años	25 años
Costos mtto anual, \$/año	5% de costos de la energía	10 US\$/ton/año	4,7 US\$/m2/año	5% costos combustible	0.3% costos de energía eléctrica
Costos operación anual, \$/año	Despreciables	Energía eléctrica	Bombas + sistema de respaldo	Combustible	Despreciables
Ahorro de energía %	2 - 15	25 - 40	Sustitución de combustibles	3 - 15	3 - 15
Periodo de recuperación, años	2 - 5	3 - 5	5 - 7	3 - 5	0.5 - 3
Tasa interna de retorno (TIR) a 10 años.	30%	30 %	13 %	25%	35%
Tiempo entrega	Inmediato	6 meses	2 meses	1 mes	2 meses
Tiempo instalación	1 semana	2 semanas	2 semanas	1 mes	2 semanas
Tiempo construcción	no requiere	no requiere	NA	NA	NA
Tecnología alternativa	NA	Motores de alta eficiencia	Caldera, BC, cogeneración	E.S., calentador de paso, cogeneración	E.S., calentador de paso, cogeneración
Riesgo tecnológico	Rendimiento esperado	Operación adecuada de la instalación	Rendimientos esperados	Rendimiento esperado	Rendimiento esperado
Mitigadores de riesgo	Compra de garantía de ahorro	Capacitación a operadores	Uso de equipos certificados	Venta de equipos con eficiencia certificada	Equipos con certificación de calidad

⁷ Datos propios de los autores y de los proveedores de los sistemas.

Tabla 8: Indicadores económicos bajo los cuales se realizaron las determinaciones económicas, parte II⁸

	Compresores de aire	Sistemas de refrigeración y congelación	Compresores de refrigeración	Cogeneración
	US\$/acfm	US\$/TR	US\$/TR	US\$/kW
Costo inversión US\$/unit	120	35	300	1500
US\$/HP	480	NA	NA	NA
Depreciación (vida útil)	20 años	10	20	20 años
Costos mtto anual, \$/año	0.7 US\$/HP - año	8 US\$/TR-año	2.5% de la inversión inicial	\$125/KW generado
Costos operación anual, \$/año	Energía eléctrica	Despreciables	Despreciables	Combustible (gas) + 1 operario
Ahorro de energía %	5 - 20	2 - 15	5 - 20	25 - 40
Periodo de recuperación, años	1 - 3.5	0.5 - 4	1 - 5	5 - 7
Tasa interna de retorno (TIR) a 10 años.	27 %	27%	30%	12 %
Tiempo entrega	1.5 meses	1 semana	2 meses	3 meses
Tiempo instalación	1 semana	1 semana	1 mes	1 - 12 meses
Tiempo construcción	no requiere	no requiere	2 mese	
Tecnología alternativa	Compresor rotatorio de lóbulos	NA	NA	Energía solar, caldera, conexión a la red eléctrica
Riesgo tecnológico	Rendimiento esperado	Adecuada operación	Rendimiento esperado	Puesto en marcha, rendimientos esperados
Mitigadores de riesgo	Equipo con certificación	Capacitación del personal	Equipo certificado	Integradores con experiencia y equipos con garantía certificada

⁸ Datos propios de los autores y de los proveedores de los sistemas.

Es importante resaltar la rentabilidad de inversión de estas tecnologías, que es competitiva contra otro tipo de inversiones de este sector. La tasa interna de retorno, que fue calculada de forma simple (sin inflación) y sin financiamiento, es muy interesante para la mayoría de las tecnologías, pues en conjunto tienen una TIR (a 10 años) por arriba del 25%, a excepción de la tecnología calentamiento con colectores solares, y la cogeneración, que presentan rentabilidades de un 12 y un 13% respectivamente, ya que la inversión inicial es elevada. Para estas dos tecnologías es necesario evaluar caso por caso para aplicarlas en aquellas empresas que sea más atractiva la inversión. Esto implica tener una selección de las empresas cuya probabilidad de aplicación de estas tecnologías sea elevada.

4.1. INVERSIÓN REQUERIDA DE LAS TECNOLOGÍAS

Los ahorros estimados para cada tecnología se realizaron con base en el porcentaje de ahorro de energía o la diferencia de eficiencias que tiene una tecnología respecto a otra. Estos están reflejado en las tablas 9 y 10. El potencial de uso se refiere a la cantidad de empresas (de las 350) que son candidatas al uso de esas tecnologías, dado en términos porcentuales. El número de empresas que puede aplicar cada tecnología proviene del análisis de las encuestas de donde se obtiene las empresas que manifestaron interés en una u otra tecnología. Por ejemplo, para el caso de motores de alta eficiencia, el 30% de las empresas encuestadas manifestó su conocimiento e interés en la sustitución de esos equipos. Así fue también el caso para cada una de las tecnologías evaluadas. La única que no se consideró bajo esos criterios, fue la cogeneración. El criterio aplicado para esta tecnología fue la proporción de empresas que manifestaron verbalmente su interés.

En este caso por las 350 empresas, del universo de 500 empresas de este subsector, se estaría requiriendo un financiamiento del orden de US\$88 millones, mismos que requieren un periodo medio de recuperación de 4 años en base a ahorros de US\$21 millones por año.

La inversión media requerida por empresa es de US\$252,347, el cual puede ser recuperado en un período menor a cuatro años.

Tabla 9: Ahorro económico, inversión necesaria y período de recuperación para los proyectos propuestos para las 350 empresas, parte I⁹

	Motores eficientes.	Motor Hidráulico	Pre calentamiento CSA	Calderas eficientes	Distribución de aire comprimido
Base de cálculo: % de ahorro	7.0%	25.0%	50.0%	10.0%	3.0%
Porcentaje de potencial de uso en las empresas	30.0%	25.0%	30.0%	50.0%	40.0%
Ahorro total, millones U\$/año	4.5	0.56	0.68	0.88	0.37
Inversión, millones US\$	13.86	1.73	3.7	3.13	0.97
Periodo medio de recuperación	3.07	3.09	5.40	3.58	2.65
Tasa interna de retorno (TIR) a 10 años.	30%	30 %	13 %	25%	35%

Tabla 10: Ahorro económico, inversión necesaria y período de recuperación para los proyectos propuestos para las 350 empresas, parte I¹⁰

	Compresores de aire	Sistemas de refrigeración y congelación	Compresores de refrigeración	Cogeneración	Total
Base de cálculo: % de ahorro	7.0%	5.0%	7.0%	30.0%	NA
Porcentaje de potencial de uso en las empresas	40.0%	30.0%	30.0%	10.0%	NA
Ahorro total, millones U\$/año	0.25	15.2	5.3	9.6	37.4
Inversión, millones US\$	0.84	50.4	9.45	52.5	136.55
Periodo medio de recuperación	3.4	0.6	1.8	5.5	3.27
TIR 10 años.	30%	30 %	13 %	25%	25%

Si ahora se consideran las 7,000 empresas, como el universo de las empresas del sector agroindustrial, y se estiman los ahorros de energía y la inversión necesaria bajo las mismas premisas que para las 500 empresas analizadas .

Las 7,000 empresas del sector no presentan las mismas características de las 500 empresas del subsector de empackado de legumbres y hortalizas; sin embargo, existen similitudes en procesos por lo que se podría asumir condiciones similares para efecto de un cálculo estimado del potencial del sector agroindustrial, por lo que solo se podría considerar que pudieran existir 4,900 empresas que podrían ser susceptibles a crédito, y que estarían requiriendo financiamiento para proyectos de EE del orden de US\$ 1,100 millones, mismos que requerirían

9 Datos propios de los autores y de los proveedores de los sistemas.

10 Datos propios de los autores y de los proveedores de los sistemas.

un periodo medio de recuperación de alrededor de 4 años con base en ahorros de US\$430 millones por año.

4.2. ESTUDIO DE RENTABILIDAD SOBRE EL SECTOR DE MERCADO OBJETIVO

El estudio de rentabilidad de la inversión, cuyos resultados se presentaron en las tablas anteriores, se hizo bajo consideraciones específicas que se muestran en las tablas 11,y 12. Estas consideraciones parten de dos premisas:

- a) diagnósticos energéticos realizados a empresas del ramo y
- b) Experiencia obtenida en la práctica profesional

La primera premisa es cuantitativa y objetiva, pues evalúa de acuerdo al comportamiento de empresas similares a las evaluadas en este estudio. La segunda es subjetiva, pues la experiencia no se puede cuantificar numéricamente y por ende solamente se estima de acuerdo con parámetros genéricos. El error que se puede cometer con esas consideraciones es del orden del 20%.

Tabla 11: Consideraciones realizadas para la evaluación económica de 350 empresas, parte I

	Motores eficientes.	Motor Hidráulico	Pre calentamiento CSA	Calderas eficientes	Distribución de aire comprimido
No de empresas	105	88	105	175	140
No equipos por empresa	40.00	50.00	100.00	1.00	50.00
Potencia media, HP	30	1	NA	200	7,000
Total de potencia, kW	93,958.20	3,262.44	NA	26,075	NA
Hrs al año operación, h/año	6,132	6,132	6,132	6,132	6,132
Total energía, GWh/año	576	20	12	160	108
Total costo energía, millones US\$/año	65	2.5	NA	8.8	12.2
Ahorro total, millones U\$/año	4.5	0.56	0.68	0.88	0.37
Inversión, millones US\$	13.86	1.73	3.7	3.13	0.97

Tabla 12: Consideraciones realizadas para la evaluación económica de 350 empresas, parte II

	Compresores de aire	Sistemas de refrigeración y congelación	Compresores de refrigeración	Cogeneración	Total
No de empresas	140	105	105	35	NA
No de equipos por empresa	1.00	1.00	1.00	1.00	NA
Potencia media, HP	50	300	300	1,000	NA
Total de potencia, kW	5,220	31,500	31,500	35,000	NA
Horas al año operación, h/año	6,132	6,132	6,132	6,132	NA
Total energía, GWh/año	32	679	679	215	4,815
Total costo energía, millones US\$/año	3.5	76	76	24	268.1
Ahorro total, millones US\$/año	0.25	15.2	5.3	9.6	37.4
Inversión, \$	0.84	50.4	9.45	52.5	136.55

5. REDUCCIÓN DE EMISIONES

Los resultados de las encuestas han mostrado el gran potencial que existe para la reducción en el consumo de energía, el que conlleva de forma natural a la reducción proporcional de las emisiones de gases efecto invernadero.

Para poder tener una mejor percepción de las reducciones es importante crear una línea base de cada empresa para conocer, al final del proceso de implementación de las tecnologías eficientes, la cantidad de reducciones que se lograron.

Para ejemplificar de manera sucinta la forma de estimación de las emisiones de CO₂ que se dejarían de emitir, se tomó como caso de estudio a la empresa “19” como representativa de las empresas pequeñas, de la región occidente, con tarifa eléctrica OM¹¹.

La línea base se crea a partir de la relación del consumo de energía y la producción de la empresa. Esta información se obtuvo de las entrevistas que se realizaron a la empresa, así como de la tarifa eléctrica y la región donde se ubica la empresa. A partir de esta información se crea una grafica de dispersión con los diferentes valores mensuales de producción y consumo. Esta empresa presenta un comportamiento casi lineal entre la producción y el consumo de energía eléctrica, misma que se puede observar en detalle en el anexo 8.3 de este documento.

Para ésta empresa, el consumo medio unitario es de 18 kWh/ton de producción. El ahorro de energía potencial se estima en un 11.6%¹² de acuerdo a las tecnologías propuestas, lo que significa que esta empresa podría ahorrar alrededor de 2.1 KWh/ton de producción.

La reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) se logra a través del ahorro unitario de energía. La reducción de GEI se determina a partir del índice nacional de reducción, el cual se ubica en México en 0.4548341 kg de CO₂/kWh al 2011¹³. La reducción de gases efecto invernadero sería de 0.95 kg de CO₂/ton de producción.

Por otro lado, la información suministrada por la empresa muestra que pudiera existir un gasto fijo de energía eléctrica en las instalaciones de esa empresa (gasto de energía eléctrica aunque la planta este parada) que es del orden de 9,918.6 kWh/mes¹⁴. Este gasto de energía eléctrica puede ser fácilmente reducido en un 11.6%, esto es 1,149 kWh/mes, lo que conlleva a evitar 522.6 kg de CO₂/mes. Cálculos similares se pueden realizar para todas las empresas.

11 Datos de la Comisión Federal de Electricidad. (CFE)

12 El cálculo del ahorro de energía se deriva del ajuste de la grafica de dispersión de datos del anexo 8.3, de acuerdo a un método matemático llamado método del paralelogramo que es usado común mente en medición de instrumentación de procesos.

13 Dato reportado al UNFCCC por el gobierno de México.

14 Esta información sale de la grafica de dispersión del Anexo 8.3

Proyección de reducción de emisiones. De acuerdo con el apartado anterior y a partir de los resultados de las encuestas se ha determinado el potencial medio de reducción de GEI para un universo de 350 empresas del sector agropecuario de frutas y hortalizas que se estima estarían participando en el programa. El cálculo se realizó considerando la distribución de tamaños mencionados en la figura 4 del apartado 3.2. El potencial medio de reducción de emisiones de GEI se eleva a 133,269 toneladas por año al hacer las instalaciones de los equipos eficientes que se recomiendan en este estudio. En la tabla siguiente se presentan los resultados de estas estimaciones, de las que se deduce que existe un amplio potencial en los tres niveles de empresas.

Tabla 13: Proyección de emisiones no descargadas de GEI en el sector agroindustrial de frutas y hortalizas

Índice México 2011 0.4548341 Kg de CO₂/kWh

Tamaño de empresa	Número de empresas	Índice	Producción media anual	Emisiones no producidas	Ahorro de energía por gastos fijos	Emisiones no producidas	Emisiones totales evitadas
				por producción		por gastos fijos	
		Kg CO ₂ /ton	ton/año	Ton CO ₂ /año	kWh/mes	Ton CO ₂ /año	Ton CO ₂ /año
Chica	140	2.45	106,820	262	160,880	878	1,140
Mediana	137	21.37	717,469	15,332	548,448	2,993	18,326
Grande	74	28.79	2,029,228	58,421	10,147,009	55,382	113,804
Total	351	52.61	2,853,517	74,015	10,856,338	59,254	133,269

6. PROVEEDORES FINANCIEROS Y DE SERVICIOS TECNOLOGICOS

6.1. PERCEPCIÓN DE INSTITUCIONES FINANCIERAS

Con el objeto de conocer la percepción de las instituciones financieras sobre el sector de eficiencia energética, sobre la relevancia del sector agroindustrial, y su percepción con respecto al riesgo de este tipo de proyectos el estudio de mercado incluyó entrevistas con algunas instituciones financieras (IFs) de primer piso en México. Estas instituciones financieras entrevistadas atienden actualmente el sector agroindustrial y el subsector de empaadoras de frutas y hortalizas.

Las entrevistas se hicieron a BBVA Bancomer, Banamex, Banco del Bajío, y Banorte, así como también a USAcredit, una SOFOM (Sociedades Financieras de Objeto Múltiple), y arrendadora AFIRME. En el anexo 8.6 de este documento está la lista de personas e instituciones entrevistadas. El objetivo de la entrevista fue conocer:

- a. Su percepción sobre el sector agroindustrial, específicamente en el sector de empaadoras de frutas y hortalizas, y sus riesgos.
- b. El interés de las IFs en temas de financiamiento de proyectos de eficiencia energética, energía renovable y uso eficiente del agua, así como los riesgos percibidos.
- c. Los productos financieros que usan normalmente para financiar a este sector, así como las condiciones, periodos de financiamiento y periodos de gracia.

El resultado de las entrevistas arrojó la siguiente información.

Interés en el sector agroindustrial de selección y empaque de frutas de hortalizas, y riesgos percibidos.

Todas las instituciones financieras entrevistadas coinciden en que el sector agroindustrial, y específicamente el de empaadoras de frutas y hortalizas, es un mercado dinámico que ha ido creciendo.

Además, las instituciones financieras entrevistadas mostraron un gran interés en este sector. Incluso, Bancomer prevé crecimientos del sector del 2% en el 2013 y en años consecutivos.

Uno de los mayores riesgos que perciben las Instituciones con respecto a este sector es su vulnerabilidad al cambio climático. En las entrevistas se mencionaron ejemplos de cómo han afectado a estas empresas las sequías o las heladas en algunas partes del país en el pasado.

En las entrevistas se pudo percibir que Banamex y Bancomer atienden a empresas agroindustriales de gran tamaño. Estas empresas, de acuerdo a las entrevistas, son actualmente muy rentables y competitivas. Banorte y Banco del Bajío también atienden al

sector de grandes empresas, pero también un sector importante de las pequeñas y medianas empresas.

La SOFOM¹⁵ que se entrevistó mencionó que ellos atienden normalmente a los clientes más pequeños y “más riesgosos”.

Banco del Bajío mencionó que una de las grandes barreras que perciben con respecto a este sector es la estrategia fiscal que usan estas empresas para bajar la tasa impositiva y su falta de formalidad para presentar información financiera confiable. Además mencionaron que muchas empresas no reportan todas sus ventas y esto dificulta la evaluación de un crédito, ya que las autoridades regulatorias requieren que los bancos provean financiamiento basados solamente en sus estados financieros dictaminados.

De acuerdo a Banco del Bajío, el 25% de las empresas agroindustriales son empresas estables que han solucionado sus problemas operativos y que pudieran estar interesadas en implementar proyectos de eficiencia energética; el resto de las empresas tienen problemas operativos que pudieran ser vistos con mayor prioridad que los proyectos de eficiencia energética.

Interés en proyectos de eficiencia energética y riesgos percibidos

En las entrevistas a las instituciones financieras se encontró que existe un fuerte interés por parte de las IFs en el financiamiento de proyectos verdes. Las instituciones entrevistadas han expresado que se ha vuelto prioritario para ellos mostrar que están financiando este tipo de proyectos. Asimismo, expresaron que para ellos la evaluación de crédito depende de la capacidad crediticia del cliente y no del proyecto. En el caso de dos bancos (Banorte y Bancomer), expresaron que ellos si analizan los proyectos y su viabilidad y que para ellos es muy importante saber que los fondos van a ser a inversiones sustentables y rentables, aunque aclararon que al final lo que dicta la aprobación del crédito es la capacidad crediticia del cliente.

La mayoría de los bancos entrevistados mencionó que han financiado proyectos verdes, como biodigestores, pero ha sido de forma aislada. En general, las instituciones financieras entrevistadas no perciben las tecnologías de energía renovable o eficiencia energética como de alto riesgo, ya que lo perciben como un factor para incrementar la competitividad de las empresas. Banorte y Banamex expresaron que están llevando a cabo esfuerzos internos (con productos) para financiar proyectos verdes. Aunque estos productos todavía no están disponibles y no se están enfocando en el sector agroindustrial.

Por el otro lado, las instituciones financieras no bancarias entrevistadas, tales como las SOFOMes¹⁶, las arrendadoras, o las SOFOLes¹⁷ expresaron su interés en proyectos de este tipo.

15 Sociedad Financiera de Objeto Múltiple

16 Sociedad Financiera de Objeto Múltiple

Estas instituciones no consideran que este tipo de proyectos presente riesgos de financiamiento elevados, y si lo consideran una prioridad para la modernización de mercado.

Los productos financieros que usan normalmente para financiar a este sector

Los intermediarios financieros entrevistados mencionaron que proveen capital de trabajo y financiamiento para inversiones fijas (crédito refaccionario). El financiamiento lo otorgan a corto (hasta 1 año), mediano (1 a 3 años) o largo plazo (arriba de 3 años).

El Banco del Bajío expresó que por cada peso que financia a corto plazo, provee crédito de largo plazo equivalente a 10 centavos, en Banorte y Bancomer ésta proporción es de 80/20 (corto/largo plazo).

Las instituciones entrevistadas mencionaron que se están fondeando a tasas de TIIE o en algunos casos un poco por debajo de TIIE, dado que ellos pagan a sus ahorradores tasas que están por debajo de TIIE. En las entrevistas los bancos expresaron que el fondeo de FIRA se ha vuelto poco atractivo para ellos; Por el otro lado, las instituciones financieras no bancarias que se entrevistaron expresaron que el fondeo de FIRA es muy competitivo para ellos, y que las garantías son un instrumento que es muy útil para ellas.

Por otro lado, los bancos expresaron que las garantías de FIRA son atractivas y que han jugado un papel importante para promover el crédito en el sector agropecuario. Banco del Bajío expresó que una de las razones que los animó a incursionar en el crédito agropecuario en 1995 (después de la crisis financiera) fue el servicio de garantía de FIRA, además de un incentivo para que la banca prestara a pequeños productores llamado SIEBAN el cual es un apoyo que tiene el propósito de promover y propiciar conjuntamente con los Intermediarios Financieros, la operación de financiamientos de montos relativamente pequeños con prioridad a los grupos de acreditados de menores ingresos, de acuerdo a ciertas características específicas.

También los intermediarios financieros mencionaron que estos incentivos y apoyos por parte de FIRA (así como los subsidios que otorga SAGARPA) se han reducido, incluso mencionaron que la garantía se ha modificado para que el banco ahora tome mayor riesgo, sin embargo mencionaron que esto puede conllevar a que ellos también tomen menos riesgo o sean más selectivos en el otorgamiento del crédito.

Algunos de los intermediarios entrevistados expresaron que la supervisión de las garantías de FIRA es muy estricta, y este ha sido un factor desmotivante para tomar más garantías. Las entrevistas muestran que las IFs se están enfocando en los mismos clientes (los que presentan menos riesgos) y han dejado un poco de lado a las empresas pequeñas.

Algunos de los entrevistados mencionaron que existe un creciente interés por parte de los clientes agroindustriales por modelos de financiamiento tipo arrendamiento (o “leasing”), sobre todo por los beneficios tributarios. La mayoría de los bancos ya ofrece “leasing” a sus clientes por medio de otras instituciones que no son el banco mismo. De acuerdo a las

entrevistas, mencionaron que dado que los servicios de arrendamiento no son ofrecidos por el banco mismo, sino por otra institución, estas empresas NO son sujetas (por su figura legal) a beneficiarse de los productos de FIRA.

6.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROVEEDORES DE TECNOLOGÍA Y PROVEEDORES DE SERVICIOS ENERGÉTICOS

Los proveedores de tecnología y las empresas de servicios energéticos son actores clave para que las empresas decidan invertir en este tipo de tecnologías y proyectos.

Los proveedores de tecnología están conformados por empresas fabricantes de los sistemas, y las empresas de servicios energéticos (ESEs) están definidas como las empresas que proponen una solución de eficiencia energética, integran la tecnología y adquieren el compromiso del desempeño del proyecto ante el cliente.

En México existe un amplio mercado de empresas proveedoras de tecnologías eficientes; sin embargo, no se cuenta con un padrón de las mismas y tampoco se cuenta con una certificación de calidad y confiabilidad sobre este tipo de proveedores.

En este reporte se ha conjuntado un listado de proveedores de diferentes tecnologías que pueden eventualmente participar en la distribución y venta del equipo durante el programa. El único criterio de selección que se utilizó fue una presencia en el mercado mexicano de más de 3 años. Estas empresas proveedoras tienen diversos orígenes, aunque la mayor parte de ellas son nacionales, otras son de origen español, alemán, francés, brasileño, estadounidense y canadiense. El listado de proveedores se encuentra en el Anexo 8.4.

Las empresas de servicios energéticos también llamadas ESEs (o ESCOs por sus siglas en inglés), son un esquema relativamente nuevo en México y no están muy difundidos su existencia y sus objetivos. Estas empresas normalmente cuentan con una cierta capacidad de financiamiento o están soportadas por entidades financieras que les procuran los requerimientos financieros que les permiten desarrollar proyectos en el campo de la eficiencia energética y en la aplicación de fuentes de energía renovables. Su principal forma de trabajo es la inversión que realizan en proyectos de eficiencia energética o de fuentes de energía renovables en las que ya tienen experiencia. Su capital lo recuperan a través de los ahorros logrados. Normalmente el contrato se realiza contemplando el pago de la tecnología instalada en la empresa contratante, mediante el pago por un porcentaje de los ahorros logrados, típicamente el 80%. La forma de medir, verificar y controlar esos montos de ahorro es mediante metodologías e instrumentación previamente acordados.

La mayor parte de estas empresas son miembros asociados de la Asociación Mexicana de Empresas de Servicios Energéticos AC. (AMESCO), creada en el año 2012. En la tabla siguiente se presenta una lista de ESEs, que expresaron en las entrevistas que tienen alguna capacidad de financiamiento. En el Anexo 8.5 se presenta una lista de completa de las empresas

actualmente registradas en la AMESCO. La información proporcionada se obtuvo de la AMESCO y de entrevistas hechas directamente a las empresas.

Tabla 14: Lista de empresas de servicios energéticos y su capacidad de financiamiento

Empresa	Dirección	Nombre de Contacto	Capacidad de financiamiento para eficiencia energética	Monto de su capacidad de financiamiento US\$	Respaldo financiero	Puede hacer contratos de desempeño
EQUILIBRIUM ENERGÍA S.A. de C.V.	Manuel María Contreras 66 - 2, Col. San Rafael, México D.F. 06470	Manuel de Diego Olmedo	Si	2,500,000.00	Si	Si
PQ ENERGY SERVICES / ESCO ARTECHE	Calle 8 No 1B Fracc. Industrial Alce Blanco, Naucalpan de Juárez, Estado de México C.P. 53370	Ing. Santiago Barcón, Ing. Adalberto Padilla Limón	Si	5,000,000.00	Si	Si
DALKIA ENERGÍA Y SERVICIOS S.A. DE C.V.	Lago Victoria n°80, piso 7, Col. Granada, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11520 México D.F.	Nadège Richard Miguel Ángel García Castro	Si	\$1,000,000.00	Si, a través de fondos de inversiones, arrendadoras y otras instituciones financieras	Si
Enersave Consulting S de RL de CV	Bosques de Ciruelos N° 160-6B, Bosques de las Lomas, C.P. 11700, México, DF	Ing. Juan José Mora Gerente Comercial	Si	10,000,000.00	Si	Si

6.3. OTROS ACTORES E INSTITUCIONES RELEVANTES

Dentro del marco del proyecto, hay otras instancias e instituciones que juegan un papel preponderante para la ejecución de proyectos de EE.

Entre estas está la Comisión Nacional Para el Uso Eficiente de la Energía, CONUEE, que con su nueva administración, tiene el interés y objetivo principal de promover intensamente la eficiencia energética en México, a través de programas específicos por áreas de oportunidad: edificios públicos, empresas por ramo industrial, hospitales por niveles, hotelería, centros turísticos, educación, etc. Es una entidad que también está interesada en impulsar fuertemente la cogeneración en las empresas y proporcionar información y asesoría confiable a los usuarios de energía. Tiene la capacidad de establecer colaboración con los diferentes actores en el tema y está interesada en esas colaboraciones.

El Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), es un actor fundamental en este tipo de proyectos. Su enfoque totalmente eléctrico, tiene por objeto coadyuvar a través del financiamiento en los proyectos de eficiencia energética y el empleo de fuentes renovables de energía. Su interés fundamental es colocar financiamiento, a través de la promoción de proyectos con tecnologías definidas para la energía eléctrica, en todos los sectores de la

sociedad, incluyendo al sector agroindustrial. La Secretaría de Energía (SENER) juega un papel importante como cabeza del sector. Su interés dentro del tema es sobre todo el poder garantizar a través de la certificación de personas, empresas y equipos, la calidad de los servicios prestados o equipos ofrecidos, para de esta manera, fomentar la confiabilidad de los mismos. De forma conjunta con la CONUEE llevan a cabo los programas de electrificación rural y coadyuvan en la promoción de la eficiencia energética. La Comisión Reguladora de Energía (CRE) es la entidad de regulación y es quien otorga los permisos para la autogeneración, cogeneración y que conjuntamente con la CFE, autoriza la interconexión a la red eléctrica y el porteo de la misma. Esta entidad también otorga los permisos concesionados para distribuir y vender el gas LP y gas natural.

La SAGARPA cuenta con el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. Este proyecto tiene como objetivo contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable de los recursos naturales utilizados en la producción primaria mediante el otorgamiento de apoyos que permitan inducir una nueva estructura productiva a través de la producción de biocombustibles, el aprovechamiento sustentable de la energía y el uso de energías renovables.

Otros actores importantes son las asociaciones civiles. Entre estas están, la Asociación de Técnicos y Profesionales en Aplicación Energética (ATPAE) que es una asociación orientada a la promoción de la eficiencia energética y la sustitución energética por fuentes sustentables. La Asociación Mexicana de Empresas de Servicios Energéticos (AMESCO) quien integra a las ESEs, que tiene por objetivo promover a este sector dentro del medio empresarial mexicano e iberoamericano. La Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), la Red Mexicana de Bioenergía (REMBIO) y la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE) cuyo objetivo es promover y agrupar a los sectores empresariales, académicos y público interesado en las fuentes renovables de energía. Todos estos actores son parte fundamental de un programa que integra a los interesados en la promoción e integración de sistemas sustentables para el desarrollo de eficiencia energética del país.

6.4. POLÍTICAS E INICIATIVAS QUE PUEDEN INFLUIR EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Las iniciativas de políticas públicas en México se enmarcan dentro del Plan Nacional de Desarrollo y en la meta denominada México Próspero, se encuentra dentro de sus objetivos, específicamente el 4.6: Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Esta meta dice a la letra *“Un México Próspero que detone el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital, insumos y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico a través de fomentar una regulación que permita una competencia sana entre las empresas y el desarrollo de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y desarrollo en sectores estratégicos”*. De ahí emana la Estrategia Nacional de Energía 2013 - 2027. Esta *“Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 (ENE)”* toma como punto de partida el papel que el sector energético debe desempeñar para

apoyar al crecimiento y al desarrollo económico y social del país. A través de esta Estrategia se propicia la inclusión social de la población a los beneficios que derivan del uso de la energía, la sustentabilidad a largo plazo del sector, y la mitigación de los impactos negativos que la producción y el consumo de energéticos puedan tener sobre la salud y el medio ambiente, incluyendo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero”.

En cuanto a la demanda de energéticos, la “ENE” se enfoca, tanto en aquélla que normalmente se requiere para el crecimiento de la economía, como en la que aún está insatisfecha o mal atendida. La primera reconoce el gran potencial que existe para mejorar la eficiencia energética, mientras que la segunda pone especial atención en aquellos que, por vivir en zonas rurales (y no en las ciudades, que están mejor atendidas), no tienen acceso a la gama de energéticos.

Otro aspecto clave en la “ENE” es “promocionar la eficiencia energética, tanto en el consumo, como en los procesos de producción de energía. El uso de las mejores prácticas y tecnologías permitirá reducir el consumo energético del país sin impactar su crecimiento, esto sin perder de vista que obtener tales ahorros requiere de esfuerzos a largo plazo. La mejora en la eficiencia energética aumenta la productividad de la economía, promueve nuevos mercados y reduce la presión sobre nuestros sistemas energéticos”.

Entre las políticas públicas en materia de energía sobresale: adecuación de las regulaciones, inversiones, capacidades, conocimientos, tecnologías, y demás elementos que, de manera concertada, logren un balance y una mejor sincronización entre los requerimientos energéticos eficientes del país y el óptimo aprovechamiento de los recursos energéticos de los que se derivan.

Durante los últimos años se han llevado a cabo importantes acciones que han permitido mejorar considerablemente la situación del sector energético mexicano: se han multiplicado las inversiones en actividades exploratorias, las cuales han permitido revertir la declinación natural de la producción y alcanzar un nivel de restitución de reservas probadas superior al 100%; se ha fomentado la diversificación del sector a través de nuevas regulaciones que incentivan la participación de las energías renovables; se han materializado las reconfiguraciones de refinerías a lo largo del país y se ha comenzado un importante programa de expansión del sistema de transporte de gas natural en el país.

Sin embargo, restan aún importantes retos por resolver en el sector, además de aquellos que se agregan por la actividad económica que se espera tenga el país en los próximos años. De acuerdo a datos del INEGI¹⁸, del 2000 a 2011, el consumo de energía en el país creció a un promedio anual de 2.08%, tasa superior a la que presentó el Producto Interno Bruto (PIB), cuyo crecimiento anual fue de 1.82%. Por su parte, la producción de energía primaria disminuyó a una tasa anual de 0.3%. De continuar estas tendencias, tanto en consumo como en producción de energía, para el 2020 México se convertiría en un país estructuralmente deficitario en energía.

18 INEGI = Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

De acuerdo con los objetivos estratégicos de la ENE, en el número uno dedicado al crecimiento del PIB, el tema estratégico 1: Satisfacer el abastecimiento de energía conforme a las expectativas de crecimiento económico, y el tema estratégico 2: Promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores, están en perfecto acorde con el objetivo buscado en este trabajo. En este contexto, es necesario incorporar elementos de eficiencia energética que permitan el crecimiento económico, disminuyan la pérdida de energía a lo largo de la cadena productiva, y permitan a los consumidores de energía optar por las alternativas de servicios energéticos con mayor eficiencia y menor impacto ambiental. De esta manera, las mejoras en eficiencia energética pueden reducir las necesidades de inversión en infraestructura, mitigar los riesgos asociados a la volatilidad de los precios de los combustibles, incrementar la competitividad de las industrias y disminuir la dependencia de combustibles fósiles, a la vez que brinda beneficios como la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Estas políticas sirven como detonantes de la aplicación de tecnologías para el uso eficiente de la energía.

En México se han venido desarrollando diversos proyectos a través de los años y sobretodo a partir del año 1991, en los cuales ha habido grandes éxitos como el programa de ILUMEX que consistió en el cambio de lámparas por otras más eficientes. En ese programa se colocaron diez millones de lámpara fluorescentes compactas en el medio residencial mexicano. Otro fue el Programa de Aislamiento de Vivienda que se desarrolló en la zona noroeste del país, el cual tuvo también mucho éxito, pues impactó favorablemente en el consumo de energía eléctrica de aires acondicionados. El actual programa que inició en el año 2005, de cambio de refrigeradores con antigüedad anterior al 2002, ha permitido hasta la fecha el cambio de casi 10 millones de refrigeradores con un ahorro de al menos 30% en cada uno. Desafortunadamente no se cuenta con la contabilidad de la capacidad de cada refrigerador cambiado, para tener un cálculo más preciso de los ahorros logrados en energía eléctrica. El trabajo realizado en estos 20 años ha sido muy importante. Por lo que resulta fundamental crear una cultura política de largo plazo para alcanzar objetivos duraderos en el tiempo.

7. CONCLUSIONES

Los resultados que se presentan en este estudio de mercado son suficientes para diseñar una estrategia e instrumentos financieros para financiar proyectos de eficiencia energética para el sector agroalimentario.

El área de oportunidad seleccionada, el sector agroindustrial de selección y empaque de frutas y hortalizas, presenta condiciones (energéticas, económicas, de mercado y políticas) que pueden permitir a FIRA implementar un producto financiero exitoso en el corto plazo. El objetivo de este primer proyecto sería construir la experiencia interna, involucrar a varios actores clave, y generar una inercia de trabajo que permita atender posteriormente a las otras áreas de oportunidades identificadas que pudieran requerir de un mayor esfuerzo y mayores recursos.

El estudio identificó un tamaño de mercado de 7,000 empresas agroindustriales, de las cuales 500 empresas están dedicadas a la selección y empaque de frutas y hortalizas. Es importante resaltar que aunque el estudio y el área de oportunidad está centrado en las 500 empresas agroindustriales de frutas y hortalizas, el potencial de mercado puede ser mucho mayor dado que existen otros tipos de empresas agroindustriales que también usan procesos similares y que podrían estar interesadas en las tecnologías aquí propuestas.

El estudio de mercado incluyó encuestas en empresas representativas del sector en varias zonas del país, y se encontró que el 40% son pequeñas empresas, el 39% medianas, y un 21% grandes, teniendo la mayor industrialización y tamaño de empresas en la zona occidente y noroeste.

Alrededor del 78% de las empresas encuestadas presentan costos de energía que representan valores que van del 5% al 40% de sus costos operativos. Además, se encontró que el costo del agua representa menos del 5% de los costos operativos en casi el 70% de estas empresas. Estos datos nos indican que va a ser más fácil involucrar a empresas medianas y grandes en proyectos de eficiencia energética, ya que son aquellas que cuentan con una alta intensidad energética, y que sus costos energéticos están por arriba del 10% de sus costos operativos. Aunque también las pequeñas empresas pueden presentar un volumen muy interesante de empresas.

Desafortunadamente, los costos de agua no representan un costo significativo para la mayoría de las empresas, por lo que el esfuerzo para convencerlas sobre un programa de ahorro de agua es muy grande, y posiblemente muy poco eficiente mientras no se cambie la política sobre el uso de este recurso.

El estudio identificó 4 bancos que han venido trabajando activamente con este sector agroindustrial. Es importante que la estrategia y el producto financiero que se proponga, esté alineado a las necesidades de estos bancos y de sus clientes.

El estudio también identificó que alrededor del 40% de las empresas encuestadas tiene interés en proyectos de eficiencia energética, aunque también hay otras áreas de oportunidad que son vistas como proyectos de inversión más atractivos. Es importante que el desarrollo de producto financiero verde incluya iniciativas para convencer a los clientes sobre el beneficio de este tipo de proyectos. Los proyectos de eficiencia energética normalmente no cuentan con la prioridad por parte de los clientes, ya que la mayoría de las empresas están acostumbradas a invertir para crecer en términos de producción y ventas, y no para disminuir costos. El concepto de ahorro para incrementar utilidades es un concepto que habrá que desarrollar y buscar penetrar en la cultura empresaria para que los clientes detraigan recursos a este tipo de proyectos.

La mayoría de los proyectos de eficiencia energética tienen un periodo de recuperación que oscila entre los 3 y los 7 años. Es muy importante buscar los mecanismos necesarios, y las tecnologías apropiadas para mantener el periodo de recuperación dentro del rango esperado por los clientes, que es de menos de 5 años.

El estudio también identificó que la mayoría de las empresas no cuentan con estudios y análisis sobre el potencial de ahorro energético de sus empresas. La energía es un recurso con el cual se cuenta, y normalmente no se le dedican muchos recursos en buscar ahorros en energéticos. Es importante que la estrategia incluya esfuerzos encaminados a crear conciencia sobre los beneficios económicos que representa este tipo de proyectos.

El estudio de mercado encontró que existe un alto porcentaje de empresa que tienen un alta percepción al riesgo sobre el desempeño de los proyectos, así como una alta percepción al riesgo sobre las empresas proveedoras y las ESEs con respecto a las garantías y el servicio postventa. La estrategia que se planteó debe buscar mitigar estos riesgos mediante diferentes mecanismos ya que de otra forma será difícil implementar un producto financiero atractivo y que tenga demanda.

El estudio también hizo un análisis de la posible oferta que existe de empresas de servicios energéticos (ESEs) en México, que están ofreciendo una garantía sobre el desempeño de los proyectos en el largo plazo, y que además pudieran atender el sector agroindustrial. El estudio identificó que existe un pequeño grupo que podría tener la capacidad para garantizar el desempeño de sus proyectos; sin embargo, es importante reforzar la confianza que estas empresas pueden otorgar a los clientes. Se identificó que actualmente no existe una certificación de proveedores, ni de ESEs, y tampoco existe una estandarización en cuanto a los contratos de desempeño, por lo que la estrategia tendría que incluir esfuerzos para tratar de solventar esta situación.

El estudio incluyó también entrevistas con intermediarios financieros, los cuales expresaron que están interesados en financiar proyectos de este tipo, aunque se evidenció que presentan limitaciones en cuanto a capacidad para promocionar proyectos de eficiencia energética, ya que carecen de expertos en el tema, y de la experiencia, por lo que la estrategia necesitaría incluir esfuerzos para aumentar el conocimiento de las instituciones financieras, y ayudarlos a apoyar la promoción de este tipo de proyectos.

El sector seleccionado presenta áreas de oportunidad de inversión en eficiencia energética que pueden ser muy atractivos para todos los actores. También se identificaron tecnologías eficientes que pueden estandarizarse, y donde puede hacerse alianzas estratégicas con proveedores de tecnologías y con ESEs.

8. ANEXOS

8.1. RELACIÓN DE EMPRESAS ENCUESTADAS

La tabla A-1 presenta la relación de empresas encuestadas y el estado de la República Mexicana y el municipio en que están ubicadas.

Tabla A 1: Relación de empresas encuestadas

Agroindustrias	Estado y Municipio
AGUACATES JOSELI, S.A. DE C.V.	Michoacán/Uruapan
AZTECAVO, S.A. DE C.V.	Michoacán/Uruapan
FRUTICOLA VELO, S.A. DE C.V.	Michoacán/Uruapan
AVOCADO EXPORT COMPANY, S.A. DE C.V.	Michoacán/Uruapan
ANDRES CRUZ LOPEZ	Michoacán/Uruapan
GRUPO CORPORATIVO VILLANUEVAS, S.A. DE C.V.	Michoacán/Uruapan
SUN BELLE MEXICO, S.A. DE C.V.	Michoacán/Reyes
GRUPO HERES, S. DE R.L. DE C.V.	Michoacán/Reyes
CONGELADORA ANAHUAC, S.A. DE C.V.	Michoacán/Jacona
PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE JACONA, S. DE R.L.	Michoacán/Jacona
AGROSUPERIOR, S.A. DE C.V.	Michoacán/Jacona
TECNOFRUIT S.A. DE C.V.	Michoacán/Jacona
FRUTAS Y LEGUMBRES LA SOLEDAD, S.A. DE C.V.	Michoacán/Jacona
FREXPORT S.A. DE C.V.	Michoacán/Zamora
GRUPO FREZA S.A. DE C.V.	Michoacán/Zamora
PROCESADORA GARCIA S.A. DE C.V.	Michoacán/Zamora
CULTIVOS FRESCOS LA HUERTA, S.P.R. DE R.L.	Jalisco/La Barca
JIHNOS	Jalisco/Guadalajara
ESPECIAS NATURALES DE MÉXICO S.A. DE C.V.	Jalisco/Guadalajara
AGROPRODUCTOS DE LOS ALTOS, S.A. DE C.V.	Jalisco/Tepatitlán
AGRIGAR, S.A. DE C.V.	Guanajuato/P. del Rincón
AGRÍCOLA SAN PEDRO, S.A. DE C.V.	Guanajuato/León
UMBELLA, S.P.R. DE R.L. DE C.V.	Guanajuato/León
XTRA CONGELADOS NATURALES, S.A. DE C.V.	Guanajuato/San F del Rincón
CONGELADOS LA HACIENDA, S.A. DE C.V.	Guanajuato/Silao
FROZEN PULPS DE MÉXICO S.A. DE C.V.	Guanajuato/Irapuato
MAR BRAN S.A. DE C.V.	Guanajuato/Irapuato
CONGELADORA NIÑO S.A. DE C.V.	Guanajuato/Irapuato
BARR QUIZ DE SAN JOSÉ, S.P.R. DE R.L.	Guanajuato/V. de Santiago
HORTALIZAS ARREDONDO, S.P.R. DE R.L.	Guanajuato/V. de Santiago
INTEBAJ S.A. DE C.V.	Guanajuato/V. de Santiago
AGRÍCOLA Y GANADERA DE VALLE, S.P.R. DE R.L.	Guanajuato/V. de Santiago
LAS 5 ESTACIONES, S.P.R. DE R.L.	Guanajuato/Cortázar
TRIMA COMERCIALIZADORA DE HORTALIZAS S.P.R. DE R.L. /AGRÍCOLA TRIMA S.P.R. DE R.L.	Guanajuato/Celaya
EL TALAYOTE S.P.R. DE R.L.	Guanajuato/Celaya
COVEMEX S.A. DE C.V.	Guanajuato/A. el Grande
LA MAS DORADA S.P.R. DE R.L. DE C.V.	Veracruz/Cd. Isla
AMADOR RUSSELL S.P.R. DE R.L.	Veracruz/Cd. Isla
ORGANIZACIÓN PIÑERA DE ALTA CALIDAD S.P.R. DE R.L.	Veracruz/Cd. Isla
SON DE PIÑA VERACRUZ S.A. DE C.V.	Veracruz/Cd. Isla
FRUTAS Y VERDURAS ASÉPTICAS DE VERACRUZ S.A. DE C.V.	Veracruz/Coatzacoalcos
AGRICULTURA CONTROLADA, SA DE CV	Sinaloa/Culiacán
FRESH VALLEY, S. A. DE C. V	Sinaloa/Culiacán

Agroindustrias	Estado y Municipio
DE LA COSTA, S. A. DE C. V	Sinaloa/Culiacán
AGRÍCOLA SANTA TERESA, S. A. DE C. V.	Sinaloa/Culiacán
AGRÍCOLA LA CAPILLA, S.A. DE C.V.	Sinaloa/Culiacán
GRUPO DOBLE RR AGRICULTORES, S. A. DE C. V.	Sinaloa/Navolato
CAMPAÑA AGRICULTORES S. DE R.L. DE C.V.	Sinaloa/Navolato
INTERNATIONAL GREENHOUSE PRODUCE S.A. DE C.V.	Sinaloa/Navolato
AGROCIR, S.A. DE C.V.	Sonora/Hermosillo
VIÑEDOS 2000, S.P.R. DE R.L.	Sonora/Hermosillo
LA BORBOLLA (GRANJA ACUÍCOLA)	Sonora/Hermosillo
FRIGORÍFICA CONTRERAS S.A. DE C.V.	Sonora/Hermosillo
AGRÍCOLA LOMBARDÍA	Sonora/Hermosillo
RANCHO EL 17 S.A. DE C.V..	Sonora/Hermosillo
LA PERLET S.P.R. DE R.L.	Sonora/Hermosillo
AGRÍCOLA JOLY S.P.R. DE R.L.	Sonora/Caborca
ALBERTO VANEGAS BURQUE	Sonora/Caborca
HORTÍCOLA DEL DESIERTO	Sonora/Caborca
PAULINO FONTES CAMPILLO	Sonora/Caborca
AGRIDEX, S.P.R. DE R.L.	Sonora/Caborca
INVERNADEROS LECE	Sonora/Caborca
LAS TRES CALIFORNIAS, S.P.R.	Sonora/Caborca
EJIDO TORRENTERA	Sonora/Caborca
FERNANDO RAFAEL RUY SÁNCHEZ RAMOS	Sonora/Caborca
CARLOS TERMINEL, S.A. DE C.V.	Sonora/Caborca
EL FUTURO DEL ARENOSO, S.A. DE C.V.	Sonora/Caborca
UNIÓN DE EJIDOS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN AGROINDUSTRIAL	Sonora/Caborca
CORRALES DE ENGORDA DEL DISTRITO DE ALTAR, S.A.	Sonora/Caborca
HORTÍCOLA DEL DESIERTO	Sonora/Caborca

8.2. ENCUESTAS

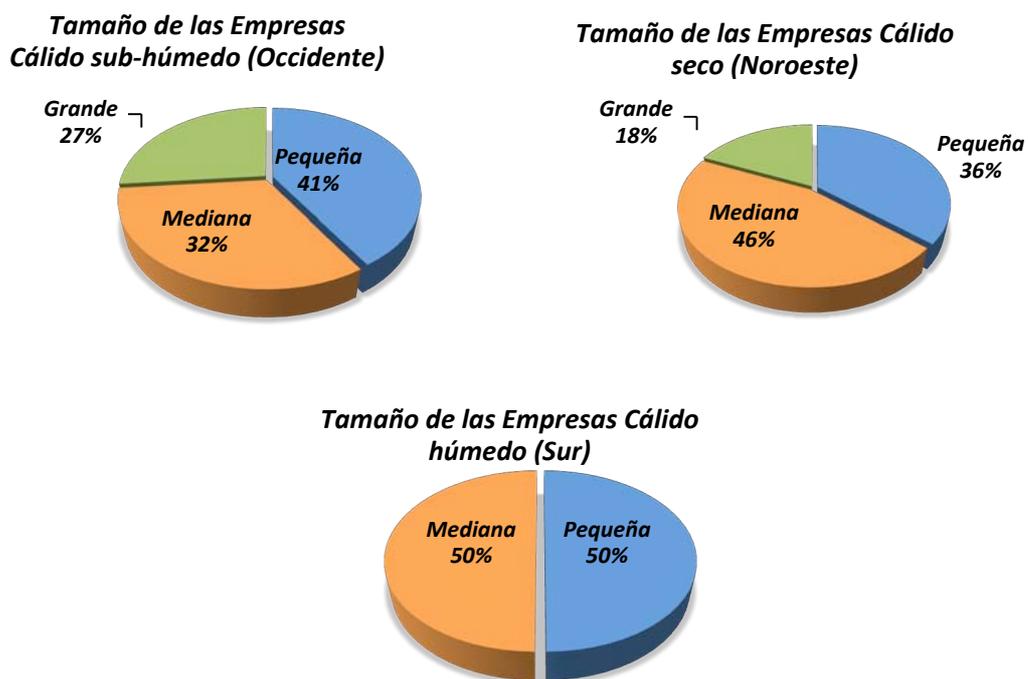
En Anexo electrónico se presenta la compilación general de las encuestas (Layout total) y el análisis de resultados.

8.3. INFORMACIÓN REGIONAL NO INCLUIDA EN EL ANÁLISIS DEL INFORME

En este anexo se compila la información detallada de cada región estudiada, que sirve como referencia a los datos presentados en el cuerpo de este informe. También permite el análisis puntual regional para abordar algún proyecto en particular.

Las 70 empresas seleccionadas para este estudio se distribuyeron de acuerdo con su tamaño para las tres regiones referidas:

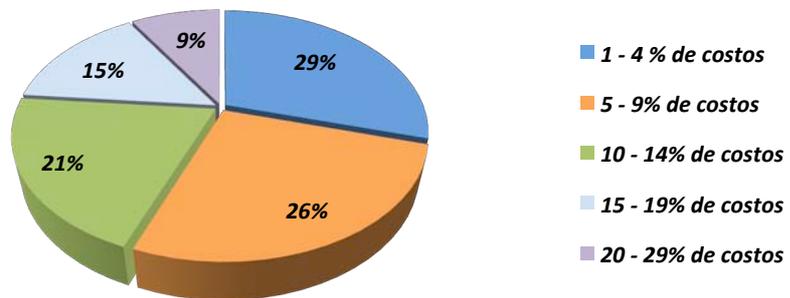
Figura 36: Distribución del tamaño de empresas por región



ANÁLISIS REGIONAL; IMPACTO DEL COSTO DE LA ENERGÍA Y AGUA EN LOS COSTOS OPERATIVOS

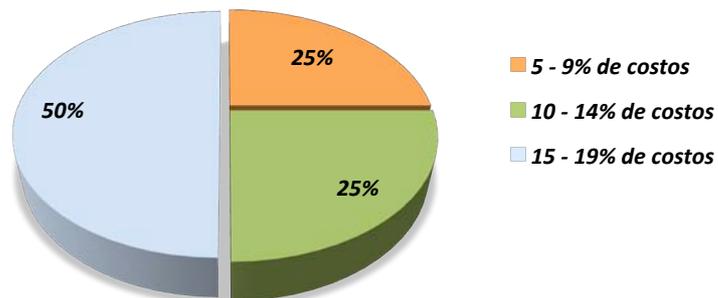
En las regiones seleccionadas el impacto de los costos de los energéticos y del agua en relación a los costos operativos es relativamente diferente. En el caso de la región occidente, la distribución entre los intervalos de costos es casi homogénea. En el 29.41% de las empresas el impacto de los costos de los energéticos está entre el 1 – 4% en los costos operativos (ver figura siguiente). Para el 26.47% el impacto es entre 5 – 9%. Solamente al 9% de las empresas el impacto es importante: 20 – 29%.

Figura 37: Impacto de los costos de energía en relación a los costos operativos en la región occidente



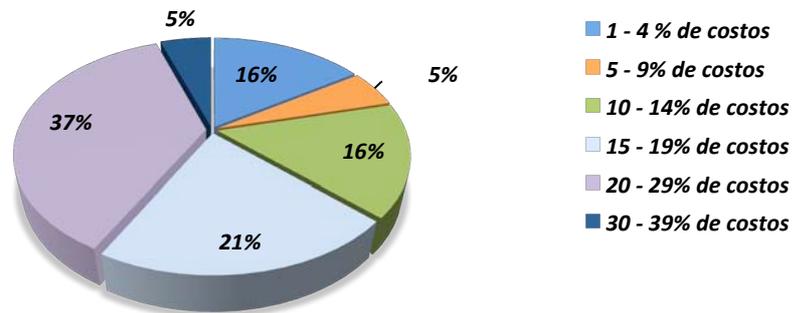
Para el caso de la región sur, el 50% de los casos, los costos de los energéticos impactan entre 15% y 19% en los costos de producción, ver figura siguiente. En la región sur solo se analizaron 4 empresas, por lo que su análisis es muy relativo.

Figura 38: Impacto de los costos de energía en relación a los costos operativos en la región sur



En la región noroeste, el intervalo comprendido entre 20 – 29% tiene el mayor impacto de los costos de los energéticos en relación a los costos operativos con el 37% de las empresas encuestadas (ver figura siguiente). Esto implica que en el noroeste de la república el impacto es mayor que en las otras dos regiones. Esto es probablemente debido al uso intensivo de aire acondicionado y refrigeración que impacta de forma importante en el consumo de energía. El impacto menor lo tiene el 5.26% de las empresas estudiadas con un intervalo de 5 – 9%.

Figura 39: Impacto de los costos de energía en relación a los costos operativos en la región noroeste



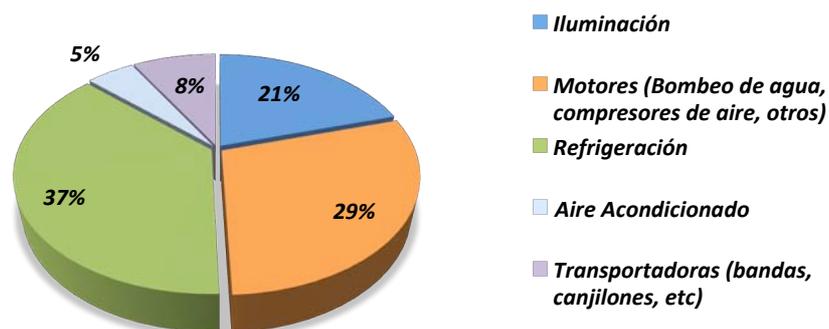
TECNOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LAS REGIONES ESTUDIADAS

En cada región estudiada la proporción varía en función de los procesos dominantes, así, en la figura siguiente se muestran las tecnologías del conjunto de empresas de cada región con potencial de ahorro de energía eléctrica.

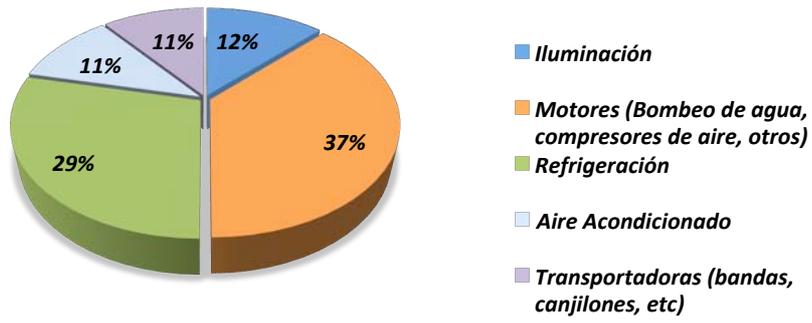
En la región occidente la refrigeración y los motores eléctricos cubren más del 50% en tanto crean un área de oportunidad. En la región noroeste la proporción de motores eléctricos es aún mayor, pues tiene el 37% del total. En cambio en la región sur lo que prevalece son las bandas transportadoras, que aunque son movidas por motores eléctricos, éstos son muy pequeños.

Figura 40: Áreas de oportunidad de ahorro de energía eléctrica en cada región estudiada

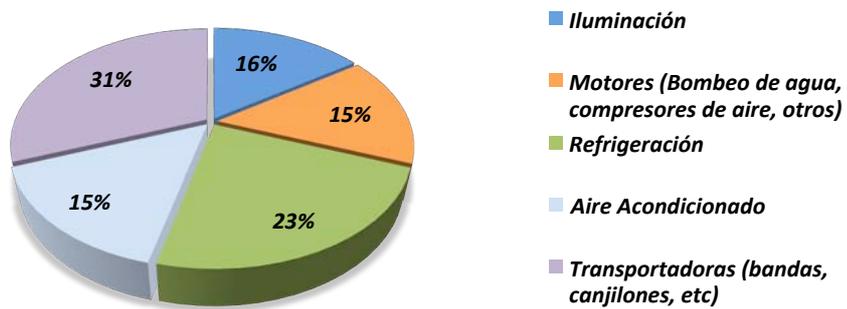
Occidente



Noroeste



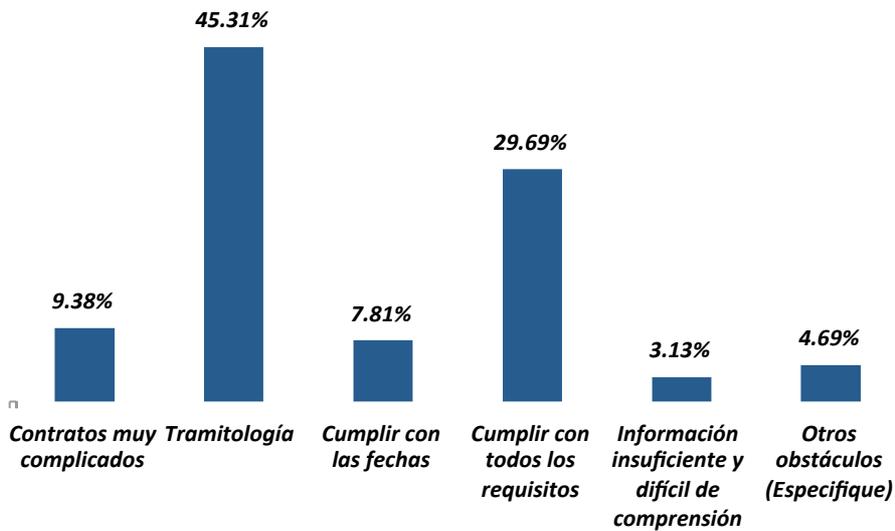
Sur



BARRERAS EXISTENTES PARA DESARROLLAR ESTE TIPO DE PROYECTOS

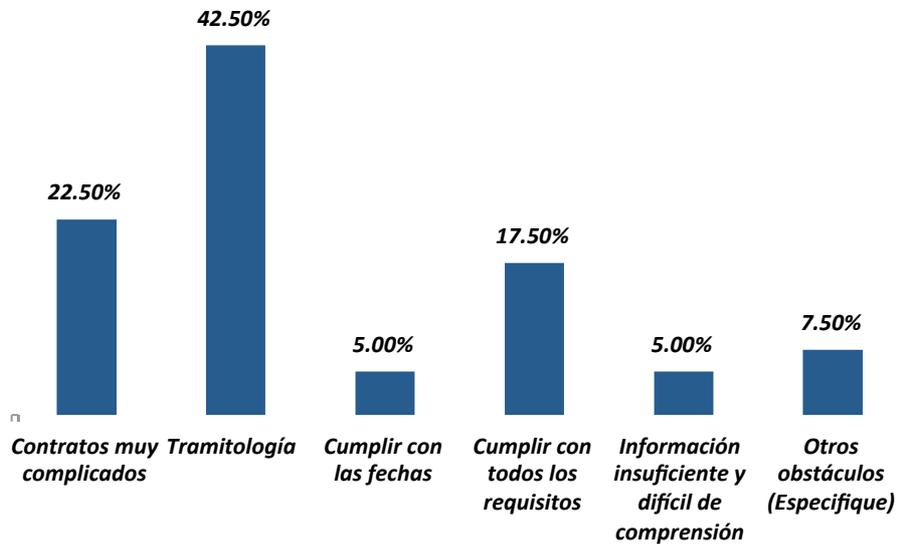
La figura siguiente presenta la relación de respuestas con respecto a las barreras financieras que perciben las empresas encuestadas de la región occidente.

Figura 41: Barreras burocráticas en la solicitud de créditos en la región occidente



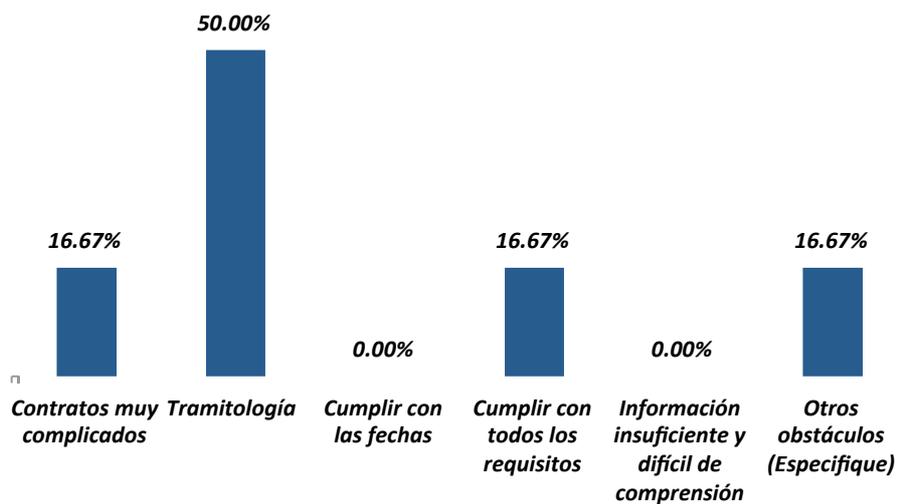
En la figura siguiente se aprecia la percepción de las empresas encuestadas de la zona noroeste.

Figura 42: Barreras burocráticas en la solicitud de créditos en la región noroeste



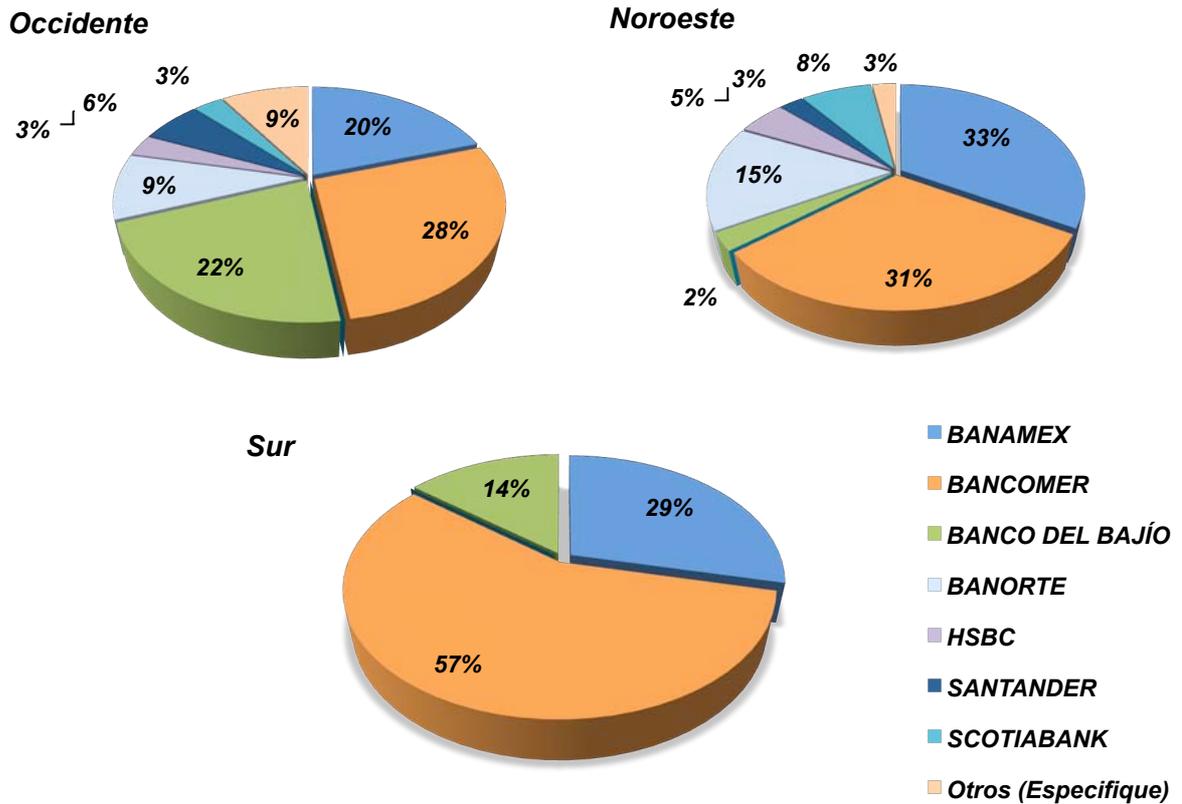
En la figura siguiente se aprecia la percepción de las empresas encuestadas de la zona sur. En ambas graficas se puede ver como la percepción es similar, ya que prevalece la dificultad en los trámites.

Figura 43: Barreras burocráticas en la solicitud de créditos en la región sur



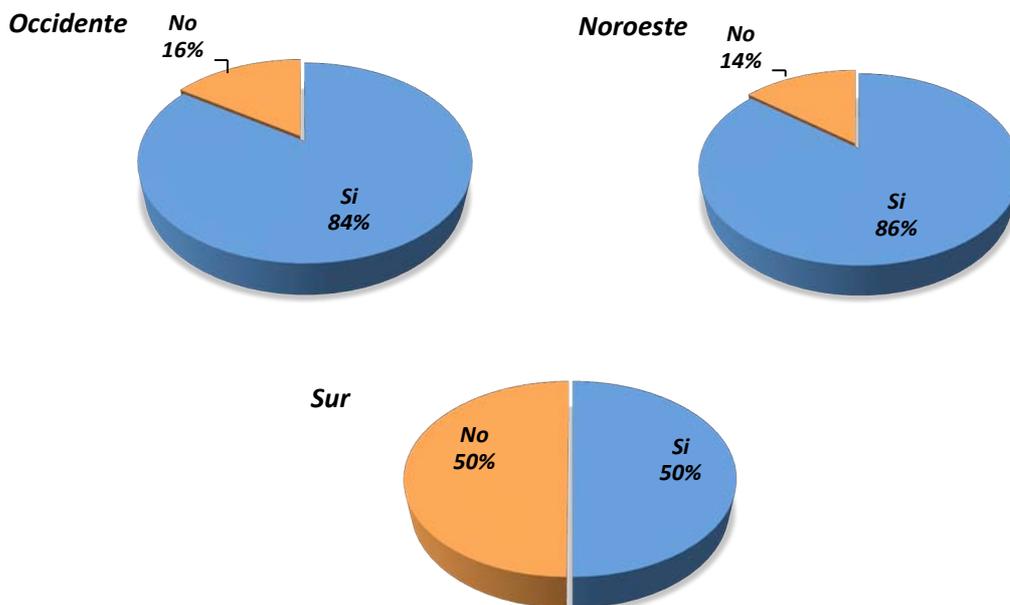
Las preferencias bancarias son dominadas por 3 bancos: Bancomer, Banamex y Banco del Bajío (ver figura 37). Sin embargo cada región tiene su propia estructura bancaria. En la región noroeste las preferencias cambian sensiblemente. En esta región, el orden se modifica en: Banamex, Bancomer y Banorte.

Figura 44: Preferencias bancarias



En cada región estudiada tienen planes de expansión, lo que refleja que hay voluntad para seguir invirtiendo y ampliando las instalaciones industriales. Aunque de forma marginal, la región noroeste manifiesta en un 86% sus planes de crecimiento.

Figura 45: Planes de expansión de las empresas bajo estudio por región



Ante la pregunta del período deseable de recuperar la inversión, la respuesta mayoritaria fue de 5 años y a veces hasta más. La región de occidente (el Bajío) el 85.29% se manifestó que de 2 a 5 años es adecuado la recuperación de la inversión. En el noroeste solo el 56.52% dijo estar bien con una recuperación en ese mismo período. Sin embargo el 26% opina que entre 5 a 7 años es adecuado. Esos períodos de recuperación de la inversión manifestados son un reflejo de la convección de crecimiento necesario para satisfacer la demanda de sus productos. También refleja su propio deseo de seguir incrementando la capacidad de producción, con la confianza que les da la economía nacional.

Figura 46: Periodo simple de recuperación de la inversión en las empresas de occidente

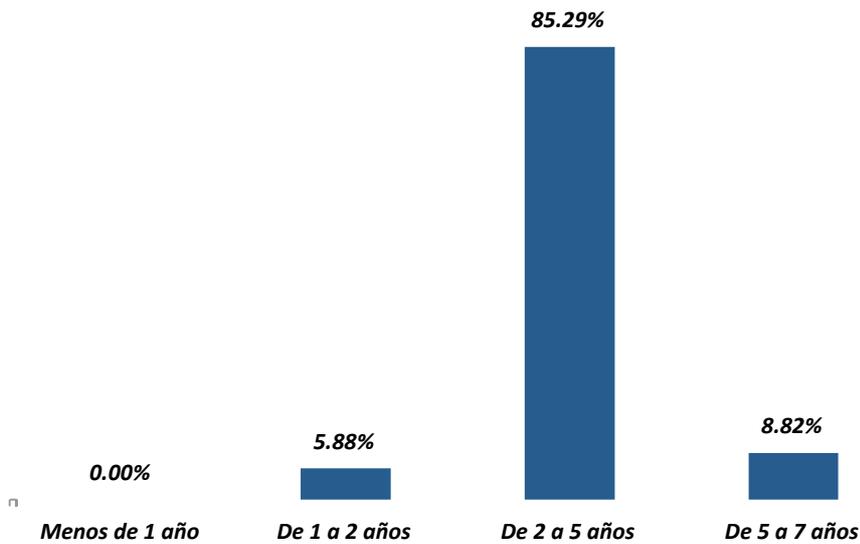


Figura 47: Periodo simple de recuperación de la inversión en las empresas del noroeste

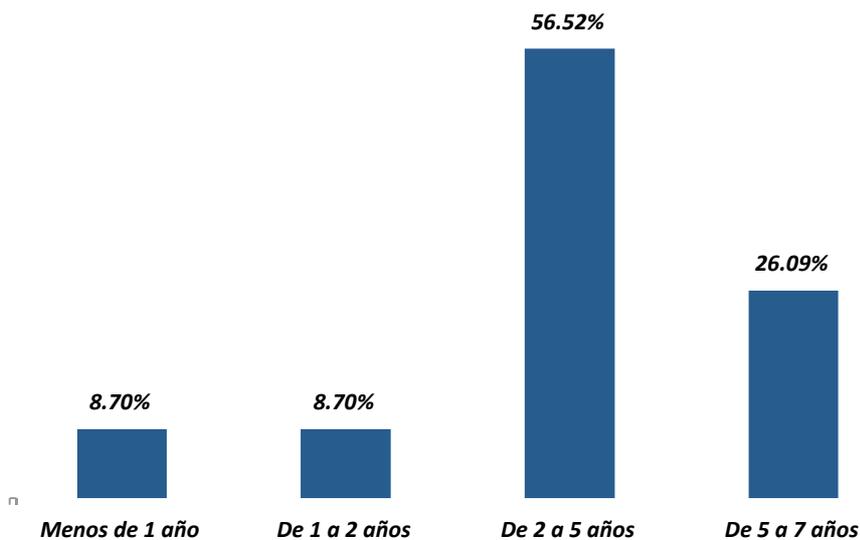
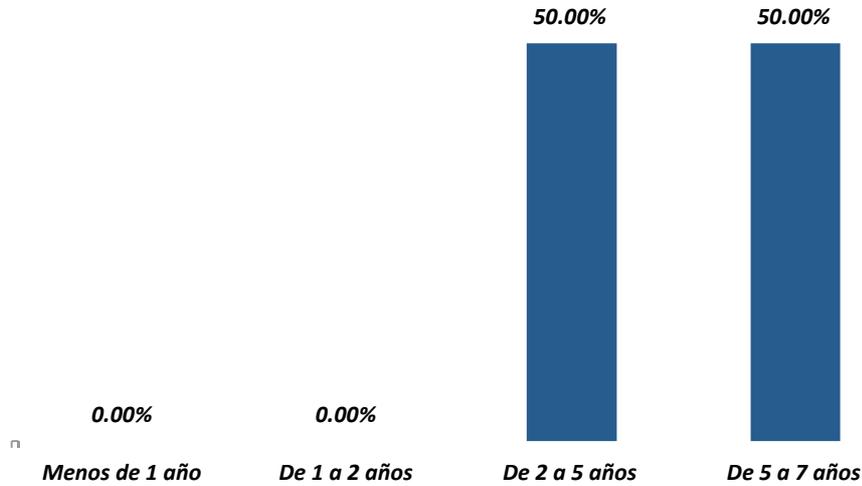


Figura 48: Periodo simple de recuperación de la inversión en las empresas del sur



BARRERAS TECNOLÓGICAS; ANÁLISIS REGIONAL

El conocimiento de la tecnología de eficiencia energética y de fuentes renovables es muy pobre de acuerdo con la investigación realizada. A la pregunta **¿Cuál de las siguientes tecnologías para el ahorro y uso eficiente de la energía conoce?** Se obtuvieron las respuestas que se presentan en las figuras 42 a 47.

Una de las tecnologías mejor promovida es la de los motores Premium o de alta eficiencia, por lo que es ampliamente conocida (motores con una eficiencia superior a los estándar). En la región occidente el 39% de los encuestados la conocen mucho y 46% tienen algún conocimiento. Respecto a la refrigeración la proporción crece, ya que es una región en la que sus procesos se basan en estos sistemas (figura 42). En la región noroeste (figura 43) los que dicen saber mucho de motores Premium y refrigeración es una proporción pequeña (14% y 23% respectivamente) en cambio para la región sur es mayor el desconocimiento, al alcanzar el 50% para motores eficientes y 25% en refrigeración (figura 44).

Figura 49: Conocimiento en motores y refrigeración eficientes para la región occidente

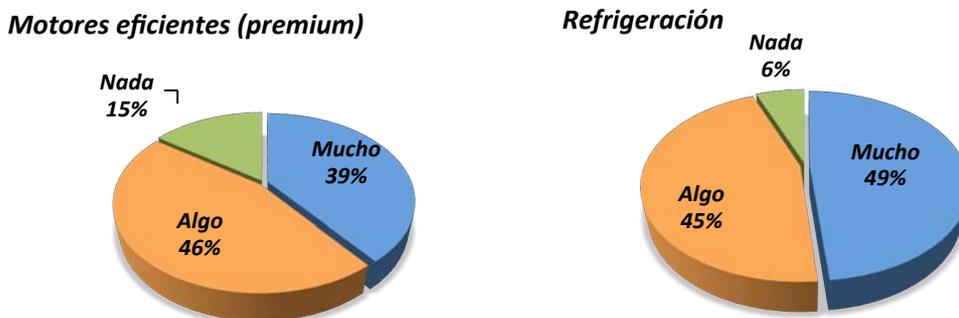


Figura 50: Conocimiento en motores y refrigeración eficientes para el noroeste

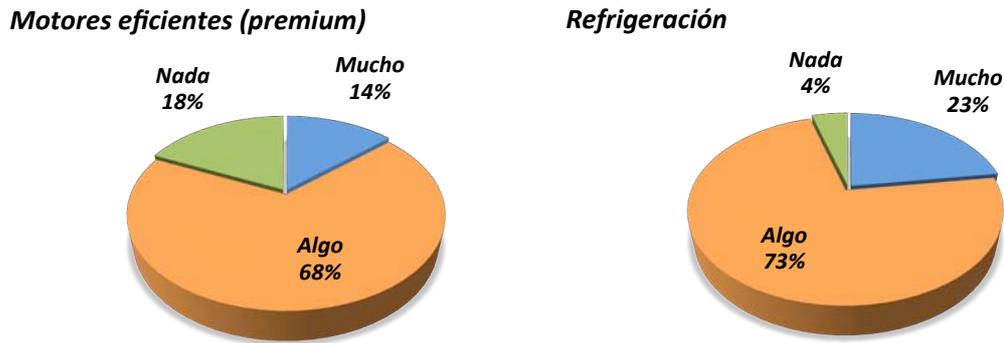
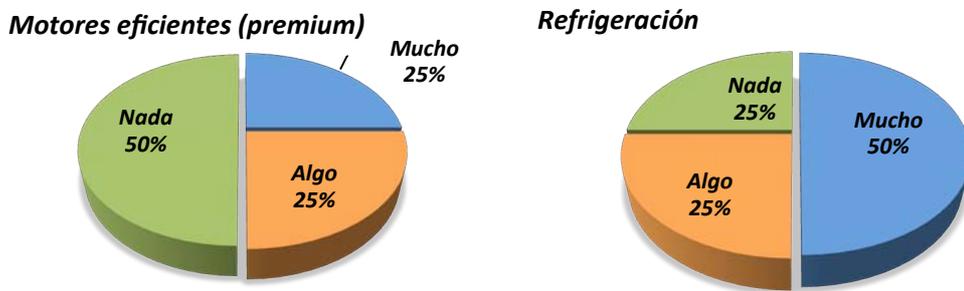


Figura 51: Conocimiento en motores y refrigeración eficientes para el sur



En materia de iluminación el conocimiento es mayor como se observa en la figura 45, el 21% dice conocer mucho y el 73 % dice conocer algo en la región de occidente. En la región noroeste (figura 46), la proporción es muy similar. Sin embargo para la región sur el aislamiento térmico es más conocido que la iluminación eficiente, como se aprecia en la figura 47.

Figura 52: Conocimiento en iluminación eficientes y aislamiento térmico en la región occidente

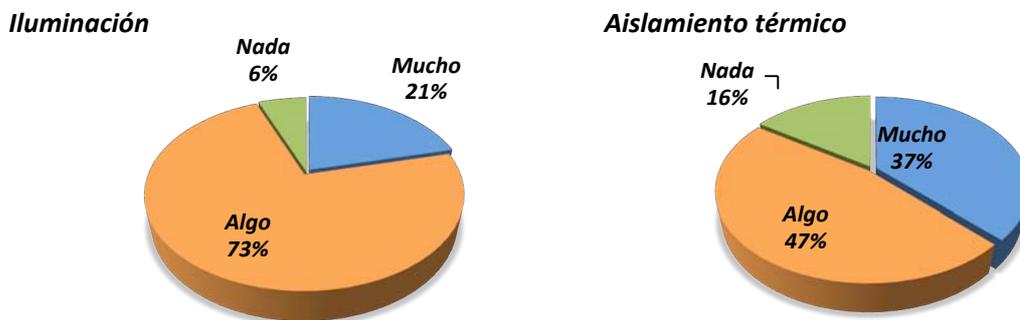


Figura 53: Conocimiento en iluminación eficientes y aislamiento térmico en la región noroeste

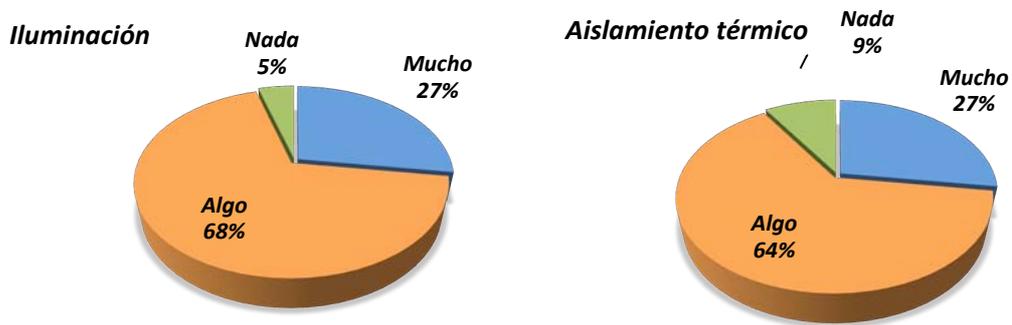
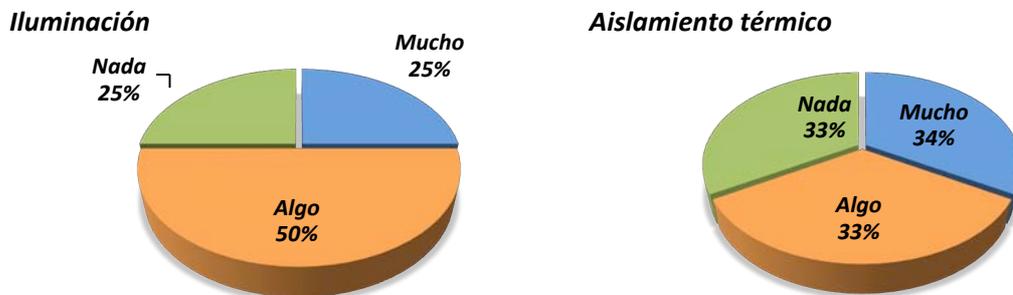
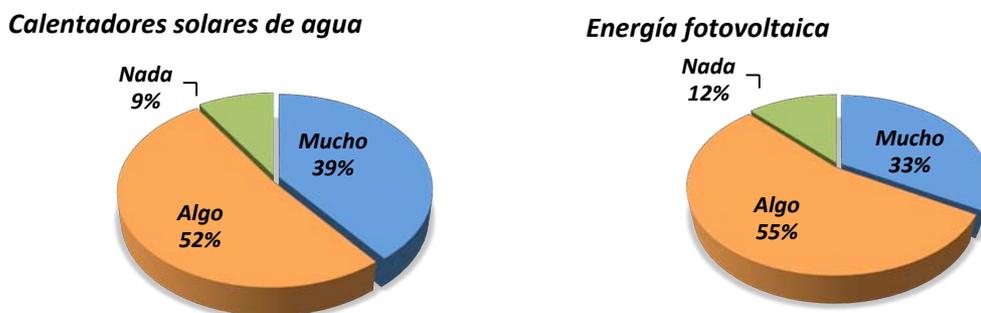


Figura 54: Conocimiento en iluminación eficientes y aislamiento térmico para la región del sur



Las fuentes renovables de energía han tenido en los últimos meses un auge mediático muy fuerte que han llegado a la mayor parte de la población nacional. No obstante, su conocimiento es superficial y se tiene una medición poco profunda de los beneficios que aporta. Así, se tiene que en la región occidente la energía solar térmica es altamente conocida pues prácticamente el 90% de las empresas encuestadas conocen al menos algo sobre ella. La tecnología solar fotovoltaica no está muy lejos de la misma proporción (figura siguiente).

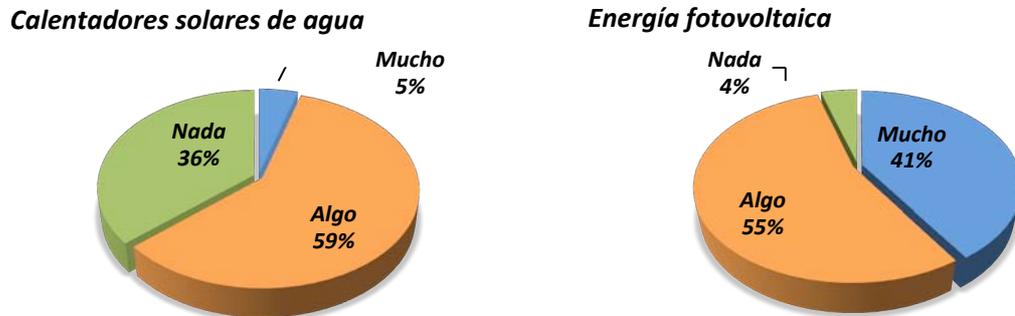
Figura 55: Conocimiento de la tecnología solar, térmica y fotovoltaica en la región occidente



Para el caso de la región noroeste se aprecia claramente que la proporción de quienes dicen conocer mucho, baja considerablemente: 5% para la solar térmica y 41% para la fotovoltaica (ver figura siguiente). Este último caso es derivado de que en la región noroeste la tecnología

fotovoltaica ha tenido un número apreciable de aplicaciones, sobre todo en el bombeo de agua agrícola.

Figura 56: Conocimiento de la tecnología solar; térmica y fotovoltaica en la región noroeste



En la región de Veracruz (sur) el conocimiento de la solar térmica es muy bajo, lo que contrasta con un 25% que dice saber mucho sobre fotoceldas tal como se puede observar en la figura siguiente. Es sorprendente el repunte que ha tenido la tecnología fotovoltaica en el medio industrial, más no así la foto-térmica para el calentamiento de agua.

Figura 57: Conocimiento de la tecnología solar: térmica y fotovoltaica en la región sur

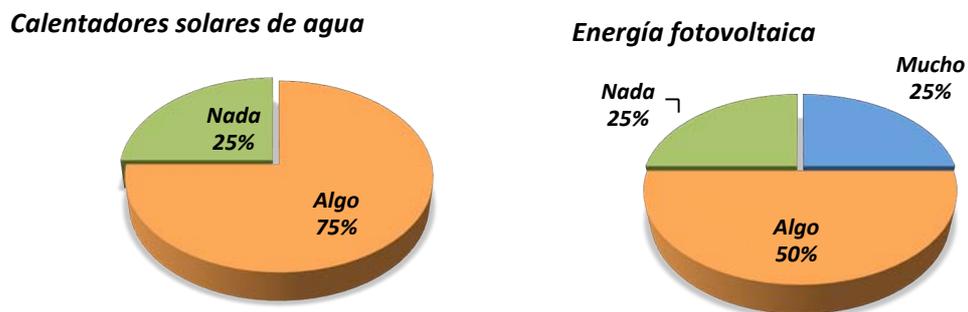
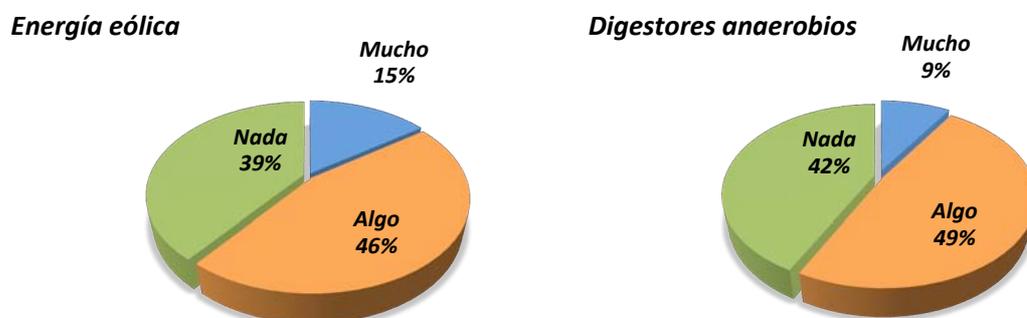


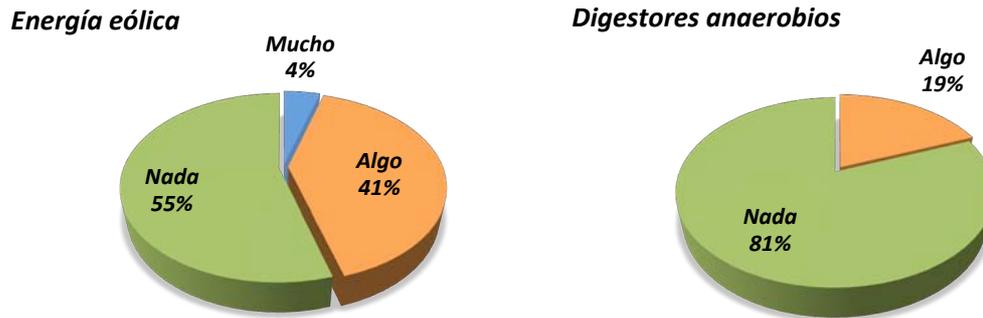
Figura 58: Conocimiento de la tecnología eólica y la de digestores anaerobios en el occidente



En la figura siguiente, se ha graficado el conocimiento de las tecnologías eólica y de digestores anaerobios para la región occidente. Se puede apreciar que estas tecnologías ya no son tan

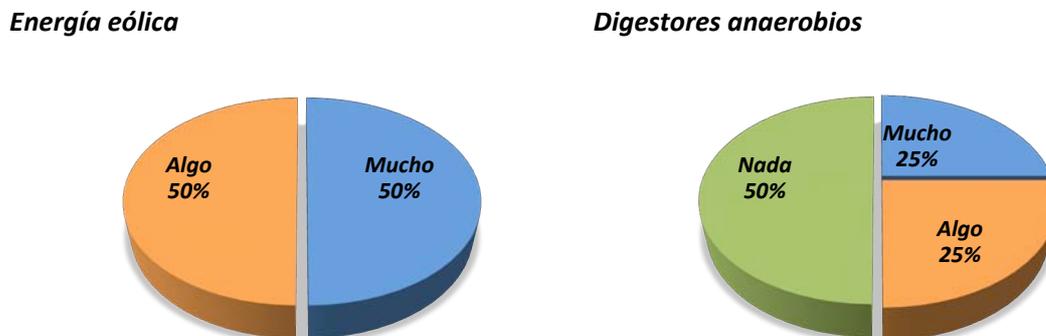
conocidas como la solar. Los digestores anaerobios no son conocidos para el 42% de los encuestados, que es un porcentaje muy alto de desconocimiento de esta tecnología. En la figura siguiente también se muestra que en la región noroeste el porcentaje de desconocimiento de los biodigestores crece de forma impresionante con 81% de desconocimiento. La energía eólica es mejor conocida, no obstante el 55% de los encuestados no la conoce.

Figura 59: Conocimiento de la tecnología eólica y la de digestores anaerobios en el noroeste



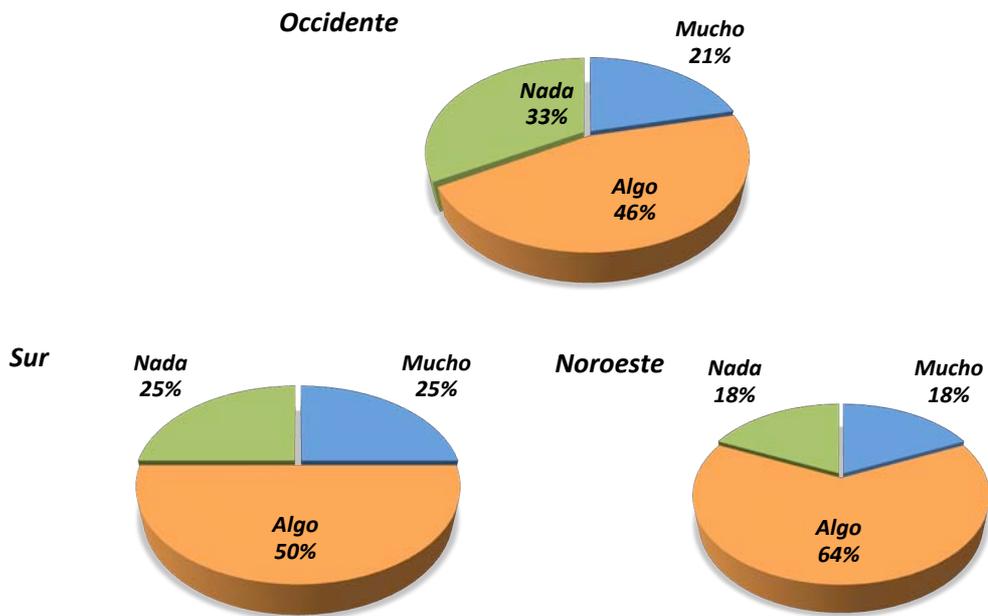
Este panorama cambia en la región sur, pues de acuerdo con la figura siguiente el 50% de las empresas declaran saber mucho sobre la energía eólica y el otro 50% sabe algo al respecto. Para los digestores anaerobios el desconocimiento es parcial, ya que lo manifiesta el 50% de los encuestados.

Figura 60: Conocimiento de la tecnología eólica y la de digestores anaerobios en el sur



Unas de las tecnologías que aportan proporciones de ahorro de energía, del orden del 30%, son la cogeneración y la trigeneración (tecnologías de autogeneración simultánea de electricidad y calor y/o frío). Al cuestionar acerca de su conocimiento por el sector agroindustrial, como se muestra en la figura siguiente, en la región occidente 21% contestó saber mucho de esa tecnología y 46% algo de ella. En la región noroeste fue mayor la proporción del conocimiento al responder que 18% conocían mucho, 64% algo y solamente el 18% declaró no conocer nada a ese respecto. En el sur las respuestas fueron similares al obtener un 25% de conocimiento y 50% algo sobre ella.

Figura 61: Conocimiento de la tecnología de cogeneración en las regiones estudiadas



ANÁLISIS POTENCIAL REDUCCIÓN DE EMISIONES.

La línea base se crea a partir de la relación del consumo de energía y la producción. Para dar una idea de este indicador, se presentan un conjunto de gráficos en función de la tarifa eléctrica y la región donde se ubica la empresa. Para el caso de este estudio se tiene de la región occidente con tarifa eléctrica OM, la empresa “19” representativa de las empresas pequeñas, que presenta el comportamiento que se describe en la figura siguiente, en la cual se aprecia que el consumo unitario es de 18.088 kWh/ton (pendiente de la línea).

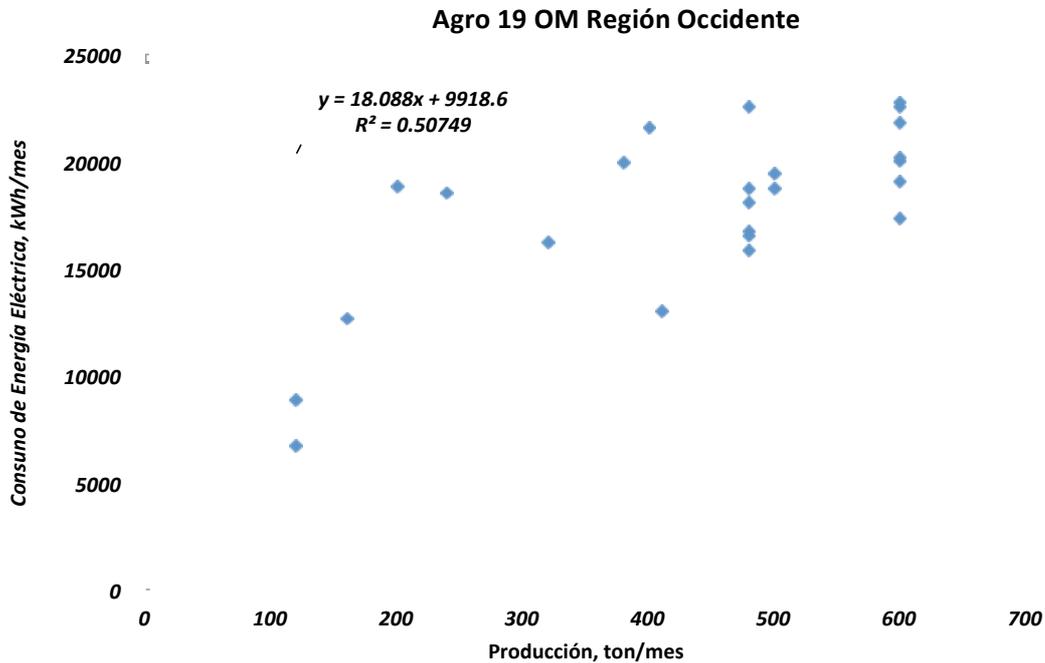
De acuerdo a los cálculos y las tecnologías propuestas podrían obtener ahorros del orden del 11.6% que proviene del ajuste de la dispersión por medio del método del paralelogramo. Significa que se puede ahorrar del orden de los 2.09 kWh/ton.

La reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) se logra a través del ahorro de energía. De esta manera la reducción de GEI se determina a partir del índice nacional de reducción, el cual se ubica en 0.4548341 kg de CO₂/kWh¹⁹. La reducción de gases efecto invernadero sería de 2.45kg de CO₂/ton de producción.

El gasto fijo de energía eléctrica en las instalaciones, de acuerdo a la grafica de dispersión siguiente, es del orden de 9,918.6 kWh/mes. Este gasto de energía eléctrica puede ser fácilmente reducido en un 11.6%, esto es 1,149 kWh/mes, lo que conlleva a evitar 522.6 kg de CO₂/mes.

19 Dato reportado por México al UNFCCC

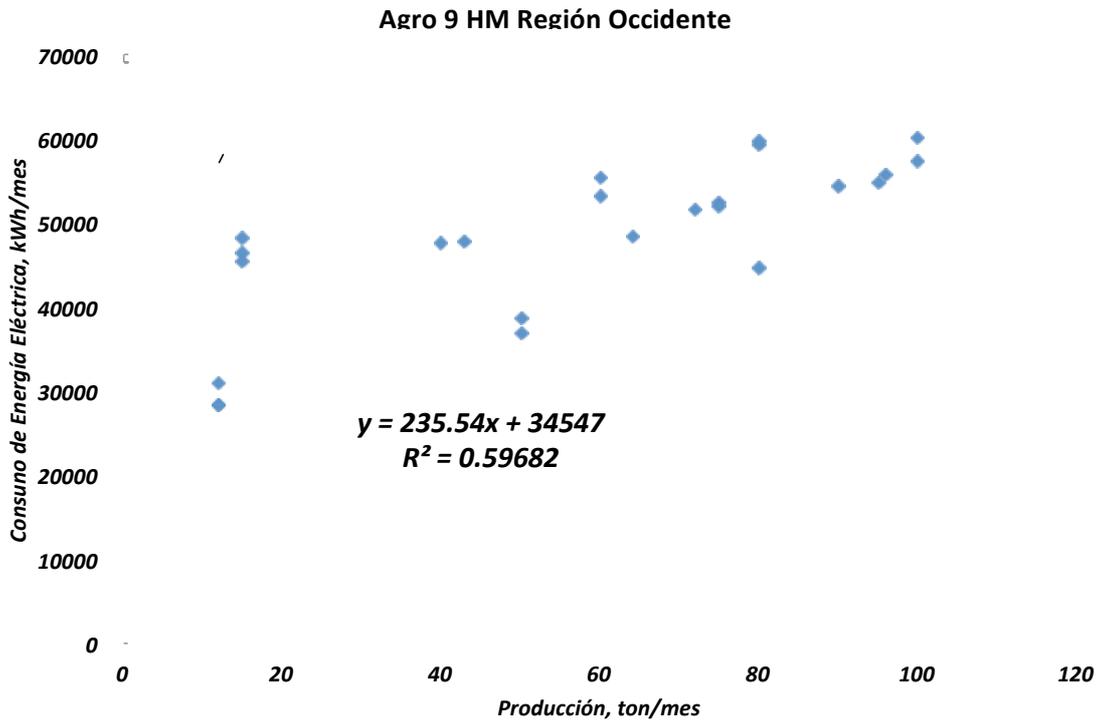
Figura 62: Gráfica de dispersión para la empresa “19” con tarifa OM



La figura siguiente presenta la gráfica de dispersión para la empresa “9”, como empresa representativa de empresa mediana, que cuenta con una tarifa HM (diferente a la anterior) y está ubicada en la región occidente.

Esta empresa, de acuerdo a la grafica, tiene un consumo medio de 235.54 kWh por tonelada de producción con una dispersión media de $\pm 14.92\%$. Con acciones de ahorro de energía rentables se puede obtener un ahorro medio del orden del 7.7%. De esta forma el indicador quedaría en 217.39 kWh/ton de producción. El ahorro potencial de energía sería del orden de 18.15 kWh/ton. En esta gráfica se puede leer que la empresa tiene un consumo fijo promedio mensual de 34,547 kWh, el cual es muy elevado y puede ser reducido sustancialmente. Al menos en un 11.58% para obtener un ahorro constante de 4003 kWh/mes que representa en costo ahorrado mensualmente de MX\$ 5,604 aunado al ahorro que se puede obtener en el proceso productivo. Para esta empresa, el ahorro de GEI por reducción de los gastos fijos de energía sería de 1,820.7 kg de CO₂/mes, adicionalmente se tendría una reducción de GEI de 21.37 kg de CO₂/tonelada de producción.

Figura 63: Gráfica de dispersión para la empresa "9" con tarifa HM

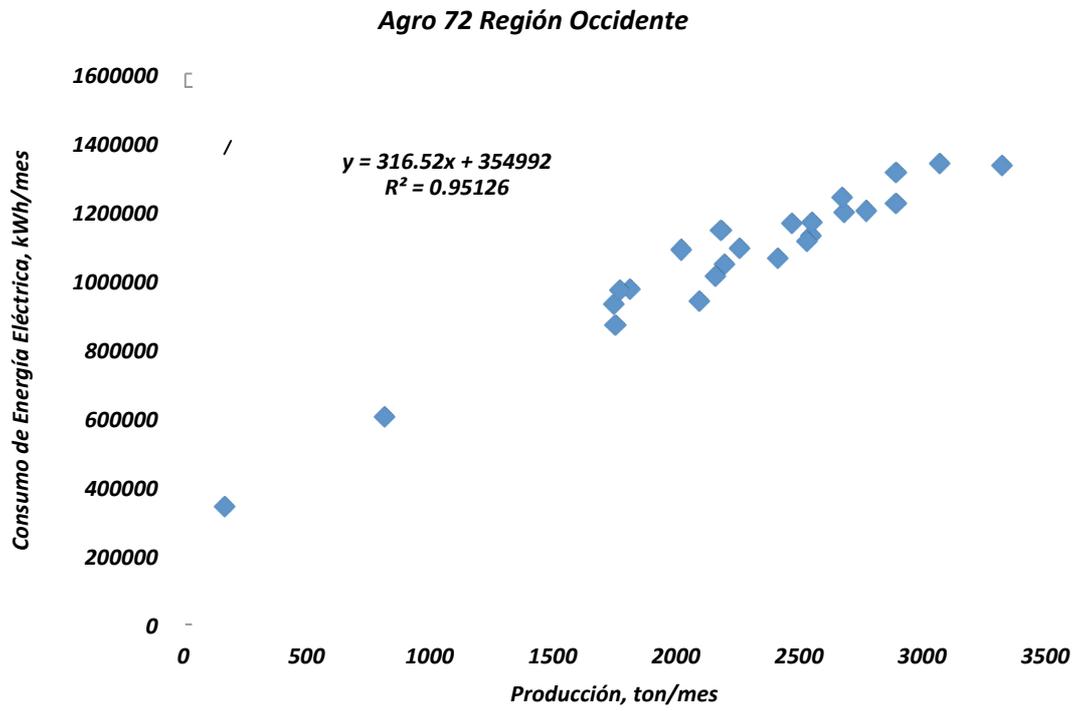


Este estudio también incluyó el análisis de una empresa de tamaño grande, la cual se encuentra representada por la empresa "72" que presenta un comportamiento homogéneo y con baja dispersión (ver figura 57). Su consumo medio es de 316.52 kWh/ton, con una dispersión media de $\pm 2.5\%$.

El tratamiento aquí es ligeramente diferente, pues se trata de cambiar la pendiente con proyectos de ahorro de energía más importantes. En esta empresa la cantidad de energía que se desperdicia es menor y por lo tanto requiere de mayor inversión en tecnología de alta eficiencia. Eso conlleva una reducción en la pendiente de la curva. Se propone que se puede obtener un ahorro de energía del 9.22%, significa que la pendiente cambia de 316.52 a 292.07 kWh/ton.

La empresa presenta un ahorro potencial de 24.45 kWh/ton. Ese ahorro permite una mitigación de GEI de 28.79 kg CO₂/ton de producción. Los gastos fijos medios de energía de esta empresa ascienden a 354,992 kWh/mes. De igual manera si se considera un posible ahorro del 20%, lleva a una mitigación de GEI de 32,201.5 kg de CO₂/mes.

Figura 64: Gráfica de dispersión para la empresa "72" con tarifa HM



8.4. BASE DE DATOS DE PROVEEDORES DE TECNOLOGÍAS

MOTORES BASE DE DATOS

1. **ABR**

Marcos Carrillo, Viaducto Piedad, 8200, Iztacalco
Cd. de México y Área Metropolitana México
Teléfono(s): 5519 7206

E-mail: ventas@abraelec.com

Contacto: Ing. Braulio Mendoza

Convertidores de Frecuencia y Arrancadores Suaves

2. **AL MOTOR, S.A. DE C.V.**

Victoria No. 87-C, Col. Centro México, D.F. CP. 06050

CD. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): (55) 5521-9616

Fax: (55) 5521-3513

E-mail: almotor@datanet.net.mx

Contacto: Luis Jorge Caridad

Motores

3. **ASESORÍA EN REEMBOBINADO URGENTE Y VENTA DE MOTORES**

Calle Tabachines 17, Col. El Edén

Jiutepec, Morelos, C.P. 62550

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 01 777 319 0849 - 01 777 320 2178

E-mail: areurmot@prodigy.net.mx

Contacto: David Ocampo Nota:

Capacidad de Reparación: 500 HP Baja

Motores de Baja Tensión

4. **AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA**

Avenida 2 No. 89

Col. San Pedro de Los Pinos

Deleg. Benito Juárez México D.F.

Teléfono(s): (55) 5277-5974

Fax: (55) 5277-5937

E-mail: jcardenas@acesadrives.com

Contacto: Francisco Díaz Ext. 15 e Ing. Jesús Cárdenas

5. **BOMBAS Y MOTORES CERRO S.A. DE C.V.**

Calz. Guadalupe 29

Col. Maza del Cuauhtémoc, México, D.F.

Teléfono(s): (55) 5526 6771

Fax: (55) 5529 1606

E-mail: bombasymotores@cerro.com.mx

Motores de Baja Tensión

6. CASA MARCUS, S.A. DE C.V.

Corregidora 29-B, Col Centro México, D.F.

Rosa Olvera

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): (55) 5542 4275

Fax: (55) 5522 7413

E-mail: cmarcus@prodigy.net.mx

Contacto: Rosa Olvera

Motores de Baja Tensión

7. CASA MONROY, S.A. DE C.V.

Calle Victoria #77

Col. Centro

Del. Cuauhtémoc C.P. 06050 México, D.F.

Teléfono(s): (55) 5521-5454 - (55) 5521-5474

Fax: (55) 5521-2909

E-mail: camosacv@prodigy.net.mx

Contacto: Jesús Gómez Tagle

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y Protección

8. CONTROL MÉXICO

Prolongación 5 de Mayo # 25

Colonia Profesor José Arturo López

Delegación Álvaro Obregón 01620

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 52 (55) 5680 4069 / 8995 9592 / 01800 836 64 63

E-mail: controlmexico@infinitum.com.mx

Sitio web : <http://www.controlmexico.net>

Contacto: Lic. Georgina Rocha

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y Protección

9. DIELESA

Camino a Santiaguito N°21,

Progreso Nacional, C.P. 7600

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 53674700 - 53674701

Fax: 53674698

E-mail: juanrdz@dielesa.com.mx

Sitio web : <http://www.dielesa.com.mx/>

Contacto: Ing. Juan Rodríguez

Control y Protección

10. DMP

Agustín de Iturbide MZ 8 LT 1, Paraje San Juan Joya, 9830, Iztapalapa

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 5693 3247 - 5693 3799

E-mail: dmp.-@prodigy.net.mx

Contacto: Ing. Pedro Hernández

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y Protección

11. ELCON

Ciruelo No. 28 D

Fracc. San Rafael, Tlalnepantla

Edo. Mex. C.P.54120

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 5220-6784 - 5220-6785

Fax: 5220-6785

E-mail: elcycon@hotmail.com | elcon12@axtel.net

Contacto: Ing. Agustín Guadarrama García

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y protección

12. ELÉCTRICA DEL SUR

Av. Tláhuac 1633-Lomas de San Lorenzo 9780-Tlahuac

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 5850 0180

E-mail: etrejo@riopisuen.com.mx

Contacto: Enrique Trejo

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves

13. ELECTROEQUIPOS

Chalma #9, Col. Tlalnemex

Tlalnepantha, Edo. Mex.C.P. 54740

Cd. de México y Área Metropolitana México

Teléfono(s): (55) 5365 6718

Fax: (55) 5365 6705

Control y protección

14. ELECTROEQUIPOS Y ACCESORIOS, S.A. DE C.V. (EDO. DE MÉXICO)

Chalma No. 9, Col. Tlalnemex,

Tlalnepantla Edo. de México

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 01 (55) 5365-6703 - 01 (55) 5365-6718

Fax: 01 (55) 5362-8404

E-mail: electroequipos@gmail.com

Contacto: Alfredo Fonseca Campos

Control y protección

15. EQUIPOS Y MOTORES INDUSTRIALES

Av. Cuitlahuac No. 70,

Col Popotla, DF, C.P. 11400

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): (55) 5341-9066

Fax: (55) 5396-0239

E-mail: ventas@emisa.com.mx

Contacto: ing. Guido Goedecke

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y protección

16. GOBLIN CONTROL INDUSTRIAL

Victoria No.315 local B BIS,
Col. Centro, Delg. Cuauhtémoc, C.P. 06050
Ing. José de la O .
Cd. de México y Área Metropolitana
Teléfono(s): 5512-9331
Fax: 5512-9258
E-mail: goblin@prodigy.net.mx
Contacto: Ing. José de la O

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y protección

17. GRUPO OHM

EJE3 Oriente 450, Col. San. Antonio Culhuacan, Ixtapalapa
Cd. de México y Área Metropolitana
Teléfono(s): 5656 9817
E-mail: ohmpablo@prodigy.net.mx
Sitio web: <http://www.ohmgrupo.com.mx>
Contacto: Pablo Cesar Martínez

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y protección

18. IMPLEMENTOS Y SERVICIOS ELECTRÓNICOS

Vía Lopez Mateos No: 128,
Col. Jacarandas,
Tlalnepantla, Edo. de México, C.P. 54050
Cd. de México y Área Metropolitana
Teléfono(s): 5398-8088
Fax: 5397-3985
E-mail: iseldp@prodigy.net.mx
Contacto: Ing. Damian Pareja

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y protección

19. MATERIAL ELÉCTRICO RENDÓN

Av. Fresnos 8 Local H-Los Morales 54800-Cuautitlan
Cd. de México y Área Metropolitana
Teléfono(s): 5872 7717 - 6872 8446
E-mail: mat_elec_rendon@prodigy.net.mx
Contacto: Misael Purata

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves

20. METALÚRGICA BALFE, S.A. DE C.V.

Av. Pdte. Adolfo López M. No. 99
Col. México Nuevo
Atizapan de Zaragoza
Cd. de México y Área Metropolitana
Teléfono(s): (55) 5824 7824
Fax: (55) 5824 7817
E-mail: ariviolo@prodigy.net.mx
Contacto: Luz María Piñón / Alejandro Rivello

Motores de baja tensión

21. MOTORES Y BOMBAS PREMIER

Clavijero No. 4, Col. Tránsito Del. Cuauhtémoc,

México, DF y Área Metropolitana

Teléfono(s): (55) 5542 3700

Fax: (55) 5542 2671

Contacto: Sara Riviello

Motores de Baja Tensión

22. MOTORES, BOMBAS Y EQUIPOS

Edif. José María Velasco No. 8, Depto. 201 Col. El

Rosario, México D.F., C.P. 02430

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): (55) 5369 7166

Fax: (55) 5369 7196

Contacto: José Cuenca

Motores de baja tensión

23. POTENCIA ELECTROMECAÁNICA

Colina de las Monjas No. 94, Esq. Colina Del Silencio,

Col. Boulevares, Naucalpan

Edo. de Méx, C.P. 53140

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): (55) 5560 5470 - (55) 5360 4403 - (55) 5360-6418

Fax: (55) 5360 5063

E-mail: emonzon@potenciaelectromecanica.com

Sitio web: <http://www.potenciaelectromecanica.com>

Contacto: Ernesto Monzón Molina - Eduardo Noguez Vigueras

Motores de baja tensión

24. PROVEEDORA DE BOMBAS Y COMPRESORAS

Calz. de Guadalupe No. 285

Guadalupe Tepeyac

México D.F.

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): (55) 5537 8097

E-mail: josebrito@terra.com

Contacto:

Lety Monroy:

Motores de baja ensión

25. SAITEC MEXICANA

Cerrada de La Paz 5-Escandon-11800-Iztapalapa

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 5273 0602 - 5670 2027

E-mail: saitec@entropia.com.mx

Sitio web: <http://www.saitec.com.mx>

Contacto: Ing. José Cantú

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves

26. SERVICIO ELECTROMECAÁNICO INTEGRAL

Carpintero Mz 2 Lt 23, Fracc. Industrial Xhala, Cuautitlán, Estado de México
Estado de México

C.P. 54714

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 01 555 872 3349

Fax: 01 552 620 3180

E-mail: saltamirano@seisamx.com.mx

Contacto: Ing. Sergio Altamirano Ing. Gerardo Pérez

Motores de baja tensión - Motores de media y alta tensión - Generadores

27. TECNOLOGÍA Y APROVISIONAMIENTO INDUSTRIAL

Av. Parque Vía 844-204C

Col. Prados del Rosario

Delg. Azcapotzalco, C.P. 02410

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 5393-7163

Fax: 5374-2557

E-mail: tyaisa@prodigy.net.mx

Contacto: Ing. Manuel Hoyo

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y protección

28. TECNOLOGÍA Y DESARROLLO EN ELECTRO MÁQUINAS

Planta: Soto y Gama No. 24,

Col. Sta. Ma. Aztahuacán,

Del. Iztapalapa, C.P. 09570

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 5690 1414 - 5693 3401

E-mail: direccion@tdesa.com

Contacto: Eugenio Linares Sánchez

Convertidores de frecuencia y arrancadores suaves - Control y protección

29. WEG MEXICO, S.A. DE C.V.

Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,

Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,

Municipio de Huehuetoca, C.P. 54680,

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 52 (55) 5321 4275

Fax: 52 (55) 5321 4262

30. WEG TRANSFORMADORES MÉXICO S.A. DE C.V.

Carreteras Jorobas , S/N - Tula Km 3.5

Parque Industrial Huehuetoca

Municipio de Huehuetoca

Cd. de México y Área Metropolitana

Teléfono(s): 52 55 5321 4285 - 52 55 5321 4277

31. Batrasa

Esmeralda #634 Sector Hidalgo Guadalajara Jalisco

Teléfono(s)+52(33) 36 13 2532 /3613 1981 /3613 2003

E-mail: ventas@batrsa.com

32. Motores de alta eficiencia (Distribuidora de acua equipos)

Edmundo de Amicis # 162 Jardines Vallarta C.P. 45020,Zapopan Jalisco
AquaEquip.com
Teléfonos (33) 3343-7183 / 3629-9405
3343-7184 / 3673-4141
3343-7185 / 3673-4142
E-mail: ventas@aquaequip.com.mx

33. EHG Equipos hidráulicos motores y bombas Premium

Av. Centenario No. 40,
Col. Merced Gómez.
Delegación. Álvaro Obregón, México DF C.P. 01600
Teléfonos (0155) 5235 4847

34. Bymisa

Ave. Ricardo Margain No. 575
Suite 100
Parque Corporativo Santa Engracia
San Pedro Garza García
Nuevo León, México. C.P. 66267
E-mail: info@bombassumergibles.mx
Tel: +52 (81) 1253 7696
Fax: +52 (81) 8000 7091

35. PEEA PROVEDORA DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y AUTOMATIZACIÓN

Bosques de Líbano #28
Col. Bosques de Aragón.

Teléfonos: 5783 5321 / 2617 0001
E-mail: contacto@peea.com.mx

36. Bandas Industriales de Puebla S.A. de C.V. (Oficinas Matriz)1/6

SUCURSALES

1.-Puebla - Tlaxcala – Morelos

Dirección: Josefa Ortiz de Domínguez # 414-B Col. San Felipe

Hueyotlipan

Teléfonos: (01-222) 367-85-31

(01-222) 367-85-32

(01-222) 405-28-28 con 4 líneas

Tel / Fax: (01-222) 405-28-29

E-mail: ventas@bandasdepuebla.com

soporte.tecnico@bandasdepuebla.com

E-mail: direccion@bandasdepuebla.com

2.-Edo. de México - D.F. - Hidalgo

Ing. Leopoldo Hernández Abrego (Of. México)

Dirección: Calle Crisantemos No. 111 Fracc. Izcalli

Ecatepec, Edo. de México C.P. 55030

Teléfono: (01-555) 770-58-56

E-mail: ventas@bandasdepuebla.com

Ing. Alberto Mosso Cuevas (Of. Toluca)

Dirección: Av. Lic. Adolfo López Mateos No. 106

Cerrada "D"-7 Fracc. Imágenes Col. Los Ángeles

Toluca Edo. de México

Celular. : (01-555) 214-18-21

Nextel: (01-722) 209-34-55 ID: 148848*6

E-mail: ventas@bandasdepuebla.com

3.-Veracruz – Tabasco

Lázaro Vázquez Quintanar (Of. Veracruz)

Dirección: Calle Manzano No. 6 U. H. Sumidero

Jalapa Veracruz C.P. 91157

Teléfono: (01-228) 810-20-40

Celular: (01-228) 108-96-89

E-Mail: ventas@bandasdepuebla.com

4.-Querétaro (León Guanajuato-Querétaro)

Adolfo Compean Martínez

Dirección: Cañada Loma Chica No. 109

Fracc. Col. Cañada del Refugio C.P. 37156

Teléfonos: (01-477) 783-95-91

Celular: (01-477) 724-86-62

Nextel: (01-551) 942-23-70 ID: 148-848*5

E-mail: ventas@bandasdepuebla.com

5.-Yucatán

Carlos Fernando Ricalde Estrella (Of. Mérida)

Dirección: Calle 27 181 x 12 Col. García Giner

Mérida Yucatán C.P. 97000

Teléfonos: (01-999) 925-41-50
E-mail: ventas@bandasdepuebla.com

6.-Aguascalientes - San Luis Potosí – Guanajuato

Adolfo Compean Martínez (Of. León Guanajuato-Querétaro)
Dirección: Cañada Loma Chica No. 109
Fracc. Col. Cañada del Refugio C.P. 37156
Teléfonos: (01-477) 783-95-91
Celular: (01-477) 724-86-62
Nextel: (01-551) 942-23-70 ID: 148-848*5
E-mail: ventas@bandasdepuebla.com

37. GRUPO INDUSTRIAL GYOCENTRO BANDAS TRANSPORTADORAS

SUCURSALES

CEL:3335771583(0133)
Guadalajara Jalisco. México

1.-LIC. GABRIEL BARRERA ESPINOZA
GERENTE ADMINISTRATIVO
E-mail: gbarrera@gyocentro.com.mx
Cel: 333 5768911

2.-ING. ELISEO HERNÁNDEZ FALCÓN
GERENTE DE VENTAS
E-mail: ehernandez@gyocentro.com.mx
Cel: 3335768918

3.-C.P. MANUEL RICO SÁNCHEZ
GERENTE DE CRÉDITO Y COBRANZA/ ADQUISICIONES
E-mail: mrico@gyocentro.com.mx
Cel: 3335771583

4.-TEC. ALFREDO RADILLO SANTANA
ASESOR TÉCNICO
E-mail: ventas@gyocentro.com.mx
Cel: 3335771583

5.-ING. ELISEO HERNÁNDEZ FALCÓN
GTE: SUCURSAL COLIMA
E-mail: ehernandez@gyocentro.com.mx
Cel: 3335768918

38. **SICSA (BANDAS TRANSPORTADORAS INDUSTRIALES)

SUCURSALES

1.-Platino 43. - Col. Maza - Deleg. Cuauhtémoc
C.P. 06270 - México D.F.
Tel. 01(55) 5526-8884/5526-3025, 5529 3129
E-mail: ventas@sicsabandas.com.mx
Sucursal Saltillo

2.-Boulevard Venustiano Carranza No.
2775 Col. República Poniente Saltillo, Coahuila
E-mail: ventas@sicsabandas.com.mx

39. **KEYTECHNOLOGY

Productos Key Mexicana S de R. L. de C. V.,
Acceso B No. 106, Parque Industrial Jurica,
Querétaro, Qro. 76100 México
Teléfono: 01(442)2101390

40. BANDAS TRANSPORTADORAS

proliance@key.net

41. SERBAND

Teléfono: 934734232
serband@serband.com
Santiago Rusiñol, 26
Esplugues de Llobregat, BARCELONA

42. **ROCUA INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.

Sucursales:

Cantera Morada No. 454-2
Col. Balcones de la Cantera
45180 Guadalajara, Jal.
Jalisco
Teléfono: (33) 3824-2358
LADA sin costo: 01-800-040-76282 (ROCUA)
Fax: (33) 3824-6708
E-mail: vmrodriguez@rocu.com.mx
E-mail: ventas@rocu.com.mx
Sitio web: www.rocu.com.mx

1.-BAJÍO: Atención Personalizada: Cesar Lizardi

Teléfono: 4612129790 Nextel: 52*35051*28
E-mail: clizardi@rocu.com.mx

2.-MICHOACÁN: Atención Personalizada: Agustín Villa

Teléfono: 33 32883753 Nextel: 52*35051*39
E-mail: avilla@rocu.com.mx

3.-SONORA: Atención Personalizada: Luis E. Rivera

Teléfono: 6441740886 Nextel: 52*35051*41
Email: lriviera@rocu.com.mx

4.-MÉRIDA: Atención Personalizada: Alejandro Ortiz

Teléfono: 9993149538 Nextel: 52*35051*42
Email: aortiz@rocu.com.mx

5.-MONTERREY: Atención Personalizada: Antonio Martínez Rivera

Teléfono: 8118043260 Nextel: 52*35051*43
Email: amartinez@rocu.com.mx

6.-TOLUCA: Atención Personalizada: Luis González

teléfono: 5549841746 Nextel: 52*35051*33
Email: lgonzalez@rocu.com.mx

7.-MEXICO DISTRITO FEDERAL: Atención Personalizada: Salvador Rojas

Tléfono: 5546116341 Nextel: 52*35051*7
Email: srojas@rocu.com.mx

Atención Personalizada: Juan Cabrera
Teléfono: 5536233386 Nextel: 52*35051*13
Email: jcabrera@rocuacom.mx

8.-MAZATLAN: Atención Personalizada: Jorge Soto
Teléfono: 6691210178 Nextel: 52*35051*20
Email: jorgesoto@rocuacom.mx

**BANDA TRANSPORTADORA SM605 (Smooth Mesh)
BANDA TRANSPORTADORA TT173/U Non Fray**

43. ARELLANO BANDAS EUROPEAS, S.A. DE C.V.

Calle 313 No. 559
Col. Nueva Atzacualco
07420 México DF

Tel: (55) 5714-3042
Tel/Fax: (55) 5769-0460 y 5769-2829
E-mail: ventas@arellanobandas.com.mx
Sitio web: www.arellanobandas.com.mx

BANDAS TRANSPORTADORAS

44. GGD BANDAS Y SERVICIOS, S.A. DE C.V.

Roberto Fulton No. 17 Bis
Col. Centro Industrial Tlalnepantla
54030 Tlalnepantla, Edo. de México
Teléfono: (55) 5384-5235, 5384-5236 y 1665-6192
E-mail: ggdbys@ggdbandas.com
Sitio web: www.ggdbandas.com

BANDAS TRANSPORTADORAS

45. Proyectos industriales y de mantenimiento de Morelia

Norte 4 #600 3° etapa de ciudad industrial
C.P. 58200 Morelia Michoacán México
Tel/Fax (443) 323-1302 / 323-0854 / 323-1451
E-mail: contacto@calderaspimmsa.com.mx

Calderas

46. GRUNDFOS

Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
28110 Algete (Madrid)
Teléfono: +34 918 488 800
Fax: +34 916 280 465
E-mail: www.calderaspimmsa.com.mx

Calderas

47. Integral consultoría e ingeniería en calderas

Av. Federal 2-A, Bodega 2, Col. Lomas de San Juan Ixhuatepec,
Tlalnepantla de Baz, Estado de México
México, D.F.,
Teléfonos: 51.19.50.34 / 51.19.57.29 / 55.67.54.97

Calderas

48. SENERGU BIOMASS ENERGY

La biomasa es una alternativa real, económica y viable.
Adáptese a la nueva era energética. Despretrólcese.
Senergu
Pza de la Encina nº2, 2ºB
19139 - Valdeluz (Yebes)
Guadalajara (España)
Tel: 619.93.67.82 / 647.85.60.26
Skype: miguel.prieto.calvo
E-mail: senergu@senergu.com

49. CERREY

San Nicolás de los Garza S/N, Nuevo León
[Teléfono: \(81\) 83694058](tel:8183694058)
Ing. Javier Cantú
Sitio web: www.cerrey.com.mx
E-mail: jcantu@cerrey.com.mx

50. Clayton de México

Manuel L. Stampa No. 54 Col. Nueva Industrial Vallejo,
México, D.F., C.P. 07700, Tel: 5586 5100

Calderas

51. SINCAL S.L.

Poligono industrial la Cardena nave 8 #45221 Esquivias-TOLEDO

Teléfonos: (34) 925 51 99 94

E-mail: info@sincal.es

Sitio web: www.sincal.es

Calderas

52. SELMEC

D.F. y Área Metropolitana 5128 1700

Dirección: Manuel Ma. Contreras No. 25, Col. San Rafael, C.P. 06470, México, D.F.

E-mail: [selsersclie@selmec.com.mx](mailto:selserclie@selmec.com.mx)

Sitio web: www.selmec.com.mx

CALDERAS

53. INGEA

Alejandro Magariños Cervantes 1901 - (C1416DYM) Ciudad de Buenos Aires - Argentina

Tele/Fax: (5411) 4588-2720 - Nextel: 54*225*302

E-mail: ingea@ingea.com.ar

CALDERAS

54. CALDERAS INDUSTRIALES S.A.C. Of. Principal e Ingeniería: Av. Argentina Nº100 Urb.

Fecia - JLBR – AREQUIPA -PERÚ

Planta de Fabricación y Servicios: Pedro Muñoz Najar y Carazas 126-B, Parque Industrial de Arequipa-PERÚ

Teléfonos: (51-54) 425360 - 422470, Fax: (51-54) 422470

E-mail: : calderas@terra.com.pe

55. Robert Bosch S. de R.L. de C.V. BOSCH

Circuito G. González Camarena 333

Centro de Ciudad Santa Fé

01210 México D. F.

México

Fax: +52 (55) 5284-3077

Teléfono: +52 (55) 5540-8042

E-mail: bahnsen@mx.bosch.com

service@bosch-industrial.com

spareparts@bosch-industrial.com

Sitio web: <http://www.bosch-industrial.com>

Calderas

56. TERMOHIDRÁULICA INDUSTRIAL S.A. DE C.V.

México DF.

Teléfono: 53 39 53 99

E-mail : ventas@thi.com.mx

57. CLIMSA CUARTOS FRÍOS

Teléfonos: 55560045
Fax: 5696 9650
Bolívar # 863 int 2 Col. Postal 03410
Del. Benito Juárez México D.F.
Cámaras-frigoríficas.com.mx

58. COREFRI camas refrigerantes y congelación

Av. Refinería Atzacotalco No 260
Col Sto. Domingo
Del Atzacotalco
México, D.F.
Teléfonos: 01 (55) 26 26 43 73 01 (55) 26 26 41 95
01 800 010 20 34 y 01 800 700 20 04

59. RHR FRIGORÍFICOS Y AISLAMIENTO

Teléfonos: 53 48 52 01
Lada sin costo 01800 000 53 48

60. Refrigerantes Tlalnepantla SA de CV

Avenida Ignacio Zaragoza 415 Colonia Valentín Gómez Farías
Delegación Venustiano Carranza México DF C.P. 15010
Teléfono 26434353 26434576
E-mail: rmartinez@refrigerantes.com.mx
zaragoza@refrigerantes.com.mx
Gerente Rodolfo Martínez
E-mail: rmartinez@refrigerantes.com.mx
EJECUTIVOS DE VENTAS
Dulce Zantiez zaragoza@refrigerantes.com.mx
Alejandro Constante aconstante@refrigerantes.com.mx

61. Cámaras frigoríficas.es by isoterma

Correo electrónico: info@isoterma.com
Teléfono: 902053199
Fax: 902875197
E-mail: www.panel-sandwich.es
www.camarasfrigorificas.es
www.isoterma.com

62. REFRIGERACION Y ACCESORIOS SA DE CV **

****Sucursal Culiacán**

Boulevard Francisco I. Madero Poniente # 361
Entre José Ma. Morelos y Donato Guerra
Col. Centro C.P. 80000
Culiacán, Sinaloa
Teléfono. (667) 716-18-59
Fax 716-18-72

****Sucursal Guasave**

Zaragoza # 220
Entre Constitución y Macario Gaxiola
Col. Centro C.P. 81000
Guasave, Sinaloa
Teléfono. (687) 872-91-99
Fax 872-91-88

Sucursal Mochis

****Avenida Zaragoza Norte # 54**
Entre Francisco I. Madero y Venustiano Carranza
Col. Centro C.P. 81200
Los Mochis, Sinaloa
Teléfono. (668) 812-72-72
Fax 812-77-87

****Sucursal Hermosillo**

Avenida Veracruz Poniente # 206
Entre Reforma y Guadalupe Victoria
Col. San Benito C.P. 83190
Hermosillo, Sonora.
Teléfono. (662) 214-68-40
Fax 215-35-57

63. REFRITECNIA (cuartos Fríos)

Av. Mariano Otelo #126 Col. Rinconada del Bosque
CP44530 Guadalajara Jalisco México
Teléfonos: 52 (33)3121 0988
52 (33)3121 0998
E-mail: ventas@refritecnia.com

64. ESTANY

J. ESTANY S.L. Pol. Ind. Bufalvent
C. Miquel Servet, 12-14Ap. correos 669
08243 MANRESA (Barcelona)
Teléfono. 93 873 79 94
Fax 93 874 14 55

TÚNELES DE CONGELACIÓN

65. Pegaso compresores S.A.

Teléfonos: 5555 0201 / 5489 3234

5675 4350 / 5653 7228

E-mail: ventas@pegasocompresores.com

66. DARTICO

Santiago de Cali (Departamento de Valle del Cauca, Colombia, Sur América)

Dirección: Calle 24 N°8-64 , barrio Obrero

Telefax : 57-2- 8833022

Teléfono:57- 2- 8843558

Celular: 57-300- 6533342, 57-315 5225270, 57-310 4494277

Comercio exterior: 57-316-5270927

Correos electrónicos

Gerencia: gerencia.colombia@dartico.com

Ventas : comercial.colombia@dartico.com

dartico.colombia@gmail.com

Compras: compras@dartico.com

COMPRESORES BASE DE DATOS

67. Compresores Agro refrigeración S.A. DE C.V.

Emiliano Zapata No.32

Col. Lomas del Colli

Zapopan Jalisco

C.P. 45070

Del Interior de la República:

Tel. 01 (33) 3666-0186

01 (33) 3666-0107

01 (33) 3666-0323

Fax. 01 (33) 3666-0204

68. Compresores para aire acondicionado y refrigeración

Treviño # 2318 Pte. Centro Monterrey N.L.

Teléfonos: (01 81) 83 48 48 81

(01 81) 83 33 57 56

69. LYM SERVICIOS

Periférico Sur No. 799 esq. Calle Ocho. Colonia "Y" Griega,
C.P.83290, Hermosillo, Sonora.

Tel. (662)110.0300, Fax (662)110.0219,

Celular para emergencias (6621) 04.0689

COMPRESORES

70. KAESER COMPRESORES de México S. de R.L. de C.V.

Calle 2 No. 123 – Parque Industrial Jurica

76100 Querétaro – Qro. – México

Tel: (52)(442) 218-6448 – Fax: (52)(442) 218-6449

E-mail: sales.mexico@kaeser.com – www.kaeser.com

COMPRESORES

71. Pegaso Compresores

Gpe. I. Ramirez No. 651 Col. Potrero San Bernardino,

Del. Xochimilco México, D.F., C.P. 16030

Teléfonos: 01 (55) 55550201/ 54893234 01

(55) 56754350 / 56537228

Fax 01 (55) 54893143

E-mail ventas@pegasocompresores.com

72. BOMBAS SUMERGIBLES BASE DE DATOS

BYMISA Ave. Ricardo Margain No. 575 Suite 100

Parque Corporativo Santa Engracia

San Pedro Garza García

Nuevo León, México. CP. 66267

E-mail: info@bombassumergibles.mx

Teléfono: +52 (81) 1253 7696

Fax: +52 (81) 8000 7091

73. Distribuidora Comercial Culhuacán, S.A. de C.V

Teléfonos: 56 64 63 74 / 56 64 63 73

Lada sin costo: 01 800 088 1618

E-mail: ventas@dicoculsa.com.mx

74. CIMI

Manuel M. Flores #78, Col. Obrera CP 06800,

México DF

Teléfono: 5519 3055

Tel./Fax 5761 4196 y 5578 0258

75. ASESORES HIDROMECÁNICOS S.A. DE C.V.

Av. de las Torres No. 103 Bis

Ampliación San Andrés Atenco

54040 Tlalnepantla, Estado de México

Teléfonos: (+55) 5361-3019, 5361-9126,

5362-9813 y 5362-9277

Fax: (+55) 5362-2687

E-mail: anterovc@yahoo.com.mx

Planta

Calle Nogal No. 54 lote 11 manzana 114

Col. Tlaxinacalpan,

Cd. Tepeji del Río, Hidalgo

76. DACESA

Priv. Belgrado No. 729 Col. Paraíso Guadalupe, N.L.

Teléfonos. (81) 8355-8500, 8355-8501 Fax (81) 8355-9905

Tel/fax (81) 8355-3696 E-mail: ventas@dacesa.com

77. ALTA TECNOLOGÍA EN BOMBAS Y FLUIDOS S.A. DE C.V. ATB FLUIDOS

Teléfono: (81)8214-1600

E-mail: ventas@atb.com.mx

Sitio web: <http://www.atb.com.mx/contacto.html>

78. BOMBAS Y MOTORES CERRO S.A. DE C.V.

Teléfono: 01 (55) 55 29 40 89

Calzada de Guadalupe # 29 col. Maza México D.F.

E-mail: compras@cerro.com.mx

79. BOMBAS SUÁRES S.A. DE C.V.

Matriz

Joaquín A. Pérez No. 3

Col. San Miguel Chapultepec

México, D.F.

C.P. 11850

Teléfono: 01 (55) 5273 7749

Fax. 01 (55) 5273 7749

80. CEDSA Automatización y robótica

Andador Granada No. 3 Col Granjas Independencia
Cp.55290 Ecatepec de Morelos, Edo. de Méx. México
Teléfonos: +52 (55) 2453-6477, 2453-6478, 8589-8639, 8589-8640
Fax: +52(55) 8589-8639, 2453-6478
E-mail: ventas@cedsarobotica.com
Sitio web: www.cedsarobotica.com

81. COMPONENTES Y EQUIPOS CABA S.A DE C.V.

Caporal #1205
Col. La Hacienda,
Guadalupe, N.L. México
C.P. 67150
Teléfonos: (81) 8299-2222/ (81) 8761-7588
(81) 8761-7587 / (81) 8761-7585
(81) 8761-7584/ (81) 8761-7583/ FAX: Ext. 117
Sitio web: <http://www.caba.com.mx/contactanos.html>

82. COMPONENTES Y EQUIPOS CABA S.A DE C.V.

Saltillo-Monterrey Km. 12.65,
Local 4C, Molinos del Rey
Ramos Arizpe, Coah.
Tel/Fax: (844) 490-2864
Sitio web: <http://www.caba.com.mx/contactanos.html>

83. FABRIEMPAQUES Y MAQUINARIA

Av. Hacienda las Rosas No. 70-A Mz.7 Lt.2-A
Col. Hacienda Real de Tultepec México
Tel. / Fax: 01 (55) 2622 2072
E-mail: contacto@fabriempaques.com
jaimenava1968@hotmail.com

84. MOESA

Av. Alemania# 1835 Col. Moderna Guadalajara Jalisco
Cp. 44190
Fax: (33) 14 04 01 70
Teléfonos: (33) 14 04 01 69
(33) 38 11 32 65
Sitio web: <http://www.inter-forma.com>

85. EATON

Menéndez y Pelayo 1483
(1611) Don Torcuato - Provincia de Buenos Aires
(Entre Ruta Nac 202 y F. Ozanam)
A 200 mts de Panamericana y 202
Teléfono: (011)-4741-3500 Líneas Rotativas
Fax: (011)-4741-3500 Int 253 / 4748-0034
Línea Gratuita: 0810-888-3500
E-mail: ventas@hidraulicasv.com.ar

86. Hydrel & System S.L. Hidráulica - Neumática

Sant Vicenç dels Horts (BARCELONA)

Carretera de Torrelles, Nave 34

08620 - Sant Vicenç dels Horts - Barcelona - España

Teléfono: 34-93-656-27-97

Fax: 34-93-676-98-25

E-mail: hydrel@hydrel.es

Sitio web: www.hydrel.es

87. TRI SEHICO S.L.

Pol. Ind El Alquitón C/sierra de estrella 4

28500 Arganda del Rey(MADRID)

Tel 918 719 246 / 976 18 99 91 Fax: 918 719 104 / 976 18 99 81

Sitio web: www.trisehico.com

E-mail: ventas@trisehico.com

88. Quemadores Industriales Automáticos

Calle Cedro No. 1341 Col. del Fresno 44900
Guadalajara, Jalisco
Teléfonos: (33) 3811.0867, 3811.7414, 3619.5662,
Nextel 52 * 204494 * 3
E-mail: ventas@quemadoresautomaticos.mx

89. Oilon Brasil Energia Ltda

Rua Baguacu 26, 2º andar, conj 404, Alphaville
13098-326 CAMPINAS - SP - BRASIL
Tel: +55 19 3515 0475
Email: info.latinamerica@oilon.com,
Sitio web: www.oilon.com.br

90. ALANPER CICEX S.A. DE C.V.

Dirección: Av. Elmer Faucett N° 293 / 295 - San Miguel
Teléfono/Fax: (511) 451-8598 / 451 – 9431
E-mail: alanper@alanper.com

91. CLIMAFER

Buenos Aires Einstein 2357 Burzaco
TE. 42380378 1554098012 1560240832
Córdoba Pte. Illia 318 La Falda
Teléfonos: 01154098012 03548-423187

92. Babcock Wanson España S.A.

Ctra. Bilbao-Plentzia, 31
Edificio INBISA Dpto. 107
48.950 Erandio (Vizcaya)
[Teléfono: 944523036](tel:944523036) - 944531147
Fax : 94 452 30 54
E-mail: cypbw@babcock-wanson.es

93. GASFRIOCALOR.COM Central

ESPAÑA: Calle Andalucía 1
43850 Cambrils
Teléfono. 977 793 614
E-mail: comercial@gasfriocalor.com

94. LIAISON de México S.A. de C.V.

Av. Peña Guerra No. 539 , Col. Peña Guerra,
San Nicolás de los Garza, N.L. C.P. 66490,
Tel. /fax 01 (81)8377-3615 / 8379-7360

95. Thermal Combustion S de R.L. de C.V.

Puebla, Pue. México

E-mail: info@thermalcombustion.com

Sitio web: www.thermalcombustion.com

Sitio web: <http://www.gooweebmexico.com>

México

Teléfonos:(55) 11 67 82 59

Puebla (222) 462 96 59 / (222) 279 66 43

Guadalajara (33) 46 24 28 99

Monterrey (81) 46 24 23 36

Toluca (722) 285 10 91

96. EUROBOILERS

Avenida de los Caídos, 3

25030 Castelmella (BS) - Italia

Teléfono: +39 030 2681541

Fax: +39 030 2680910

E-mail: garioninaival@garioninaival.com

P.IVA 03148440179

97. DEEMCA

Calderas, Plantas Eléctricas y Lavadoras Industriales (Calderas Industriales)

Telcel 99 91 72 40 73

Nextel 01(999) 314 40 06 ID: 92*901122*1

Telmex: 01(999) 912 14 27

Calle 114 # 429 x 59 G y 59 H Col. Bojórquez, Mérida, Yucatán

Sitio web: <http://www.deemca.com.mx>

98. Baltur S.P.A.

Via Ferrarese 10, 44042 Cento (FE) - Italia

Tel. +39 051 684.37.11 - Fax +39 051 685.75.27/28

info@baltur.it –

Sitio web: www.baltur.it

8.5. EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS, ESEs

FIRMAS DE INGENIERÍA EN CONSULTORÍA ENERGÉTICA

1. IPSE INGENIERÍA Y PROYECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS S.A. DE C.V.

SAN Borja #1358 Col. Vértiz Narvarte México D.F.

Teléfonos: [53351916](tel:53351916) / 53350782

Fax: 55597595

Dr. Hernando Romero Paredes Rubio

Sitio web: www.ipseenergia.com.com

2. ABENER MEXICO

Bahía de Santa Bárbara #173

Col. Verónica Anzures México D.F.

Teléfono: (55) 52 62 71 00

José de Jesús Barragán

Sitio web: www.abener.com/web/es/filiales/mexico

E-mail: jose.barragan@abener.abengoa.com

3. ABENGOA

Bahía de Santa Bárbara #174

Col. Verónica Anzures México D.F.

Teléfonos: 52627111 / 56

Fax: 52627150

Norberto del Barrio

Sitio web: www.abengoamexico.com

E-mail: ndelbarrio@abengoamexico.com.mx

4. ALESCO CONSULTORES S.A. DE C.V.

Paseo de la Reforma #381- 3° piso

Del. Cuauhtémoc

Tel: 55141811 y 1054

Ing. Alberto Escofer

Sitio web: www.alesco.com.mx

E-mail: aaa.esco@alesco.com.mx

alesco@alesco.com.mx

5. ALSTOM MEXICANA

Montes Urales 727 Col. Lomas de Chapultepec México D.F.

Teléfono: 11010803

Gladys Fernández

Sitio web: www.alstom.com/power

E-mail: Gladys.fernandez@alstom.com

6. AMBAR ELECTROINGENIERÍA S.A. DE C.V.

Andrea del Castagno #27col.Mixcoac México D.F.
Teléfonos: 54825100 / 01 y 02
Fax: 54825103
Daniel Salazar González
Sitio web: www.ambarelectro.com.mx
E-mail: daniel@ambarelectro.com.mx

7. BIO WORKS

Andrea del Castagno #28
Tel: 54825131
Luis Armando Díaz Lozano
Sitio web: www.bioworks.com.mx/index.aspx
E-mail: adiaz@ambarelectro.com.mx

8. ARTACHE-INELAP

Calle 2 #7
[Teléfono: 41476020](tel:41476020)
Santiago Barcon
Sitio web:www.artache.com
E-mail: sbarcon@artache.com.mx

9. CERREY

San Nicolás de los Garza S/N, Nuevo León
[Teléfono: \(81\) 83694058](tel:(81)83694058)
Ing. Javier Cantú
Sitio web: www.cerrey.com.mx
E-mail: jcantu@cerrey.com.mx

10. CONSULTORES EN ENERGÍA S.A. DE C.V.

Manuel Ma. Contreras # 66-ph Col San Rafael México D.F.
[Teléfonos:55662678](tel:55662678) / 55926192
Ing. Manuel de Diego Olmedo
Sitio web: www.coenergia.com.mx
E-mail: mdediego@coenergia.com.mx

11. CUMMINS POWER GENERATION

Eje 122 # 200 Manzana 40 zona industrial SLP., México
Tel: (444) 8706700 / ext: 6776
01800 253 3000
Lucia López
Sitio web: www.cumminspower.com/en/solutions/cogeneracion
E-mail: lucia.lopez@cummins.com

12. DAIKIA DE MEXICO

Lago Victoria #80 piso7 Colonia Granada
Del Miguel Hidalgo Mexico D.F.
Teléfonos: 52460000 ext. 0084
01800 737 7778 / 01800 005 5899
Miguel Ángel García Castro
Sitio web: www.daikia.com.mx/es
E-mail: mgarcia@daikia.com.mx

13. HONEYWELL BUIDINGSOLUTIONS – MÉXICO

Av. Santa Fe #94 torre "A" piso 1 col. Zedec Santa Fe. México
Teléfono: 5081 0200
José Celis Alarcón
Sitio web: www.honeywellenergyefficiency.com
E-mail: jose.celis@honeywell.com

14. INGENIERÍA ENERGÉTICA INTEGRAL S.A. DE C.V.

Calle 32 # 406, Delegación Azcapotzalco
C.P. 02960, México DF
Teléfonos: (52 55) 57 05 21 61; 57 05 17 06
Fax: 57 05 16 89
Ing. Alfredo Aguilar Galván
E-mail: Alfredo.aguilar@usa.net

Sucursal Guadalajara: Tel: (52 33) 31 22 73 20

15. SISTEMAS ELÉCTRICOS METROPOLITANOS

Florencia # 14 Piso 2, Col. Juárez
C.P. 06600 México DF.
Teléfono: (52 55) 11 00 21 31
Ing. Jorge Gutiérrez Vera
E-mail: Jorge.gutierrez@semsapi.com

16. TETRA TECH

Av. Insurgentes sur # 826 piso 2 ala sur.
México DF
Teléfonos: (52 55) 55 23 28 48; 55 23 28 66; 55 23 29 59
Ing. Rubén Torres G.
E-mail: Ruben.torres@cyste.com.mx
Sitio Web: www.tetrattech.com

FIRMAS DE INGENIERÍA EN SERVICIOS ENERGÉTICOS (ESCO'S)

1. ASOCIACIÓN MEXICANA DE EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS AC (AMESCO)

Ibsen N° 13, Col. Polanco,
Del. Miguel Hidalgo,
México, DF, C.P.11560

2. EQUILIBRIUM ENERGÍA S.A. de C.V.

Manuel María Contreras 66 - 2, Col. San Rafael,
México D.F. 06470

3. PQ ENERGY SERVICES / ESCO ARTECHE

Calle 8 No 1B Fracc. Industrial Alce Blanco,
Naucalpan de Juárez,
Estado de México C.P. 53370

4. DALKIA ENERGÍA Y SERVICIOS S.A. DE C.V.

Lago Victoria n°80, piso 7, colonia Granada,
Delegación Miguel Hidalgo,
México D.F. C.P. 11520

5. ENERSAVE CONSULTING S. DE R.L. DE C.V.

Bosques de Ciruelos N° 160-6B, Bosques de las Lomas,
México, D.F. C.P. 11700

6. INGENIERÍA Y PROYECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS SA DE CV

San Borja N° 1358, Col. Vértiz Narvarte,
México, D.F. C.P. 03600

7. OPTIMA ENERGÍA

Oficinas en el Parque, Torre 2, Piso 21, Blvd. Díaz Ordaz N° 140,
Col. Santa María,
Monterrey, Nuevo León. C.P. 64650

8. ENERMEX

Guillermo González Camarena N° 1450, 2 piso, Col. Santa Fe,
Del. Álvaro Obregón,
México, D.F. C.P. 01210

9. AMBAR

Andrea del Castagno N° 27, Col. Mixcoac,
Del. Benito Juárez,
México, D.F. C.P. 03910

10. ENERGYMEX

Adolfo Prieto N° 1649-202, Col. Del Valle,
México, D.F., C.P. 03100

11. ECOENERGÍAS RENOVABLES

Alejandro Dumas N° 103, 4 Piso, Col. Polanco Chapultepec,
Del. Miguel Hidalgo,
México, D.F.

12. GERERTEK

Calle Buen Tono 109, Colonia Industrial,
México D.F. C.P. 7800

FIRMAS DE INGENIERÍA EN COGENERACIÓN

1. IPSE INGENIERÍA Y PROYECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS S.A. DE C.V.

San Borja #1358 col. Vertiz Narvarte México D.F.

Teléfonos: [53351916](tel:53351916) / 53350782

Fax: 55597595

Dr. Hernando Romero Paredes Rubio

Sitio web: www.ipseenergia.com.com

2. ELECTRIZ COGENERACIÓN

Andrea del Castagno #27

Teléfono: 54825123

Gianni Barzizza

Sitio web: www.elecriz.com.mx/index.aspx

E-mail: Gianni@ambarelctro.com.mx

3. ALESCO CONSULTORES S.A. DE C.V.

Paseo de la reforma #381- 3° piso

Del. Cuauhtémoc

Teléfonos: 55141811 y 1054

Ing. Alberto Escofer

Sitio web: www.alesco.com.mx

E-mail: eea.esco@com.mx

alesco@alesco.com.mx

4. AMBAR ELECTROINGENIERÍA S.A. DE C.V.

Andrea del Castagno #27col.Mixcoac México D.F.

Tel: 54825100 / 01 y 02

Fax: 54825103

Daniel Salazar González

Sitio web: www.ambarelectro.com.mx

E-mail: daniel@ambarelectro.com.mx

5. ASESORÍA ENERGÉTICA CHP MÉXICO S.A. DE C.V. AESA

Corregion # 14 Cd. De los Deportes Mexico D.F.

Teléfono: 45363111

Raimon Argemi

Sitio web: www.aesa.net

E-mail: rargemi@aesa.net

6. ATLATEC S.A. DE C.V.

Antiguo Camino a los Laureles

#1000, Atlacomulco de Zúñiga Jalisco

Tel(81) 81333260

Iram Eduardo Acosta Villareal

Sitio web: www.atlatec.com

E-mail: iram.acosta@atlatec.com

7. BUDERUS (ROBERT BOSCH S. DE R.L. DE C.V.)

Circuito Guillermo González Camarena #333
Col. Centro Santa Fe Álvaro Obregón
TEL: 52843089
Hugo Valdez
Sitio web: www.buderus.com.mx
E-mail: buderus.comercial@mx.bosch.com

8. CAPSTONE TURBINE CORPORATION

Nordhoff Street 21211
Chatsworth, California USA
Teléfono 818 734 5320
Cuit Sandoval
Sitio web: www.capstone.com.mx
E-mail: csandoval@capstoneturbine.com

9. CG POWER USA, LLC

1931 NW 150 AVE-Suite 221 Pembroke
Pines. FL. USA
Arturo Cruz
Sitio web: www.coralgroup.com.mx
E-mail: cruzarturo@cs.com

10. CUMMINS POWER GENERATION

Eje 122 # 200 Manzana 40 zona industrial SLP., México
Teléfonos: (444) 8706700 / ext: 6776
01800 253 3000
Lucia López
Sitio web: www.cumminspower.com/en/solutions/cogeneracion
E-mail: lucia.lopez@cummins.com

11. DRESSER-RAND GUASCOR

Alejandro Dumas #103 Col. Polanco México D.F.
Tel: 52192235
Fax: 52192238 ext. 103
Sitio web: www.guas-mex.com/cogeneracion.html
E-mail: gpr@guas-mex.com

12. DURO FELGUERA S.A. DE C.V.

Moliere #13 Piso 8 Col. Palmitas Polanco
Del. Miguel Hidalgo
Tel: 36036570
Vicente Tames Miguel
Sitio web: www.durofelguera.com
E-mail: vtames@gdfsamexico.com

13. GE ENERGY

Antonio Dovali Jaime #70 piso5° torre "B"
col. Santa Fe México
Teléfono: 52576179
Fax: 5257 6280
Ramón Rodríguez Ruiz
Sitio web: www.ge-energy.com/index.jsp
E-mail: ramón.rodriguez@ge.com

14. IBERDROLA MÉXICO

Blvd. Manuel Ávila Camacho #24 piso 18
Col. Lomas de Chapultepec México D.F.
Teléfono: 85034600
Fax: 85034605
Tomas Enrique Guijarro Rojas
Sitio web: www.iberdrola.es
E-mail: tomas.ujjarro@iberdrola.com.mx

15. IGSA

Prolongación Paseo de la Reforma # 2977 Col. Cuajimalpa México D.F.
Teléfonos: 56265405 / 56265340
Ing. Mario Armando Bech
Sitio web: www.igsapower.com.mx
E-mail: mabech@igsa.com.mx

16. INDUSTRIA COGENERADORA S.A. DE C.V. (INCO)

Vasco de Quiroga # 3900 torre A desp. 701
Col Lomas de Santa Fe México D.F.
[Teléfono: 10859980](tel:10859980)
Fax: 10859980
M.I. Arturo F. Monedero de La Vega
Sitio web: www.inco.com.mx
E-mail: amonedero@inco.com.mx

17. INGENIERÍA LEAR

Calle Gordard # 46 col. Vallejo México D.F.
Teléfono: 55567489
Ing. Abraham Romero S.
E-mail: Ingenierialear@yahoo.com.mx

18. MONTAJES DE MAQUINARIA DE PRECISIÓN S.A. DE C.V. (MOMPRESA)

Moliere #13, piso 8° col. Palmitas Polanco del. Miguel Hidalgo
Tel: 36036570
Vicente Tames Miguel
Sitio web: www.durofelguera.com
E-mail: vtames@gdfsamexico.com.mx

19. SANTOS CMI

Av. Patriotismo # 229 Piso 7 Col San Pedro de Los Pinos
Teléfono: 28810246
Enrique Martínez
Sitio web: www.santoscmi.com
E-mail: emartinez@santoscmi.com
mexico@santoscmi.com

20. SIEMENS S.A. DE C.V.

Av. Ejercito Nacional. # 350 3º piso Col Chapultepec Morales
Teléfonos: 53282000 ext. 2059
Ing. Rodolfo Meza Corona
Sitio web: www.siemens.com/entry/mx/es
E-mail: rodolfo.meza@siemens.com

21. SISTEMAS DE COGENERACIÓN

1º Cerrada de Minerva # 27 Col. Florida México D.F.
Teléfono: 56620877
Ing. Enrique García Corona
Sitio web: <http://sites.google.com/site/sistemasdecogeneracion>
E-mail: sistcogen@gmail.com

22. SISTEMAS DE ENERGÍA INTERNACIONAL S.A. DE C.V. (SIESA)

AV. E # 101 Parque industrial Alma centro
Teléfono: (81) 81964400
Fax: 28007108199
Jorge Argüelles Delgado
Sitio web: www.seisa.com.mx
E-mail: arguelles@seisa.com.mx

23. SOLAR TURBINES INC. (CATERPILLAR)

Newton #293 2º Piso Col Chapultepec
Teléfono: 54422590
Fax: 54422591
Ing. Ramón Lecanda
Sitio web: www.solarturbines.com
E-mail: lacanda_ramon@solarturbines.com

24. SPIRAX SARCO MEXICANA

Francisco I. Madero # 280 sur Col. El Lechugal Santa Catarina Nvo. León
Teléfono: (81) 82203600
Ing. Mario Alberto Montaña
Sitio web: www.spiraxsarco.com.mx
E-mail: mario.montano@mx.spiraxsarco.com

25. TERMOTECNOLOGÍA APLICADA S.A. DE C.V.

Indianápolis #7 Col. Nápoles México D.F.
Teléfono: 55909911
Fax: 55799307
Jr. Vizcaíno
Sitio web: www.gpoconsi.com.mx
E-mail: jvizcaino@gpoconsi.net.mx

26. TRACSA S.A.P.I. DE C.V. CATERPILLAR

AV. Periférico Sur # 7800 Tlaquepaque Jalisco
Teléfono: (33) 36788010
Fax: (33) 36788000
Ing. Manuel Prito Dardayrol
Sitio web: www.tracsa.mx
E-mail: mprieto@tracsa.com.mx

27. WÄRTSILÄ DE MÉXICO

Calle Laurel Lte. #32 esq Arrayanes
Ing. Juan Carlos Quintero
Raul Carral
Sitio web: www.wartsila.com
E-mail: juancarlos.qintero@wartsila.com
raul.carral@wartsila.com

28. WEG MÉXICO S.A. DE C.V.

Carretera Jorobas – Tula km. 3.5 Mz. 5 Lt 1
Fracc. Parque Industrial Huehuetoca Edo Méx.
Teléfono: 53214275
Fax 53214262
David Machorro Reynoso
Sitio web: www.weg.net/mx
E-mail: dreynoso@weg.net

8.6. INSTITUCIONES FINANCIERAS ENTREVISTADAS

Banamex | Banca Empresarial & Banca de Gobierno e Instituciones
Agronegocios

Act. Roberto Medellín 800 Col. Santa Fe México, D.F. 01219

Red 77038 Tel. 52 (55) 22 26 70 38

Cel. +52 1 (55) 54 37 64 00

rodrigo.cruzsoto@banamex.com

Ing. José Francisco Dovalina Lara

Banco del Bajío

León, Guanajuato

Director de Agronegocios

Tel. 477.146.2422 Ext. 2422

fdovalina@bb.com.mx

Fausto Montoya Rentería

BBVA Bancomer Subdirector Agropecuario

Tel. +55 5621 6916 Cel. 554305 2897–

fl.montoya@bbva.com

Av. Universidad 1200. 4NE5 México, D.F. 03330

Hiram A. Guerrero Madriles

Banorte

Empresas Agropecuarias

Ave. Revolución 3641 Monterrey N.L.

(81)8365.2755 / (81)8365.2702 RED 8841.3014

M.V.Z. Guillermo Jesús Hernando Díaz

Director General

Usacredit, S.A. de C.V. SOFOM E.N.R.

Prolongación Hidalgo No. 1119, 3er. Piso, Col. Las Fuentes

38040 Celaya Gto. 01 (461) 614- 2894 , 614-2942 Ext. 102, 614-7524; 7614-7057; 614-5697

ghernandod@usacredit.com.mx;

ghernandod@gmail.com;

fgomez@usacredit.com.mx

doceguera@usacredit.com.mx;

Lic. Julio Cesar Davila Sepulveda

Director de operaciones

julio.davila@afirme.com

Arq. Fernando F. Suarez Suarez
Sub Director Arrendadora
AFIRME Grupo Financiero
(81) 83183900 Ext. 27807
fernando.suarez@afirme.com

DISEÑO DE UN PROGRAMA INTEGRAL PARA FINANCIAR PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y USO RACIONAL DEL AGUA EN EL CAMPO EN MÉXICO



Octubre 2013

RECONOCIMIENTOS:

Los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) comparten el interés de promover la eficiencia del sector agropecuario a través de inversiones en energías renovables, eficiencia energética, y uso eficiente de agua. Producto de esta visión, se encuentra en marcha una colaboración para “El diseño de una estrategia y mecanismos financieros para financiar proyectos de eficiencia energética y uso racional del agua en el campo en México”. La primera parte de este esfuerzo incluye un estudio de mercado, objeto de este documento, el cual tiene como propósito obtener información relevante para diseñar el instrumento financiero y el modelo de negocio que permita estimular la demanda de este tipo de proyectos.

La metodología, información, y conclusiones del trabajo derivados de este estudio de mercado se presentan en este documento.

Los autores agradecen y reconocen el gran apoyo que han recibido por parte de FIRA y de sus diferentes oficinas para llevar a cabo las entrevistas que forman parte de la información de este estudio de mercado.

AUTORES:

Daniel Magallón
Basel Agency for Sustainable Energy, BASE

Editor de Texto
Ketty Villegas

Editor de Gráficos
Jane Kern

APOYO FINANCIERO:

El apoyo financiero para la elaboración de este reporte fue otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo.

Tabla de Contenido

RESUMEN EJECUTIVO	6
1. Barreras y fallas de mercado.....	11
2. Mecanismos.....	14
2.1. Contrato de desempeño.....	15
2.2. Mecanismo de validación de las propuestas técnica y económica de los proyectos.	21
2.3. Línea de crédito con plazos y tasas apropiadas.....	24
2.4. Mecanismos de garantías.....	33
2.5. Garantía de ahorros energéticos.....	35
2.6. Mecanismos de verificación de la instalación y sistemas de monitoreo.....	42
2.7. Mecanismo de reporte y validación de los ahorros energéticos.....	45
2.8. Fianza de Ahorros Garantizados.....	48
2.9. Capacitación.....	52
2.10. Estrategia de promoción y comunicación.....	54
3. Implementación.....	63
3.1. Rol de FIRA.....	63
3.2. Vinculación con otros organismos.....	64
3.3. Plan de implementación.....	65
3.4. Escenario de inversión del fondo	68
4. Anexos	71
4.1. Descripción de los tipos de contrato en México.....	71
4.2. Datos de organismos de validación.....	71
4.3. Glosario de productos crediticios de FIRA.....	73
4.4. Flujo de efectivo de herramienta para hacer análisis económico y de sensibilidad.....	75
4.5. Análisis de sensibilidad de las tecnologías de EE variando tasa anual del crédito.....	76
4.6. Definición de Fianzas administrativas en México	78
4.7. Cálculo del monto del servicio de garantía como apoyo a los proyectos de ahorro de energía.....	79
4.8. Datos de Instituciones Afianzadoras.....	80

Tablas

<i>Tabla 1: Índices de rentabilidad de diferentes tecnologías, con y sin financiamiento.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 2: Proyección de demanda de crédito de EE de empresas agroindustriales de empaque de frutas y hortalizas.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 3: Ejercicio de posible configuración de cartera de proyectos de EE de un IF y su cobertura.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 4: Escenarios de cobertura de cartera para IF con diferentes mecanismos de garantía FIRA.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 5: Análisis de pagos de garantías de FIRA a los IF (millones Mx\$) / FEGA (2008-2012).....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 6: Antigüedad de equipos en empresas encuestadas.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 7: Organismos potenciales para hacer alianzas, y su participación en el programa.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 8: Cronograma de actividades para implementar el programa de financiamiento de EE.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 9: Características de las tecnologías seleccionadas (de acuerdo al estudio de mercado).....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 10: Combinaciones de diferentes tecnologías por proyecto.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 11: Numero de empresas por combinación de proyectos.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 12: Ahorros de Energía e Inversión por Combinaciones de proyecto.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 13: Estimación de la inversión total por tecnología en las empresas agroindustriales de frutas y hortalizas (en dólares americanos).....</i>	<i>79</i>

Gráficas

Gráfica 1: Barreras principales del mercado	13
Gráfica 2: Esquema de financiamiento tomado por el cliente.....	17
Gráfica 3: Funcionamiento de la retención.....	19
Gráfica 4: Cálculo de la línea base de un proyecto.	20
Gráfica 5: Acumulado de costos de energía y costos de proyecto - periodo 10 años.....	25
Gráfica 6: Acumulado de costos de energía y costos de proyecto financiado - periodo 10 años.	26
Gráfica 7: Flujo de efectivo de un proyecto de EE (sin financiamiento); DÓLARES AMERICANOS.....	26
Gráfica 8: Flujo de efectivo de un proyecto de EE (con financiamiento); DÓLARES AMERICANOS.....	27
Gráfica 9: Análisis de sensibilidad - recuperación de la inversión (años) y TIR (%) - variando la tasa de interés anual del crédito.....	29
Gráfica 10: Esquema básico de la garantía FEGA.....	34
Gráfica 11: Esquema de la garantía de ahorros energéticos.....	38
Gráfica 12: Cronograma de mecanismo de verificación de proyecto, monitoreo y disposición de residuos.	44
Gráfica 13: Cronograma de operación del mecanismos de reporte de los ahorros energéticos.	47
Gráfica 14: Cronograma de operación de la Fianza de Ahorros Garantizados.....	50
Gráfica 15: Escenarios de operación de la fianza de ahorros garantizados, y la retención.....	52
Gráfica 16: Propuesta de gráfica de benchmark de las empresas agroindustriales empacadoras de frutas y hortalizas.	59
Gráfica 17: Programa de financiamiento de EE de FIRA.....	63
Gráfica 18: Análisis de sensibilidad de motores más eficientes.....	76
Gráfica 19: Análisis de sensibilidad de calderas más eficientes.....	76
Gráfica 20: Análisis de sensibilidad de sistemas de aire comprimido.....	77
Gráfica 21: Análisis de sensibilidad de sistemas de refrigeración y congelación.....	77
Gráfica 22: Análisis de sensibilidad de sistemas de cogeneración.....	77

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este estudio es diseñar una estrategia para financiar proyectos de eficiencia energética en el sector agroindustrial en México. A pesar de que la eficiencia energética representa una oportunidad de inversión muy interesante, existen varias barreras que están impidiendo que el mercado se desarrolle por sí solo, tal y como se mostró en el estudio de mercado realizado en la primera etapa de esta consultoría, donde se entrevistaron a 70 empresas empacadoras de frutas y hortalizas del sector agroindustrial.

Este estudio tiene como objetivo estimular la demanda y el financiamiento de este tipo de proyectos, para lo cual se diseñó un programa conformado por una serie de mecanismos financieros y no financieros.

El programa y los mecanismos que lo componen se diseñaron tomando en cuenta las barreras del mercado y la factibilidad para que FIRA desarrolle e implemente estos diferentes mecanismos.

La lógica de los proyectos de eficiencia energética radica en que los ahorros que se van a generar, debidos a la mejora tecnológica, van a ser suficientes para recuperar la inversión inicial en un tiempo relativamente corto. Bajo esta perspectiva, el programa que se está proponiendo para FIRA, busca reducir los riesgos que podrían repercutir en la generación de dichos ahorros y busca crear confianza entre la demanda y la oferta de este tipo de proyectos.

El estudio de mercado identificó las siguientes barreras:

- Existe una desconfianza en el desempeño de los proyectos, y en su capacidad para alcanzar los ahorros prometidos.
- El cliente no percibe la inversión en eficiencia energética como una inversión prioritaria.
- Existe una falta de confiabilidad de los clientes, en los proveedores.
- No existe interés de los clientes por pagar un estudio de auditoría energética.
- Los proyectos de EE requieren una alta inversión inicial.
- El acceso a financiamiento por parte de los clientes es limitado.

Los diferentes mecanismos que integran el programa de FIRA buscan reducir y mitigar las diferentes barreras descritas anteriormente, creando al mismo tiempo, condiciones de mercado adecuadas que estimulen la demanda de este tipo de proyectos de inversión por parte de las empresas agroindustriales.

El programa de FIRA está compuesto por 11 mecanismos que requieren ser desarrollados para poder empezar a operarse, y algunos de ellos requieren más recursos y tiempo que otros. Sin embargo, el programa de FIRA para financiar EE en la agroindustria podría empezar a funcionar solo con algunos componentes y mecanismos específicos que serían fundamentales para crear confianza entre todos los actores y generar el interés del mercado; además esto permitiría a FIRA empezar a operar el programa en un periodo de tiempo relativamente más corto que si se tuvieran que desarrollar todos los mecanismos y sus componentes. Los

mecanismos menos relevantes podrían ser desarrollados de forma paralela una vez que el programa esté en operación.

En la siguiente tabla se muestran los diferentes mecanismos que se proponen bajo el programa para disminuir los riesgos y barreras de proyectos de EE en la agroindustria, estimular su demanda, y crear confianza entre los diferentes actores.

En la parte superior de la tabla se muestran las barreras, y del lado izquierdo se muestran los mecanismos que se proponen para mitigar cada una de ellas. La columna de la derecha (prioridad inicial) indica los mecanismos que es fundamental desarrollar para poder empezar la operación del programa y requerirían ser desarrollados en una primera etapa. Los mecanismos que están indicados como “prioridad inicial baja” podrían desarrollarse en forma paralela una vez que el programa ya esté en operación. En el primer capítulo de este reporte se detallan los mecanismos, la siguiente tabla solo es un resumen.

	A. Desconfianza en el desempeño de proyectos de EE.	B. No inversión prioritaria.	C. Falta de confiabilidad sobre proveedores.	D. Poca disponibilidad para pagar por la ingeniería del proyecto.	E. Alta inversión inicial, dificultad de acceso a financiamiento.	F. Periodos de recuperación de inversión largos.	
Mecanismo	Barrera						Prioridad Inicial
Contrato de desempeño.	■						Alta
Mecanismo de validación de las propuestas técnica y económica de los proyectos.	■						Alta
Mecanismo de validación de los proveedores.			■				Alta
Línea de crédito con plazos y tasas apropiadas.					■	■	Ya Existe
Mecanismos de garantías.		■			■	■	Ya Existe
Garantía de ahorros energéticos.		■			■	■	Baja
Mecanismos de verificación de la instalación y sistemas de monitoreo.		■				■	Alta
Mecanismo de reporte y validación de los ahorros energéticos.	■		■				Alta
Fianza de ahorros garantizados.		■				■	Baja
Capacitación.		■					Baja
Estrategia de comunicación y promoción.		■					Alta

Este reporte proporciona información de actores que serían necesarios para desarrollar e implementar cada uno de los mecanismos, y proporciona los lineamientos básicos que permitirían acelerar el desarrollo del programa.

Contrato de desempeño

El programa propone un contrato de desempeño que cuenta con las siguientes cláusulas relevantes:

- Riesgo compartido. El proveedor toma parte del riesgo sobre el desempeño del proyecto, comprometiendo un pequeño porcentaje de sus ingresos (25% del costo del proyecto), que le serán pagados en función de los ahorros que el proyecto vaya obteniendo durante el periodo de recuperación de la inversión.
- La responsabilidad del proveedor (la Empresa de Servicios Energéticos –ESE) para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo necesario para mantener en óptimas condiciones la instalación.
- La responsabilidad del proveedor (la ESE) para monitorear, medir y reportar periódicamente los ahorros en el consumo de energía.
- La responsabilidad del proveedor (la ESE) para disponer de forma adecuada los residuos peligrosos y los equipos desmontados.

Mecanismo de validación

El programa contempla un mecanismo de validación de propuestas técnica y económica de los proyectos, cuyo objetivo es mitigar riesgos sobre el desempeño del proyecto. El mecanismo tendría que ser implementado por un organismo experto independiente que apoye a FIRA en la validación técnica de los proyectos y de sus proveedores, de manera que se asegure que se puedan llegar a cumplir los ahorros energéticos que permitirían, en un periodo de tiempo razonable, recuperar los costos de la inversión. Los organismos expertos independientes que se están proponiendo cuentan con el reconocimiento público y la experiencia técnica necesaria para llevar a cabo este tipo de actividades.

Mecanismo de financiamiento.

El mecanismo de financiamiento que se propone como parte del programa, es la línea de financiamiento estándar que FIRA ofrece actualmente a la banca comercial. Este estudio presenta un análisis económico que refleja la rentabilidad de este tipo de tecnologías, y presenta un análisis de sensibilidad variando las condiciones crediticias existentes. El análisis muestra que el valor de la tasa de interés no afecta significativamente la rentabilidad de los proyectos.

Mecanismo de garantía.

El estudio plantea que las garantías FEGA y FONAGA verde que ofrece actualmente FIRA, puede ayudar significativamente a reducir el riesgo de financiar, e involucra a los intermediarios financieros (IF) en el financiamiento de este tipo de proyecto. Estos fondos de garantía han demostrado que han tenido un impacto muy importante en la detonación del crédito.

Garantía de ahorros energéticos.

Los proyectos de EE tienen la capacidad de generar ahorros y flujos de efectivo adicionales para las empresas agroindustriales que implementan ese tipo de proyectos. Actualmente los intermediarios financieros evalúan las solicitudes de créditos en proyectos de EE en base al balance y capacidad de pago del cliente, y se ignora la capacidad de generación de los flujos (ahorros) que genera el proyecto. El objetivo de la garantía de ahorros energéticos es que FIRA pueda ofrecer una garantía al IF sobre la generación de los ahorros energéticos con el objetivo de que el IF vaya ganando experiencia y confianza sobre este tipo de proyectos.

Mecanismos de verificación de la instalación y sistemas de monitoreo.

El programa propone un mecanismo para verificar la correcta instalación de los equipos y del sistema de monitoreo del proyecto, así como la correcta disposición de los residuos, antes de empezar a operarlo. La verificación la llevaría a cabo el mismo organismo experto independiente que realizaría la validación de la propuesta técnica y económica de los proyectos que se mencionó anteriormente.

Mecanismo de reporte y validación de los ahorros energéticos.

El programa propuesto contempla también un mecanismo que establece una metodología para monitorear, validar y generar reportes de desempeño e impacto de los proyectos. Este mecanismo va a ser necesario no solo para que FIRA pueda monitorear los resultados del programa, sino también para evaluar el cumplimiento de contratos entre proveedores (ESEs) y los clientes. La información recabada a través de este mecanismo también será muy valiosa para otros actores involucrados en la promoción y financiamiento de EE como los intermediarios financieros (IF), las afianzadoras, o incluso el mismo Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o algún posible donante.

Fianza de Ahorros Garantizados.

Como una innovación, el programa propuesto incluye el desarrollo e implementación de una fianza de ahorros garantizados. La fianza tiene como objetivo cubrir al cliente frente a un posible incumplimiento por parte del proveedor (la ESE) derivado del mal desempeño del proyecto. El mecanismo que se propone no implica desarrollar un producto nuevo en el mercado, sino adaptar una serie de productos existentes que podrían cumplir con la cobertura sobre los ahorros de energía que se contempla bajo el programa. Esta fianza, inicialmente, se podría ofrecer por medio de una afianzadora privada local, y el costo del mismo tendría que ser absorbido por el proveedor del proyecto.

Mecanismos de capacitación y promoción.

Adicionalmente, el programa ha considerado mecanismos de capacitación y promoción que buscan proporcionar herramientas bajo las cuales se pueda estimular la demanda de una forma más efectiva. Los componentes de la estrategia de promoción y comunicación están basados en estudios y experiencias que el equipo de consultores ha desarrollado o acumulado a través de los años.

Es importante destacar que el desarrollo e implementación de un programa de esta naturaleza, con sus diferentes mecanismos, va a requerir de la construcción de alianzas y la articulación de esfuerzos con diferentes entes públicos y privados. En este contexto, FIRA,

como orquestador de estos mecanismos, va a jugar un rol crucial en la construcción y articulación de las referidas alianzas y esfuerzos, así como en la generación de la necesaria confianza que deberá existir entre los diferentes actores, que se espera que interactúen bajo este programa.

El desarrollo del programa propuesto va a requerir de recursos humanos y financieros no reembolsables provenientes de FIRA y/o de otros entes públicos nacionales o internacionales a efecto de desarrollar e implementar sus diferentes mecanismos.

Con relación a los recursos financieros no reembolsables que se requieren para desarrollar los diferentes mecanismos del programa, el estudio propone buscar esos recursos en alguna fuente de financiamiento internacional bilateral o multilateral, o en entes del gobierno que cuenten con recursos presupuestarios dirigidos a promover eficiencia energética. Se estima que el desarrollo de los diferentes mecanismos propuestos bajo el programa podría ser de unos US\$250,000. Al final de este reporte se detallan las actividades necesarias y su costo estimado.

Finalmente, al final de este reporte se presenta un posible cronograma de actividades a efecto de iniciar la implementación del programa propuesto.

1. BARRERAS Y FALLAS DE MERCADO

La eficiencia energética es un área que presenta grandes oportunidades de negocio, pero también presenta barreras y fallas de mercado que han impedido que se desarrolle apropiadamente. Este estudio hace una propuesta de un programa integral de financiamiento de eficiencia energética (EE) que incluye una serie de mecanismos que buscan disminuir estas barreras y estimular la inversión en este tipo de proyectos.

Las barreras que enfrenta el sector tienen que ver en gran parte con las particularidades de las empresas que lo conforman, que en su mayoría son pequeñas y medianas y donde la modernización, en todos sus aspectos, presenta grandes rezagos.

La mayoría de las empresas pequeñas y medianas en México (de todos los sectores) carecen de sistemas de planeación, administración, y control eficientes, así como de tecnologías de gestión y desarrollo de sus actividades productivas.¹ Además, es común que muchas de estas empresas enfrenten dificultades al fin de mes para cubrir sus obligaciones económicas, y por lo tanto es común que los proyectos de modernización (incluido eficiencia energética) sean vistos como “deseables” pero “no prioritarios”, como se pudo apreciar en el estudio de mercado.

Esta resistencia al cambio, o simple desconfianza, está estancando a las PYMEs mexicanas con respecto a la modernización y competitividad.²

Los proyectos de eficiencia energética enfrentan diversos retos, pero destacan principalmente los dos siguientes:

a. Desconfianza en el desempeño de los proyectos de EE

La razón de ser de un proyecto de eficiencia energética es la de implementar medidas que puedan disminuir los costos energéticos; esto generaría ahorros económicos que permitirían recuperar la inversión del proyecto en un tiempo razonable, y tener rentabilidades competitivas contra otros proyectos de inversión. Sin embargo, la falta de confianza sobre el desempeño de este tipo de proyectos genera reticencia por parte de los clientes, mismos que requieren de un grado considerable de certidumbre sobre la capacidad técnica de los proyectos para cumplir con las reducciones esperadas, y así recuperar la inversión inicial del proyecto bajo un riesgo controlado. Además, actualmente, el riesgo del desempeño técnico de un proyecto de esta naturaleza tiene que ser absorbido por el cliente, y no por el proveedor, y esto desmotiva fuertemente la inversión en este tipo de proyectos.

B. Inversión NO prioritaria

Los proyectos de inversión en EE enfrentan una falta de prioridad por parte de los clientes, o visto de otra forma, existen proyectos que los clientes entienden mejor, y que son percibidos

1 Los Procesos de Gestión y Problemáticas de las “PYMES” Palomo G. Miguel. Julio 2005, Vol. VIII No. 28.
<http://ingenierias.uanl.mx.index.html>

2 Los Retos De Las Pymes Mexicanas Frente A La Globalización, Georgina Escobar Benítez , Academia Mexicana de Costos, A. C., Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México

menos riesgosos, más rentables y más necesarios para las actividades de negocio de la empresa y sus operaciones, tales como ampliación de la producción, o incrementar la fuerza de ventas. Normalmente, la eficiencia energética no es parte de la misión de una organización, ni tampoco se le asigna un partida en los presupuestos anuales.

Además de las dos barreras anteriormente mencionadas, existen otras características propias de este tipo de proyectos que también pudieran estar frenando el desarrollo de los proyectos de EE, tales como:

C. Falta de confiabilidad sobre proveedores

Actualmente existen tecnologías y proveedores relacionados con EE en el mercado mexicano, y además ofrecen, en su mayoría, tecnologías probadas. Sin embargo, el riesgo tecnológico y de desempeño de los proyectos normalmente es tomado por los clientes, y no por el proveedor. Esto representa una gran barrera, ya que pone en duda la capacidad y la garantía de los proveedores para responder en caso de que los proyectos de eficiencia energética no alcancen los ahorros esperados.

En México, es muy limitado el número de empresas que ofrecen una garantía o compensación económica por los daños causados al cliente debido a la falta de desempeño del proyecto. Además, normalmente la capacidad financiera de los proveedores para responder a esa garantía también es percibida como limitada.

D. Poca disponibilidad para pagar por la ingeniería del proyecto.

Los proyectos de eficiencia energética requieren un análisis de las instalaciones actuales, y una propuesta de equipos eficientes. Esto requiere un estudio de ingeniería que implica un costo. Los proyectos de EE al no ser prioritarios y al tener una alta percepción al riesgo, se convierten en proyectos en donde es muy poco probable que un cliente quiera pagar y destinar recursos (que son limitados) en un estudio de ingeniería de eficiencia energética.

Como se observa en el estudio de mercado, existe un desconocimiento general sobre el potencial de ahorro y las tecnologías de EE; en consecuencia no hay una visibilidad sobre la oportunidad de negocio.

E. Alta inversión inicial, y acceso a financiamiento limitado.

Es relevante recordar que las PYMEs en México, incluidas las empresas agroindustriales, enfrentan retos importantes para acceder al crédito competitivo. Una de las barreras más importantes que enfrentan, es la falta de garantías (mecanismos de riesgo colateral) que pueden ofrecer al intermediario financiero para cubrir el valor del crédito solicitado.

Por ello, es importante buscar los mecanismos para que el crédito al que pueden acceder este tipo de empresas (PYMES), tenga condiciones financieras competitivas y apropiadas para desarrollar proyectos de EE.

Además, si este tipo de proyectos no son prioritarios para el cliente, será difícil convencerlo para que destine recursos y capacidad financiera para proyectos de este tipo. En el caso de solicitar un crédito, el cliente estaría disminuyendo su capacidad crediticia y su capacidad para invertir en otros proyectos prioritarios.

F. Periodos de recuperación de inversión largos.

Las PYMEs, están acostumbradas a hacer inversiones en proyectos que puedan recuperar en un periodo de tiempo corto, aunque pudieran ser inversiones riesgosas. Sin embargo, los proyectos de EE presentan periodos de recuperación de inversión que pudieran ser un poco más largos, pero con flujos de efectivo mucho más estables y predecibles (menor riesgo).

Gráfica 1: Barreras principales del mercado



2. MECANISMOS

El objetivo es diseñar un programa integral de financiamiento de EE que ayude a las empresas agroindustriales³ a reemplazar los equipos ineficientes con los que cuentan actualmente, por equipos que tengan una mejor eficiencia energética y que sean económicamente más rentables.

El programa de financiamiento de EE de FIRA que se propone, estaría integrado por una serie de mecanismos que tendrían como objetivo principal abordar las barreras antes mencionadas, tomando en cuenta la información proporcionada por el estudio de mercado.

Mecanismo	Barrera						Tipo
Contrato de desempeño							No financiero Medida legal
Mecanismo de validación de las propuestas técnica y económica de los proyectos.							No financiero, Metodología
Mecanismo de validación de los proveedores.							No financiero Metodología
Línea de crédito con plazos y tasas apropiadas							Financiero
Mecanismos de garantías							Financiero
Garantía de ahorros energéticos							Financiero
Mecanismos de verificación de la instalación, y sistemas de monitoreo							No Financiero Metodología
Mecanismo de reporte, y validación de los ahorros energéticos							No Financiero Metodología
Fianza de ahorros garantizados							Financiero

³ El estudio de mercado se enfocó en las empresas agroindustriales de empaque de frutas y hortalizas, sin embargo esto no limita que el programa que se propone en este estudio esté limitado solo a este sector. El programa debería de estar abierto a otro tipo de industrias agroalimentarias donde existen las mismas tecnologías, por ejemplo: la industria lechera, la industria pesquera, etc.

Capacitación							No financiero
Estrategia de comunicación y promoción: <i>Mensajes importantes</i> <i>Benchmark (comparación)</i> <i>Reconocimiento público (premio)</i> <i>Proyectos piloto</i>							No financiero

2.1. CONTRATO DE DESEMPEÑO.

En países desarrollados se cuenta con una oferta de empresas especialistas en eficiencia energética. Estas empresas se llaman Empresas de Servicios Energéticos (ESEs), o por sus siglas en inglés ESCOs (Energy Service Companies), y su característica principal es que proporcionan servicios de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones de cliente y asumen cierto grado de riesgo económico de los proyectos y responsabilidad para proporcionar determinados ahorros energéticos.

Las ESEs ofrecen proyectos de EE los cuales generan ahorros en los costos de energía de su cliente, y estos ahorros permiten recuperar la inversión inicial del proyecto en un tiempo relativamente corto. El cliente ahorra dinero sin ver disminuida la calidad de sus productos o servicios.

Las ESEs normalmente ofrecen al cliente cierto grado de financiamiento (parcial o total) del proyecto, y este financiamiento funciona como un mecanismo de garantía económica al desempeño del proyecto. En el caso de que el proyecto no cumpliera con los ahorros esperados en un periodo dado, el cliente no pagará la parte correspondiente a la obligación de ese periodo.

Para plasmar el acuerdo de servicio entre el cliente y la ESE normalmente se firma un contrato de ingeniería, instalación, gestión y mantenimiento al que se denomina “Contrato de Desempeño”. Los contratos de desempeño son un instrumento legal entre un cliente y la ESE para ejecutar un proyecto de EE, en donde el pago de los servicios prestados se estiman en función de los ahorros alcanzados, y el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos.

Los contratos de desempeño son una tipología contractual que existe y es de amplio uso en países desarrollados, y estos cuentan con una regulación que permite que este tipo de contratos sean de práctica común.

Los contratos de desempeño energético se pueden categorizar en dos grupos:

Contratos de ahorro garantizado.

El proyecto es financiado por el cliente o por medio de una institución financiera. La ESE apoya al cliente a gestionar el financiamiento del proyecto. La ESE garantiza los ahorros estimados, y en caso de que los ahorros alcanzados estén por debajo de los ahorros estimados la ESE deberá de pagar al cliente la diferencia. El riesgo financiero es tomado por el cliente, el riesgo técnico es tomado (parcial o totalmente) por la ESE.

Contratos de ahorros compartidos.

El contrato especifica que el pago a la ESE se hace solamente a partir de los ahorros efectivamente generados. La ESE absorbe un mayor riesgo que en el caso anterior. En este tipo de contratos la ESE proporciona una gran parte del financiamiento del proyecto, y toma generalmente gran parte de los ahorros generados por un periodo determinado, que corresponde al periodo de recuperación de la inversión. En caso de que la ESE financie solo una parte del proyecto (ej. sus costos de ingeniería, instalación y mantenimiento) también dividirá los ahorros generados de acuerdo a la negociación que se plantee en el contrato con el cliente.

En México existen muy pocas empresas de servicios energéticos (ESEs), existe muy poco conocimiento sobre la función y ventajas de una ESE, y no existe un marco que favorezca o distinga legalmente a este tipo de contratos. Además, el contrato por desempeño, es una tipología de contrato que todavía no es reconocido legal ni comercialmente en México.

En México existen diferentes tipologías de contrato de construcción de obras que están normados por el código civil de la ley mercantil o son variantes que las partes han acordado en la práctica. Estos contratos se usan para plasmar los servicios y obligaciones del contratista (proveedor) y del cliente, y determinan la forma de pago de los servicios de construcción. Los tipos más comunes de contratos de construcción de obra privada en México se describen en el anexo 4.1 de este reporte, y son:

- Contrato a precio alzado
- Contrato a precio unitario
- Contrato por administración
- Contrato llave en mano

La tipología de contratos existentes reconocidos actualmente no contempla los contratos de desempeño, y desarrollar una modalidad de contrato nuevo implicaría llevar a cabo un proceso de reconocimiento por parte del código civil mexicano, o habría que llevar a cabo un esfuerzo importante para que se logre una aceptación general del mercado sobre este tipo de contratos, de tal forma que su uso sea generalizado. Ambos esfuerzos requerirían tiempo y recursos que no serían adecuados para implementar en el corto plazo, como es el caso del programa de financiamiento de eficiencia energética de FIRA.

PROPUESTA

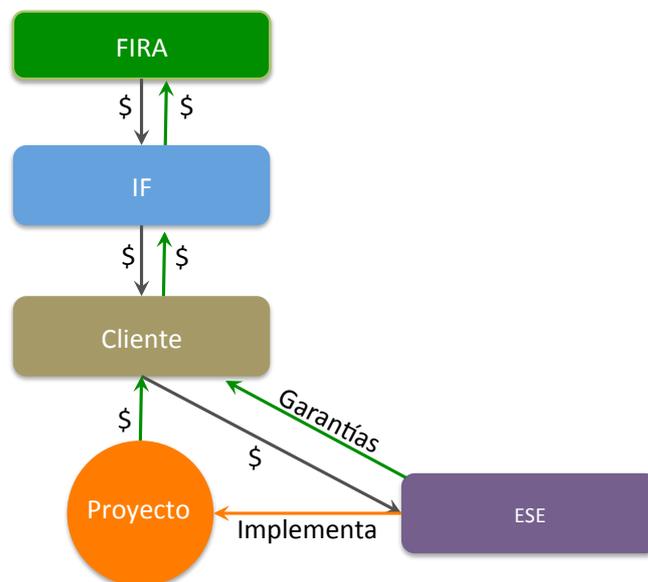
Una forma de crear confianza entre el cliente y la ESE para desarrollar un proyecto de EE que cuente con ahorros garantizados, es basarse en un contrato estándar, reconocido y avalado por organismos con cierta autoridad pública. El programa de financiamiento de EE de FIRA podría ser el marco adecuado para plantear este tipo de contrato como parte del programa. El contrato habría que promoverlo con otros organismos como la Asociación de Empresas de Energía Sostenible, la CONUEE, y algún gremio de agroindustriales.

Para desarrollar un contrato de desempeño energético, tomando en cuenta la información proporcionada anteriormente, se plantea tomar un tipo de contrato existente y agregarle cláusulas que ofrezcan un alto grado de certidumbre del contratista al cliente.

El tipo de contrato más adecuado para este tipo de proyectos sería el contrato llave en mano, el cual presenta características muy similares a un contrato de desempeño. En el contrato llave en mano, o “turnkey contract”, el contratista se obliga a proyectar, construir, y poner en funcionamiento una obra y el cliente se obliga a pagarle al contratista un precio global y fijo pactado previamente.

Es importante recalcar que las empresas contratistas (proveedores) en México que tienen el potencial para llevar a cabo proyectos de EE, y convertirse en ESEs, cuentan con los conocimientos y la experiencia técnica, pero normalmente no cuentan con una capacidad financiera significativa, ni tampoco con experiencia en gestión de financiamiento, factores relevantes que se requieren cuando se provee financiamiento a un cliente. En base a esta situación, se plantea que el cliente sea quien proporcione la mayor parte del financiamiento para poder ejecutar el proyecto. Esto implica que los instrumentos financieros que se plantearán más adelante en este documento tienen que ir enfocados en su mayoría a apoyar económicamente al cliente para poder cubrir la inversión que implica un proyecto de EE.

Gráfica 2: Esquema de financiamiento tomado por el cliente.



El contrato también debe estipular que el cliente deberá proporcionar los recursos para la ejecución del proyecto, y la ESE deberá proporcionar los mecanismos que garanticen los ahorros y disminuyan los riesgos técnicos del proyecto. El tipo de contrato sería algo similar a un contrato de desempeño con ahorros garantizados.

Algunas de las cláusulas más relevantes que se deberían de agregar al contrato llave en mano serían:

- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Garantía de cumplimiento de los ahorros.
- Mecanismos de monitoreo, medición de consumo de energía, y cálculo de ahorro.
- Disposición de residuos.
- Reporte periódico de resultados.

Mantenimiento preventivo y correctivo.

Los ahorros esperados dependen en gran medida del correcto desempeño del proyecto, por lo que es necesario que la ESE sea responsable de proveer el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos. La responsabilidad del mantenimiento es importante para que la ESE pueda garantizar el desempeño de los equipos durante el periodo estipulado.

El costo del mantenimiento preventivo y correctivo durante el periodo del contrato debe de ser incluido en el precio global del proyecto.

Garantía de cumplimiento de los ahorros.

Con el objeto de proporcionar una garantía de cumplimiento de los ahorros esperados por parte de la ESE al cliente, se propone que se incluya en el contrato una cláusula de retención de cumplimiento, para garantizar que la ESE cumplirá con los ahorros energéticos estimados de acuerdo a los términos pactados. La retención de cumplimiento es un mecanismo de garantía muy utilizado en los contratos de construcción como una medida para que se cumplan las condiciones y la calidad contratada, y consta de una retención del pago de una parte del precio global del proyecto.

La retención que se propone debería ser pagada conforme se fueran van cumpliendo los ahorros esperados en el periodo especificado. También se esperaría que hubiera monitoreo y mediciones periódicas (semestrales o anuales) durante la duración total del contrato, y pagos parciales de la retención. Ejemplo, si se tiene un contrato con un periodo de duración de 3 años, se podrían acordar mediciones anuales, y si la primera medición anual cumple con el ahorro esperado correspondiente, entonces se liberaría el pago de una parte de la retención a la ESE. Esto podría implicar un reto económico para las ESEs, ya que no cuentan con una fuerte capacidad económica, y si la retención es muy grande, esto podría afectar la ejecución del proyecto mismo, por lo que se sugiere buscar una proporción que no perjudique la implementación del proyecto.

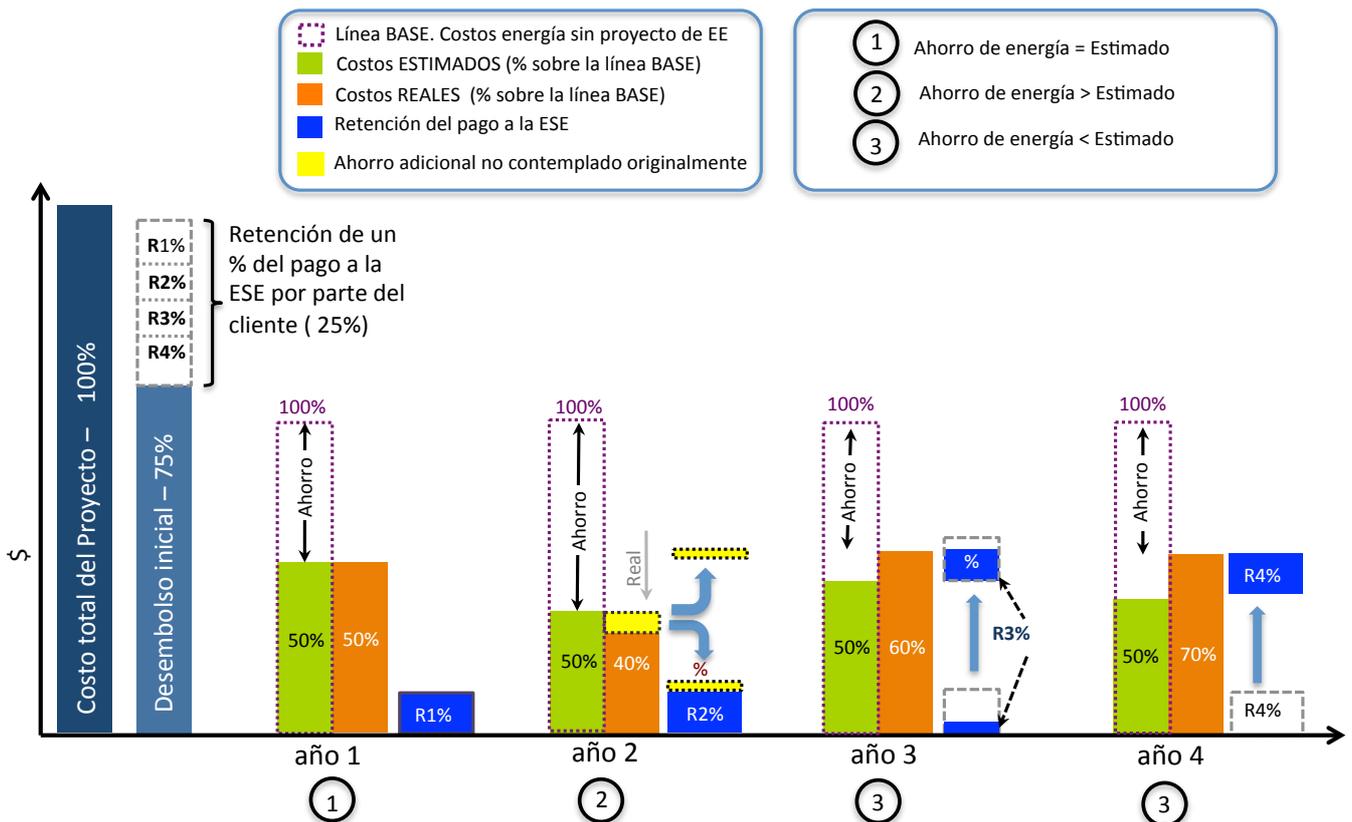
Los costos de los proyectos de eficiencia energética planteados están conformados en su mayoría por los costos de los equipos, los costos de ingeniería, los costos de instalación, y los costos de mantenimiento durante el periodo de contrato. La mayoría de los costos del proyecto recaen en el costo del equipo. Se estima que los costos de los equipos y las tecnologías propuestas en el reporte anterior, así como el costo de la instalación, representan alrededor del 75% del precio total de los proyectos de EE. El 25% restante equivale a costos de ingeniería, mantenimiento y la utilidad.

La propuesta sería proponer en el contrato (como sugerencia para el cliente y la ESE) que la retención sea de alrededor del 25% del precio global del proyecto, que equivale al costo de ingeniería, mantenimiento y utilidad de la empresa. De esta forma, el cliente tendría que pagar en la etapa inicial del proyecto el 75% del proyecto, que garantiza que el equipo y la instalación del mismo cuenten con los recursos suficientes para lograr los ahorros esperados. La retención del 25% del precio total se pagaría en pagos parciales y periódicos conforme se vayan alcanzando los ahorros estimados.

En caso que los ahorros energéticos alcanzados no sean los ahorros energéticos esperados, la ESE tendría que compensar económicamente al cliente (de la retención) .

También se podría estipular en el contrato que en el caso de que existan ahorros excedentes, debido al buen desempeño del proyecto, estos se podrían dividir entre el cliente y la ESE en una proporción acordada previamente entre ambas partes. En la gráfica siguiente se muestran los diferentes escenarios de cómo operaría la retención.

Gráfica 3: Funcionamiento de la retención.



En la gráfica anterior, la primera barra de la izquierda representa el costo total del proyecto.

La segunda barra representa el pago que tiene que hacer el cliente a la ESE para poder adquirir e instalar los equipos. Se marcan en cuadros punteados la retención que hace el cliente a la ESE para garantizar el desempeño, y esta retención en este caso está dividida en 4 partes iguales.

Posteriormente se muestran diferentes escenarios de operación por años (suponiendo un contrato con un periodo de 4 años). Donde la barra verde representa el consumo de energía esperado, y la barra naranja representa el consumo de energía alcanzado. La barra azul representa el pago de las retenciones del cliente a la ESE.

En el escenario 1 (año 1), el consumo de energía alcanzado (barra naranja) es igual al consumo de energía estimado (barra verde), por lo que la ESE recibe el 100% del pago de su retención correspondiente.

En el escenario 2 (año 2), el consumo de energía alcanzado es menor al consumo estimado, por lo que existe un remanente (amarillo). La ESE recibe el 100% de su retención más una porción de los ahorros adicionales alcanzados (en el caso de que se haya acordado previamente).

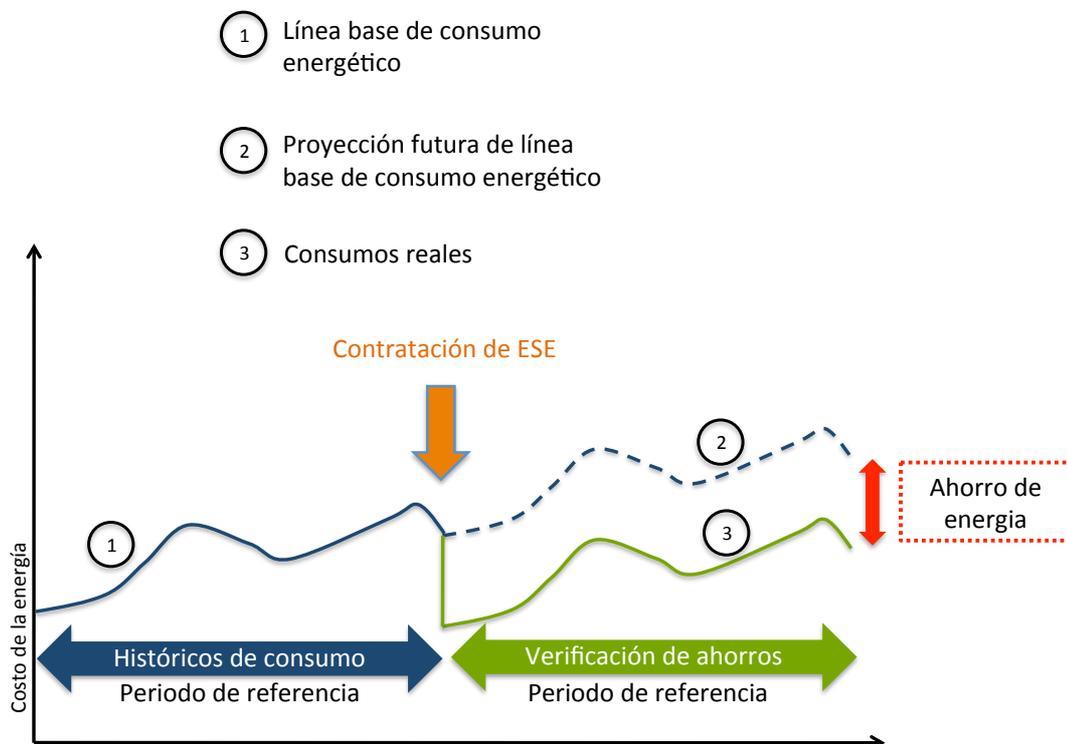
En el escenario 3 (año 3), el consumo de energía alcanzado (naranja) es mayor que el consumo esperado, por lo que la ESE tiene que compensar al cliente por este daño económico. La compensación se puede dar de una porción de la retención que el cliente tiene, por lo que la ESE no recibe el 100% del pago de la retención correspondiente a este periodo. La ESE tiene que tomar medidas para corregir la falta de ahorros esperados.

El escenario 4 (año 4) es similar al escenario anterior, con la diferencia que el 100% de la retención es necesaria para compensar al cliente, y la ESE no recibe el pago correspondiente.

Mecanismos de monitoreo, medición de consumo de energía y cálculo de ahorro.

Como se mencionó anteriormente, los proyectos de EE están basados en el supuesto de que van a existir ahorros suficientes para recuperar la inversión inicial en un periodo de tiempo determinado. Para poder calcular estos ahorros se requiere especificar la metodología para medir y calcular estos ahorros. Para ello se define una línea de base, la cual se determina como el consumo de energía actual y su proyección a futuro si no se toma ningún tipo de medida. El ahorro se calcula como la diferencia entre el consumo de energía real en un periodo de tiempo definido (con las medidas implementadas), contra la línea de base. El consumo de energía real se mide normalmente con medidores especiales que deben de ser ubicados en lugares donde se pueda medir el consumo y desempeño de los equipos nuevos. La siguiente gráfica muestra un ejemplo de cálculo de la línea base. La línea base se tiene que proyectar a futuro, y de acuerdo a esa línea base, y las mediciones de consumo periódico es como se van determinado los ahorros.

Gráfica 4: Cálculo de la línea base de un proyecto.



El contrato debe especificar la forma de medir el consumo de energía real y la metodología del cálculo de los ahorros. La estimación de la línea base, y la forma de calcular los ahorros son un aspecto crítico de cualquier proyecto de EE.

Disposición de residuos.

Los proyectos de EE implican el desmontaje de equipos viejos y poco eficientes por equipos nuevos y más eficientes con el objeto de reducir el consumo de energía, y también reducir emisiones contaminantes a la atmósfera. Si por algún motivo los equipos viejos son reinstalados en algún otra parte no se estaría logrando el objetivo de reducir consumo de energía ni reducción de emisiones, por el contrario, se estarían incrementando. Para evitar esto, es conveniente establecer mecanismos en el contrato, que garanticen que los equipos no van a ser ocupados nuevamente. Además el contrato debe especificar que los residuos peligrosos sean dispuestos de acuerdo a lo que marca el reglamento ambiental (ej. para los gases refrigerantes). El contrato debe también especificar que la responsabilidad de implementar dichas medidas recae en la ESE.

Reporte periódico de resultados.

Los proyectos de eficiencia energética requieren que se reporten periódicamente los ahorros, el consumo de energía, las reducciones en emisiones de CO₂, etc. El reporte de estos indicadores, así como de desviaciones en los resultados esperados, son necesarios para poder medir el desempeño de los proyectos y para que las partes interesadas cuenten con elementos de juicio y evaluación. El contrato debe incluir cláusulas que indiquen la responsabilidad de la ESE de generar estos reportes periódicamente y también debe de indicar la responsabilidad del cliente de revisar los reportes y avalarlos. Estos reportes servirán también para reportar a las instituciones financieras involucradas.

En México, es una práctica común (sobre todo en proyectos de obra pública) que los proveedores otorguen garantías de correcto funcionamiento y estabilidad del proyecto a los clientes (sin vicios ocultos), que normalmente están limitadas a no más de un año. Estas garantías se respaldan normalmente por medio de: a) una fianza, otorgada por una institución financiera, y b) una retención del cliente de un porcentaje del pago total del proyecto que le corresponde al proveedor.

2.2. MECANISMO DE VALIDACIÓN DE LAS PROPUESTAS TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS PROYECTOS.

El desempeño de un proyecto de EE puede llegar a ser deficiente debido principalmente a dos posibles factores:

- a) La eficiencia del equipo no es la que especifica el fabricante, ó

- b) El diseño y la ingeniería del proyecto no se hicieron adecuadamente y por tanto, los equipos propuestos no son los apropiados para el servicio requerido. Ej. un equipo sobredimensionado.

Estos dos riesgos mencionados son riesgos técnicos del proyecto que normalmente acaba tomando el cliente.

PROPUESTA

Ambos riesgos deberían de ser absorbidos en su totalidad por la ESE, y el contrato debería especificar la responsabilidad de la ESE con respecto a estos puntos. Sin embargo, se pueden implementar medidas preventivas que disminuyan considerablemente estos riesgos.

Con respecto a la eficiencia del equipo, normalmente el fabricante debe de otorgar una garantía sobre las especificaciones de funcionamiento del equipo. La garantía de los equipos debe cubrir la eficiencia del equipo y las fallas de funcionamiento del mismo. La ESE debe seleccionar a una empresa reconocida y seria que pueda darle un soporte técnico en México. En este caso, el programa de EE de FIRA solo podría hacer una recomendación a las empresas que participen en el programa, sobre la necesidad de considerar equipos de fabricantes reconocidos y establecidos en México⁴, y que tengan una alta capacidad de respuesta sobre repuestos y garantías. En la realidad, una empresa que se considere seria y con experiencia, no va a ofrecer un equipo que cause dudas sobre su capacidad de respuesta y calidad, ya que la ESE es la que va a absorber el riesgo técnico del proyecto ante el cliente, y es la ESE la que tiene que tratar de protegerse a su vez con el fabricante.

Con respecto al riesgo en la ingeniería y el diseño del proyecto, se puede disminuir si existe un especialista que pueda validar la capacidad técnica y económica del proyecto y además que pueda validar la capacidad técnica y económica de la ESE para ejecutar el proyecto propuesto antes de que se ejecute el proyecto. Con esta medida no se elimina el riesgo técnico del proyecto, pero ciertamente se reduce considerablemente. En México, es una práctica común que los proyectos de ingeniería sean verificados por un especialista antes de ser construidos.

La propuesta sería incluir en el programa de financiamiento de EE de FIRA un mecanismo que permita hacer una validación de la capacidad técnica y económica de los proyectos, así como una validación de la capacidad técnica y económica de la ESE para ejecutar el proyecto. Este mecanismo tendría que entrar en funcionamiento una vez que el cliente solicite el crédito, y la institución financiera considere que el cliente tiene la capacidad financiera para pagar el crédito solicitado.

Es importante recalcar que lo que se buscaría sería una validación del proyecto y de la ESE, y no una certificación. El objetivo sería desarrollar mecanismos sistematizados con variables de medición que sean sencillas de evaluar, y que permitan hacer una validación rápida, económica y lo más certera posible.

La validación tendría un costo, y habría que buscar minimizar en lo posible este costo. Por ejemplo, las evaluaciones de los proyectos tienen que ser hechas en escritorio, tienen que ser evaluados en forma sistemática, y no debería haber espacio para modificaciones, o interacción

⁴ El programa de Bioenergía requiere que los proveedores cuenten con un certificado de FIRCO.

con el diseñador. Lo que se buscaría sería un simple “Si cumple” o “No cumple” por parte del validador. El costo de validación tendría que ser incluido como parte de los costos transaccionales del crédito, o podría buscarse algún apoyo técnico para solventar el costo durante la etapa inicial del programa.

En México existen organismos que cuentan con la capacidad técnica, la experiencia, y la credibilidad para poder apoyar en la validación de este tipo de proyectos y al programa de financiamiento de EE de FIRA. Se identificaron 2 organismos independientes, sin fines de lucro, que han trabajado fuertemente en construir una credibilidad, y que son especialistas en este tipo de mecanismos:

- a) La Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico A.C. (ANCE).
- b) Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC).

La ANCE es un organismo con 20 años de experiencia en certificación y normalización. Las oficinas principales de ANCE están en la Ciudad de México, y cuenta con sucursales en Monterrey, Tijuana, Guadalajara, Nuevo Laredo, y Mérida. EL organismo fue fundado por 32 empresas del sector eléctrico, con el objetivo de contribuir a la cultura de las normas en México, así como su conocimiento, uso, aplicaciones y difusión. En la ANCE trabajan alrededor de 220 personas.

Actualmente atienden varios sectores, algunos de sus servicios incluyen:

- Certificación de agencias de publicidad,
- Certificación de agencias aduanales,
- Certificación como proveedores confiables dentro del esquema de Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), aplicable a los proveedores de sistemas fotovoltaicos para el bombeo de agua,
- Pruebas de Eficiencia Energética ,
- Verificación de Seguridad e Higiene para Minas Subterráneas de Carbón,
- Certificación de las Buenas Prácticas para la Igualdad Laboral entre mujeres y hombres,
- Certificación de Producto Verde,
- Verificación y validación de los Inventarios y Proyectos GEI.

La ANCE ha elaborado las siguientes especificaciones técnicas para FIRCO para:

- Sistemas de bombeo de agua con energía fotovoltaica,
- Sistemas de calentamiento de agua con energía térmica solar,
- El diseño y construcción de biodigestores en México,
- Instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica asociadas a proyectos productivos.

Además, la ANCE ofrece el servicio de certificación de sistemas de gestión de energía bajo la norma mexicana NMX-J-SAA-5001-ANCE-2011/ISO 5001-2011, y ofrece el servicio de dictaminación de Productos Verdes, el cual se refiere a dar una opinión técnica experta sobre el desempeño de aquellos productos que se evalúan bajo una especificación ANCE. Dicho dictamen sirve para demostrar qué productos cumplen con especificaciones superiores a los requisitos mínimos solicitados para su importación y/o comercialización en temas de eficiencia energética, seguridad, desempeño, durabilidad, etc. para ser considerados por el INFONAVIT

para ser Proveedor de Ecotecnologías para el producto Hipoteca Verde.

El IMNC es un organismo independiente que cuenta con 20 años en el mercado, fue fundado por la Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN) con el objeto de fortalecer a las organizaciones de la rama industrial, comercial y de servicios de todos los sectores, ofreciendo servicios especializados en normalización, verificación, evaluación de la conformidad y certificación.

El IMNC ha participado en la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas en Eficiencia Energética, y en iniciativas de eco-etiquetado y huella de carbono.

El IMNC cuenta con 40 empleados y con una sola oficina en la Ciudad de México.

El consultor ha establecido un primer contacto con ambos organismos, los cuales han expresado un alto interés y disponibilidad para en participar como validadores en un posible programa de financiamiento de EE de FIRA. Los datos de las personas contactadas en ambos organismos están en el anexo 4.2 de este documento.

2.3. LÍNEA DE CRÉDITO CON PLAZOS Y TASAS APROPIADAS.

El acceso a financiamiento es un aspecto fundamental para poder apoyar el desarrollo de este tipo de proyectos. Las tecnologías de EE identificadas en el estudio de mercado se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Motores más eficientes,
- Precalentamiento CSA,
- Calderas eficientes,
- Sistemas de aire comprimido,
- Sistemas de refrigeración y congelación,
- Cogeneración.

Cada una de las tecnologías tienen un potencial de rentabilidad diferente. A continuación se muestra la rentabilidad de cada una de estas tecnologías, y cómo varían estos indicadores cuando se financian. El financiamiento que se consideró en este análisis se hizo bajo las siguientes condiciones:

Tasa FIRA	TIIE (4.03%) ⁵
Spread Banco	7%
Periodo de crédito	5 años
Periodo de gracia	6 meses
Deuda/Capital	75/25

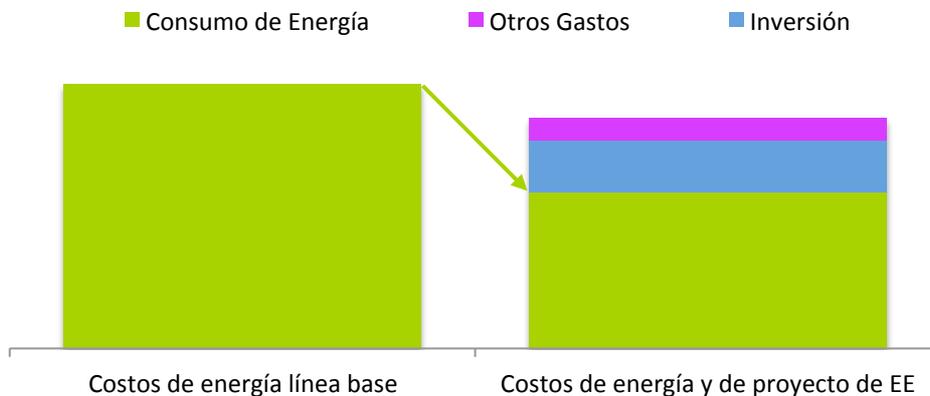
⁵ TIIE correspondiente al día 3 de Octubre del 2013 de acuerdo al Banco de México.

Tabla 1: Índices de rentabilidad de diferentes tecnologías, con y sin financiamiento.

Indicadores de Rentabilidad	Sin Financiamiento		Con financiamiento 75/25			
	TIR (10)	Recuperación Inversión (Años)	TIR (10)	Recuperación Inversión (Años)	Periodo de crédito (Años)	Periodo de gracia (meses)
Motores más eficientes	29.79%	3.93	55.33%	3.24	4	6
Precalentamiento CSA	18.27%	6.15	31.28%	4.79	7	6
Calderas eficientes	38.74%	3.25	67.69%	3.17	3	6
Sistemas de aire comprimido	24.18%	4.65	45.41%	3.51	5	6
Sistemas de refrigeración y congelación	27.56%	4.19	49.55%	4.06	4	6
Cogeneración	20.88%	5.51	37.96%	4.39	6	12

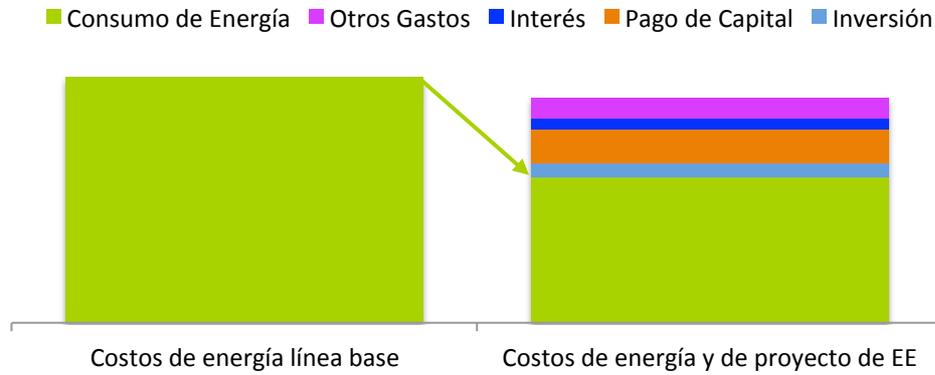
Las siguientes gráficas muestran dos escenarios de costo de energía. El primer escenario muestra el consumo de energía de una instalación en un periodo de 10 años. Este consumo no considera ningún mejoramiento energético. El segundo escenario refleja un mejoramiento energético, y refleja la inversión, así como costos de mantenimiento y de impuestos.

Gráfica 5: Acumulado de costos de energía y costos de proyecto - periodo 10 años.



El siguiente gráfico muestra el impacto del financiamiento en los costos en un periodo de 10 años.

Gráfica 6: Acumulado de costos de energía y costos de proyecto financiado - periodo 10 años.

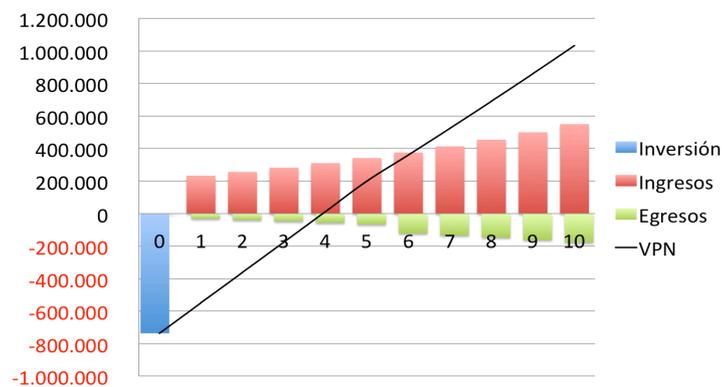


El gráfico anterior muestra como la suma acumulada del nuevo costo de energía, los egresos adicionales y la inversión, es ligeramente menor que el costo de energía de línea base acumulado de un periodo de 10 años.

En cualquier proyecto de inversión, las condiciones crediticias - la tasa de interés, el plazo del financiamiento y el periodo de gracia - tienen un impacto en la rentabilidad de un proyecto. Entre más bajo sea el costo financiero, y más largos los periodos, la rentabilidad del proyecto tiende a mejorar.

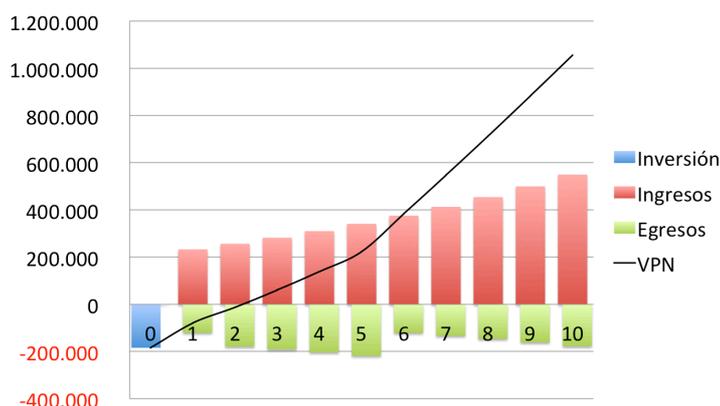
El diagrama siguiente muestra como el flujo de efectivo de un proyecto de inversión cambia en un escenario donde no se cuenta con financiamiento, y un escenario donde se financia el 75% del proyecto y se cuenta con un financiamiento de 5 años y un periodo de gracia (no pago de capital) en los primeros 6 meses.

Gráfica 7: Flujo de efectivo de un proyecto de EE (sin financiamiento); DÓLARES AMERICANOS



El gráfico anterior muestra como la recuperación de la inversión (VAN=0) se lleva a cabo alrededor del cuarto año de operación.

Gráfica 8: Flujo de efectivo de un proyecto de EE (con financiamiento); DÓLARES AMERICANOS



El gráfico anterior muestra como la recuperación de la inversión (VAN=0) se lleva a cabo alrededor del segundo año de operación cuando existe un financiamiento del 75/25.

PROPUESTA

FIRA proporciona al mercado una serie de mecanismos de apoyo al sector agropecuario, en los que el fondeo es solo uno de ellos. El fondeo que FIRA ofrece para estimular el crecimiento del mercado, lo canaliza por medio de intermediarios financieros de primer piso y cuenta con varios tipos de financiamiento que se describen en el anexo 4.3 de este documento.

Las líneas de fondeo de FIRA más adecuadas para estimular este tipo de proyectos son:

- Crédito refaccionario y
- Arrendamiento

Los dos mecanismos de fondeo - arrendamiento y crédito refaccionario- ofrecen condiciones crediticias que son apropiados para financiar los proyectos de EE que propone el programa. Sin embargo, es importante complementarlos con mecanismos que disminuyan el riesgo del intermediario financiero, que faciliten el acceso a financiamiento de las empresas, y que disminuyan la percepción del riesgo de desempeño de los proyectos de EE. Estos mecanismos complementarios van a ser cruciales para que las instituciones financieras y los clientes se motiven a invertir en este tipo de proyectos.

Las condiciones crediticias que toman en cuenta estas líneas son las siguientes:

Tasas.

Las tasas (fijas o variables) que ofrece actualmente el crédito refaccionario de FIRA son tasas competitivas para los intermediarios financieros. Sin embargo, cabe resaltar que entre más grande sea el intermediario financiero, sus opciones de fondeo también son mayores, y las tasas de FIRA pudieran ser un poco menos competitivas y atractivas, por lo que sería importante que el producto financiero que ofrezca FIRA para financiar proyectos de EE esté acompañado de otros servicios y valor agregado para el intermediario financiero, además de

una tasa competitiva. Actualmente FIRA ya ofrece servicios complementarios de asistencia técnica que fortalecen sus iniciativas de fondeo.

Actualmente la tasa de fondeo variable de FIRA para intermediarios financieros está alrededor de TIIE⁶. Un banco comercial (que recibe depósitos de ahorro de sus clientes) tiene acceso a fondeo un poco por debajo de esta tasa⁷, sin embargo, para intermediarios financieros no bancarios (IFNB), que canalizan alrededor del 20% de los fondos de FIRA, la tasa TIIE es muy competitiva, y para muchos de ellos el fondeo de FIRA es una fuente muy importante de fondeo.

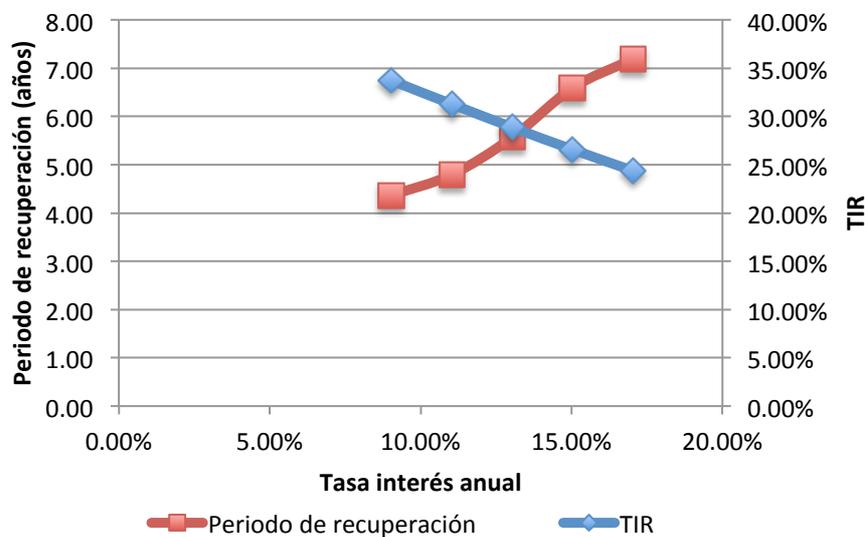
La tasa de interés que aplica el intermediario financiero al cliente está conformada por la tasa de intermediación de FIRA (cuando se fondea por medio de FIRA), más una intermediación que el banco aplica para absorber el riesgo y costos financieros de la institución. La intermediación varía dependiendo del tipo de cliente, el monto, el plazo, el porcentaje de deuda/capital, entre otros factores. Actualmente FIRA no limita la intermediación que el intermediario financiero aplica a sus clientes, por lo que la tasa podría tener una variación significativa; actualmente se encuentran productos financieros con tasas que varían de un TIIE+4 hasta un TIIE+15 (o más).

En teoría, el mercado y la competencia financiera son los que deberían regular el costo del financiamiento de forma natural, sin embargo, en un mercado donde existen dificultades de acceso a financiamiento para las PYMEs, pudiera existir una situación donde el intermediario financiero esté sobrevaluando el costo financiero al cliente y el cliente perciba que no tiene otra opción. El limitar la intermediación pudiera no ser una situación fácil de controlar para FIRA, por lo que vale la pena plantearse mecanismos que incentiven a los intermediarios financieros a aplicar intermediaciones bajas, para evitar que exista el riesgo que se pierdan los esfuerzos de FIRA de proveer tasas competitivas al cliente final. Algunos de estos mecanismos pudieran ser apoyos técnicos a los proyectos para reducir riesgos (por ejemplo los mecanismos que se plantean en este reporte), en caso de que la intermediación se mantenga bajo ciertos márgenes razonables, o simplemente especificar un límite superior de la intermediación que se le aplica al cliente. La siguiente gráfica muestra un análisis de sensibilidad que se hizo sobre de los calentadores de agua solares. En la gráfica siguiente se puede apreciar como aumenta el periodo de recuperación de la inversión de 4 a 7 años cuando se incrementa la tasa de interés anual del crédito y también se puede apreciar como se reduce la TIR de 33 a 24%. El análisis se hizo tomando en cuenta un crédito a 4 años, y con un periodo de gracia de 6 meses.

6 Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio

7 Banamex expresó que tiene acceso a financiamiento de un TIIE menos 10 puntos bases.

Gráfica 9: Análisis de sensibilidad - recuperación de la inversión (años) y TIR (%)- variando la tasa de interés anual del crédito.



El análisis de sensibilidad se hizo mediante una herramienta que se desarrolló para analizar las seis tecnologías en la cual se pueden variar las condiciones de financiamiento y las condiciones de mercado. En el anexo 4.4 de este reporte se puede apreciar una muestra del flujo de efectivo bajo el que se analizan las tecnologías, y en el anexo 4.5 se muestra el análisis de sensibilidad para cada una de las 6 tecnologías propuestas.

Periodo de crédito.

Los periodos de financiamiento que se requieren para este tipo de proyectos pueden variar de 3 a 8 años (ver periodos de recuperación de la inversión de la

Tabla 1 de este documento). Las condiciones del crédito que ofrece FIRA van hasta los 15 años, sin embargo hay que resaltar que las instituciones financieras tienden a ofrecer a sus clientes plazos de financiamientos de menos de 5 años (promedio 3 años)⁸, y también que entre más largo sea el periodo de financiamiento solicitado, las tasas y los requerimientos de colateral aumentan. Los mecanismos de garantía que se plantearán más adelante podrían ayudar a disminuir los riesgos de largo plazo que perciben los intermediarios financieros, y pudieran ayudar a extender los periodos de crédito que ofrecen actualmente.

Periodo de gracia.

Los proyectos de EE requieren periodos de ejecución que pueden variar de 3 a 12 meses. Los proyectos más complejos son los proyectos de cogeneración, que pueden requerir tiempos máximos (de ingeniería e instalación) de no más de 12 meses. Con base en estos tiempos de ejecución, es conveniente contar con periodos de gracia, que permitan al cliente desfasar los pagos del capital a partir de que el proyecto empieza a generar ahorros (ingresos)⁹. La ventaja de los proyectos de EE es que empiezan a generar ahorros a partir del primer mes de operación. El crédito refaccionario de FIRA actualmente ofrece periodos de gracia que pueden cubrir las necesidades de este tipo de proyectos. Los intermediarios financieros ofrecen en su mayoría periodos de gracia de un máximo de 6 meses, aunque se encontraron ejemplos de periodos de gracia de 9 y 12 meses.

Otros factores adicionales.

Además de las condiciones crediticias anteriores, vale la pena mencionar otros factores que influyen de forma determinante en la capacidad crediticia del cliente, entre ellos podemos resaltar: a) su capacidad de garantizar el crédito (colateral) y b) su solvencia económica (además de su historial crediticio, su estado en el buró de crédito y el estado de sus cuentas por cobrar)

Los intermediarios financieros solicitan una garantía natural (colateral) para garantizar el pago del crédito, normalmente la garantía debe ser de 1 a 2 veces el valor del monto del crédito solicitado.

La solvencia económica se ve reflejada en el balance general y el estado de resultados de la empresa.

Es importante señalar que el cliente va a estar consciente de que cuando pida un crédito para la inversión en EE su capacidad crediticia se va a disminuir, y va a hacer una evaluación de su prioridad de inversión en EE (que normalmente no es vista como prioritaria) con respecto a otras áreas de oportunidad de inversión que pudiera considerar más prioritarias y menos riesgosas. Esto podría derivar en que cambie su decisión de inversión por otro tipo de proyectos. Un escenario ideal sería que la solicitud de financiamiento del cliente para el

⁸ De acuerdo a la entrevistas que se hicieron a las instituciones financieras en el estudio de mercado, el 85% al 90% de los créditos al sector agropecuario-industrial son en su mayoría de corto plazo (menos de 1 año), y solo del 10% al 15% son de largo plazo (3 años).

⁹ Es importante recalcar que los intereses generados durante el periodo de gracia si deben de ser cubiertos periódicamente.

proyectos de EE no afecte la capacidad crediticia del cliente para otro tipo de proyectos. Una opción de financiamiento que podría solventar este problema sería el arrendamiento. Los promotores de proyectos de EE podrían ofrecer al cliente estos diferentes mecanismos financieros.

ARRENDAMIENTO

Otra fuente de financiamiento para este tipo de proyectos puede ser el arrendamiento. En el arrendamiento existen dos modalidades, el arrendamiento financiero y el arrendamiento puro.

El arrendamiento financiero es un mecanismo mediante el cual la institución financiera (el arrendador) otorga el derecho de usar determinados bienes al cliente (el arrendatario), a cambio de una renta, por un periodo forzoso establecido. Al término del periodo de renta, el arrendatario tiene la obligación de comprar el bien arrendado a un valor preestablecido. El pago de las rentas cubre el valor de adquisición, las cargas financieras y demás accesorios. El cliente (arrendatario) es propietario fiscal, el arrendador es propietario legal, por lo que el bien se puede depreciar fiscalmente de acuerdo a lo que marca la ley fiscal.¹⁰

Algunas otras características:

- El cliente preserva el capital para otras inversiones.
- Esta alternativa de financiamiento le evita al usuario pagar enganches, adelantos y otros cargos. Hace posible que los gastos que sean necesarios para instalar, fletar, etc., el equipo adquirido, puedan ser incluidos en las rentas mensuales.
- El arrendatario deduce el 100% de los intereses pagados como gasto financiero.
- A diferencia del arrendamiento puro donde la renta es deducible hasta un 100% en el arrendamiento financiero las rentas se descomponen en varios factores.
- El cliente o arrendatario es el dueño para efectos financieros y fiscales.
- La arrendadora es la dueña solo para efectos legales.

El arrendamiento puro, es un mecanismo mediante el cual la institución financiera (arrendador), traspasa el derecho a usar un bien a cambio del pago de rentas durante un plazo determinado.¹¹

Algunas otras características:

- Disminuye la carga fiscal ya que el arrendamiento se registra contablemente como un gasto de operación.
- Disponibilidad del capital de trabajo.
- No impacta los estados financieros del cliente (arrendatario).
- En el arrendamiento puro no se registra el arrendamiento como pasivo ni activo.

10 http://www.condusef.gob.mx/PDF-s/mat_difusion/abc_09.pdf

11 <http://juridirectorio.com/que-es-el-arrendamiento-puro/>

- Es una alternativa de financiamiento de largo plazo.
- Menor desembolso inicial.
- La arrendadora es la dueña para todos los efectos: legales, financieros y fiscales.

La diferencia principal entre un arrendamiento financiero y un arrendamiento puro radica en que en el primero el bien se enajena arrendándolo a plazos, y al final del periodo se traspasa la propiedad jurídica del bien a un precio preestablecido en el contrato. En el arrendamiento puro se traslada el uso del bien y no existe compromiso de adquirirlo al final del contrato.¹²

En ambos casos, el cliente (arrendatario) selecciona el equipo y el proveedor, negocia el precio y condiciones de la entrega, por lo que ante el vendedor del bien, el cliente obtiene un precio de riguroso contado, logrando con ello un precio mejor del que obtendría en caso de realizar la compra con financiamiento.¹³

El arrendamiento financiero es un mecanismo financiero que se adapta a las necesidades de financiamiento de los proyectos de EE. La ventaja principal es que el cliente podría preservar su capital para otras inversiones, por lo que no se vería en el dilema de priorizar proyectos de inversión en base a su capacidad crediticia. Sin embargo, es importante recalcar que las arrendadoras podrían llegar a requerir un aval, o una garantía (o pignorar un bien) dependiendo del riesgo percibido sobre el cliente.

FIRA ha ofrecido fondeo para arrendamiento, y se estaba canalizando este tipo de financiamiento por medio de arrendadoras financieras o SOFOMES¹⁴. Por otro lado, el arrendamiento en México está en una etapa de transición. De acuerdo a la Asociación Mexicana de Sociedades Financieras de Arrendamiento, Crédito y Factoraje, el mercado de arrendamiento en México ha venido creciendo desde el 2003. Antes del 19 de Julio del 2013 existían 13 arrendadoras puras, 24 SOFOMES, 3 arrendadoras financieras, y dos bancarias, sin embargo, cabe mencionar que a partir de esta fecha las autorizaciones que otorgó la SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) para la constitución y operación de Sofoles o arrendadoras financieras quedaron sin efecto por lo que las sociedades que tengan dicho carácter dejarán de ser organizaciones auxiliares del crédito o Sofoles. Una vez llegada la fecha anterior, estas entidades podrán convertirse en SOFOM, para lo cual deberán realizar ciertas modificaciones corporativas o convertirse en una sociedad no financiera y realizar las operaciones de crédito, arrendamiento y factoraje en términos de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito. Esta situación transitoria puede dificultar la participación de este tipo de organismos para el programa de financiamiento de EE que se plantea en este estudio. Además, es importante resaltar que el crédito de arrendamiento no cuenta con apoyos de SAGARPA dentro del programa actual de bioenergía de FIRA.

12 El arrendamiento financiero (leasing) en el derecho mexicano. una opción para el desarrollo. H. León Tovar, Soyla.

13 <http://www.condusef.gob.mx/index.php/instituciones-financieras/otros-sectores/arrendadoras-financieras>

14 Sociedades Financieras de Objeto Múltiple. Instituciones financieras que para operar no requieren la autorización de las autoridades financieras.

2.4. MECANISMOS DE GARANTÍAS.

Las PYMEs en México enfrentan diversas barreras para tener acceso a crédito, dentro de las cuales destacan: a) la dificultad para cumplir con los requisitos de solicitud de crédito (colateral, historial crediticio, etc.) y b) su alta vulnerabilidad a los cambios del mercado y a las condiciones económicas que pueden derivar en un posible incumplimiento de pago de crédito.

El objetivo de las garantías de FIRA es reducir la percepción de riesgo de las instituciones financieras, induciendo la participación del sector privado a financiar el sector agropecuario, y reducir las dos barreras mencionadas anteriormente.

Las garantías de FIRA son un complemento de las garantías (colateral) otorgadas por el cliente, en favor de un intermediario financiero, como respaldo del crédito otorgado y se otorgan a los intermediarios financieros para respaldar la recuperación parcial de los créditos que concedan a sus clientes. Las garantías no funcionan como seguro, ni como una condonación de adeudos, ni como remplazo de la garantía colateral que pide el banco al cliente, porque persiste la obligación de pago por el acreditado y de recuperación por el intermediario financiero.¹⁵ El banco tiene la obligación de realizar gestiones para la recuperación de la garantía; si se recuperan créditos con el remate y venta de las garantías colaterales, se le tiene que compartir a FIRA el producto de cada recuperación en la proporción en que esté participando en el riesgo.

Las garantías de FIRA tienen una influencia directa en la reducción de los requerimientos de capitalización, que las instituciones financieras tienen ante los entes reguladores. La regulación bancaria requiere que se califique el riesgo que se tiene en cada crédito para que, con base en ello, los bancos establezcan reservas preventivas para cuentas incobrables y de esta manera, el tener o no garantías colaterales, influye de manera directa en la calificación del riesgo de la cartera del banco y en la creación de reservas. Además, cuando hay un incumplimiento de pago por parte de un cliente, ayuda a los bancos con el cobro de la garantía de FIRA, a registrar solamente una parte del adeudo en cartera vencida.

Las garantías que ofrece FIRA ayudan también ,indirectamente, a disminuir un poco los requerimientos (el colateral) que pide el intermediario financiero a su cliente.

PROPUESTA

El programa de financiamiento de EE que plantea este estudio puede beneficiarse de las garantías FEGA, FONAGA y FONAGA Verde que opera actualmente FIRA, y que son parte de la oferta de fondos de garantía que ofrece la institución. Dichos fondos han tenido un impacto muy importante en la detonación de crédito. En total los fondos de garantía han logrado detonar crédito por el equivalente a 17.2 veces el valor de los recursos de garantía convenidos, y el porcentaje de desembolso de los fondos equivale a 1.41% del total de crédito colocado¹⁶

¹⁵ <http://www.fira.gob.mx/Nd/GarantiaFira.jsp>

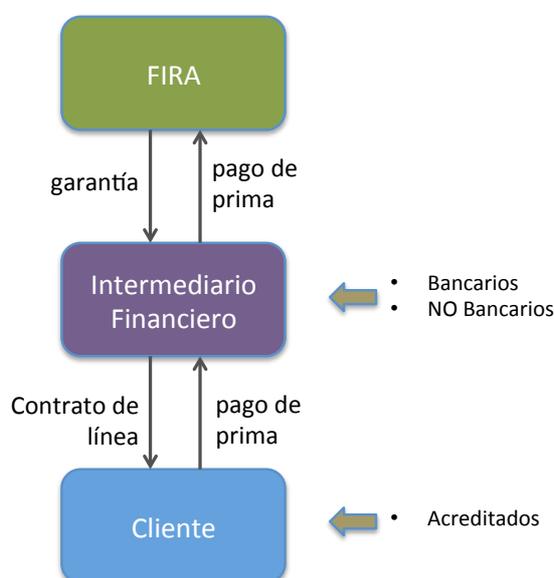
¹⁶ Datos al 30 de Septiembre del 2012 del FONAGA.

Garantía FEGA.

El Servicio de Garantía FEGA (Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios) tiene dentro de sus objetivos, proporcionar el servicio de garantía a los Intermediarios Financieros que sean autorizados para operar en forma directa con ese Fideicomiso y tengan Contrato de Prestación del Servicio de Garantía, a fin de garantizar la recuperación parcial de los créditos elegibles para FIRA, que sean fondeados con recursos de los intermediarios o de los Fideicomisos que integran FIRA.

El Servicio de Garantía FEGA es un complemento de las garantías otorgadas por el acreditado en favor del Intermediario Financiero como respaldo del crédito otorgado¹⁷

Gráfica 10: Esquema básico de la garantía FEGA.



El fondo de garantía FEGA cuenta con una cobertura del 80% o 50% nominal (opcional) del crédito sobre saldos no cubiertos, y aplica para créditos de inversión fija o de capital de trabajo. Para lograr la sostenibilidad de FEGA, se cobra un precio que considera el riesgo asumido, los costos de administración y el desempeño histórico de los intermediarios. La garantía tiene un costo que varía dependiendo del riesgo corporativo del IF, entre un 0.35% a un 2.0% del valor del crédito.

La garantía FONAGA Verde, es una derivación del fondo de garantía FONAGA, y tiene como objetivo incentivar la participación de los intermediarios financieros en el financiamiento de proyectos que provean soluciones a la mitigación y adaptación del cambio climático, y son elegibles la siguiente lista de tecnologías, donde se incluyen todas las tecnologías que se

¹⁷ Condiciones de Operación del Servicio de Garantía entre FEGA y los Intermediarios Financieros.

plantean en este estudio para los proyectos de EE en las empresas agroindustriales de empaque de frutas y hortalizas¹⁸.

- Sistemas de Biodigestión,
- Motogeneradores,
- Cogeneración de Energía*,
- Sistemas solares Térmicos y Fotovoltaicos*,
- Energía Eólica,
- Energía Minihidráulica,
- Establecimiento de cultivos y multiplicación de semilla, plantas y material vegetativo para la producción de insumos de bioenergéticos.
- Plantas Piloto y/o Proyectos Integrales de producción de biocombustibles,
- Sistemas de bombeo de alta eficiencia para el riego agrícola incluyendo las partes electromecánicas necesarias,
- Equipamiento accesorio para eficiencia energética*,
- Modernización del sistema de enfriamiento a través de sistema de enfriamiento tipo “Chiller”*,
- Cámaras de enfriamiento para la frutas y hortalizas*,
- En el caso de proyectos no señalados en la relación anterior, FIRA se pronunciará sobre la elegibilidad.

Es importante mencionar que las tecnologías elegibles por FONAGA Verde que están marcadas (*) en la lista anterior coinciden con las tecnologías que se plantean como elegibles dentro del programa de financiamiento de EE de este estudio.

El FONAGA Verde, en créditos refaccionarios, cubre el 20% de la cartera de clientes del intermediario financiero con un tope máximo del 10% del tamaño del fondo (que es de \$ 250 millones de pesos¹⁹). En otras palabras, cada 5 proyectos garantizados por FONAGA verde que el IF tenga en su cartera, el pago de 1 proyecto estaría 100% garantizado (suponiendo que fueran el mismo monto). La garantía de FONAGA verde no tiene costo.

2.5. GARANTÍA DE AHORROS ENERGÉTICOS.

Los proyectos de EE están estructurados para generar ahorros en los costos de energía y como se vio anteriormente, estos ahorros dependen fuertemente del desempeño técnico del proyecto, y como tal está relacionado con la eficiencia del equipo y con el diseño y la conceptualización del proyecto. Por el otro lado, el IF estudia el balance general y el estado de resultados de las empresas para evaluar su solvencia ; no obstante, los posibles ahorros de los proyectos de EE hasta el momento no se toman en cuenta en esta evaluación.

¹⁸ * Tecnologías propuestas para este programa y que se incluyen en las tecnologías elegibles por FONAGA Verde.

¹⁹ Estos recursos provienen de SAGARPA y del Fondo de Transición Energética.

PROPUESTA

El fondo de garantía sobre ahorros energéticos que se propone tiene como objetivo garantizar el pago del crédito con base en los ahorros futuros estimados por los proyectos, o en otras palabras, al flujo del proyecto. Este mecanismo podría reducir los riesgos de desempeño técnico, y por lo tanto asegurar los pagos del crédito al IF. Este mecanismo implicaría que FIRA tendría que gestionar recursos adicionales a los que actualmente gestiona para poder implementar dicho mecanismo.

Este fondo de garantía podría tener un impacto importante en la evaluación de la capacidad crediticia del cliente, ya que la institución financiera estaría asegurando una parte de los flujos de efectivo futuros del proyecto. Lo que se buscaría es que la evaluación que hace el IF del balance y estado de resultados (pasados) de la empresa no tenga un peso significativo en la evaluación del crédito. Es importante recalcar que esta garantía no eliminaría la necesidad de que el intermediario financiero solicite la garantía natural (colateral) del cliente. Esta garantía debería funcionar como un complemento de FONAGA Verde, FEGA, ó FONAGUA en su caso.

En la práctica, el Fondo de Garantía de Ahorros Energéticos tendría como objetivo el principio de “adicionalidad”, donde el propósito es garantizar a los IF para que amplíen la capacidad financiera de las empresas evaluadas. Es importante aclarar, que el fondo de garantía no disminuye directamente el riesgo al cliente (solo el riesgo del IF), ya que el cliente seguiría con la obligación legal de responder por el crédito. Por el otro lado, para el IF sería atractivo contar con este fondo de garantía adicional ya que incrementaría la capacidad de cobertura que le ofrecen actualmente FEGA y FONAGA Verde.

Además, la Garantía de Ahorros Energéticos tendría como objetivo adicional el promover que los IF tomaran en cuenta los flujos de los proyectos como parte de la capacidad de la empresa para asignar un crédito, con la lógica de que si puede pagar sus costos energéticos actuales, un proyecto de EE podría ser solventado solamente por los ahorros generados, sin necesidad de incrementar costos. Los costos para el cliente se reducirían ya que su flujo de caja aumentaría. Y la garantía podría demostrar que los proyectos de EE presentan flujos predecibles y de bajo riesgo.

El fondo de garantía podría estar diseñado para cubrir la falta de pago del cliente a partir del periodo donde el cliente no cumpla con el pago de su crédito, derivado de que los ahorros energéticos estimados no se estén alcanzando, y por lo tanto no se puedan generar los flujos de efectivo necesarios para cubrir el crédito. El Fondo de Garantía de Ahorro Energético podría estar diseñado para cubrir sólo los ahorros energéticos no alcanzados, en combinación con el FONAGA Verde y con el FEGA, sin embargo, al IF habría que cubrirle el porcentaje garantizado de los pagos del crédito futuro.

Los beneficiarios de la Garantía de Ahorros Energéticos son los IF, y se otorgaría a proyectos que demuestren que cuentan con el respaldo de ESEs con experiencia y capacidad, y además a aquellos proyectos y tecnologías que tengan la capacidad de entregar los ahorros energéticos que están estimando. Estos riesgos se pueden mitigar en la parte de evaluación del proyecto, por medio del mecanismo de validación de las propuestas técnica y económica de los proyectos, que se planteó en el apartado 2.2 de este reporte. Además, se tienen que implementar medidas que actúen en la parte operativa del proyecto, con el objeto de poder

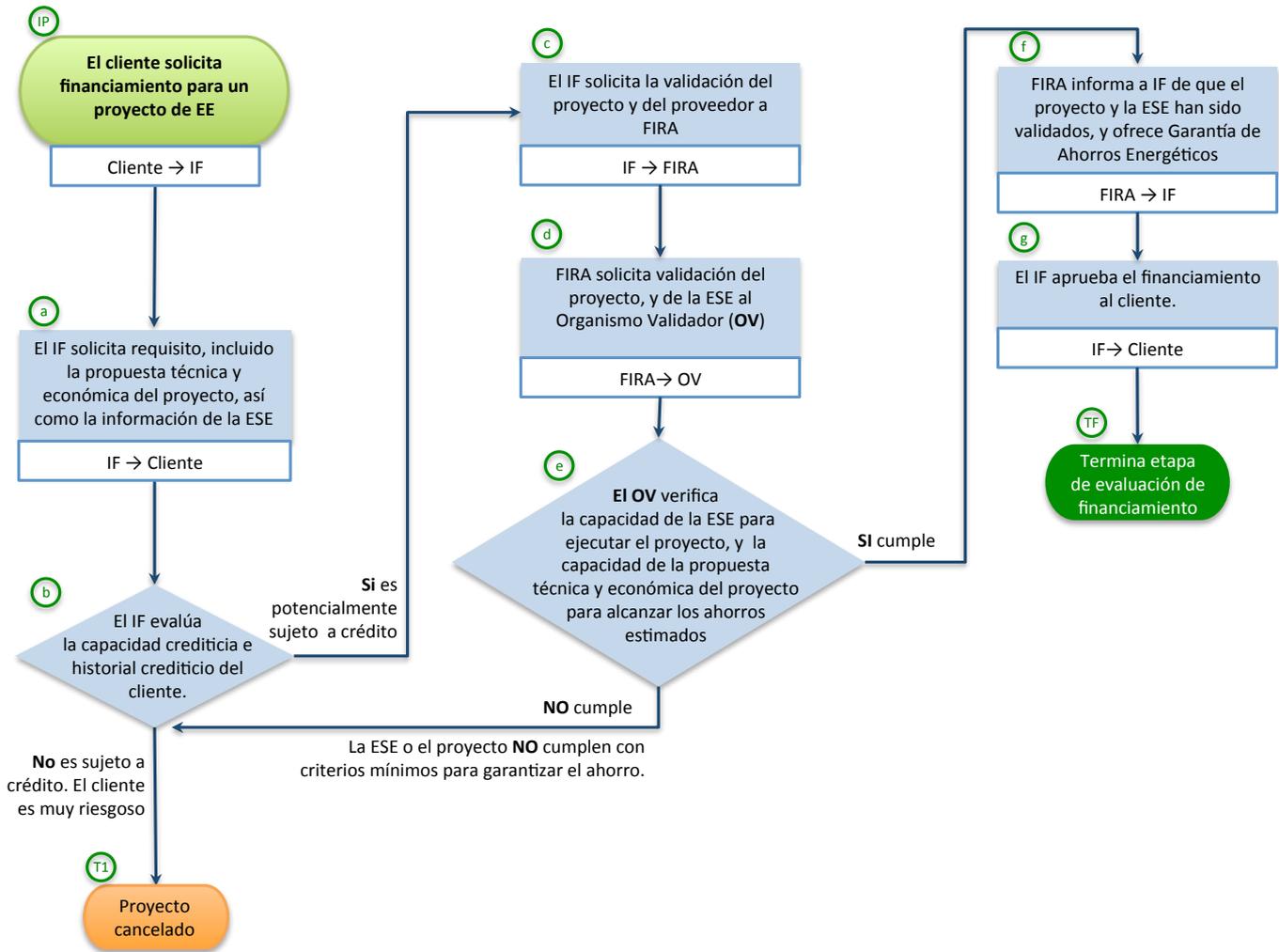
medir y validar los ahorros durante el periodo de recuperación del crédito (mecanismos de monitoreo y validación de los resultados), y mitigar el impacto financiero de una posible distorsión de los resultados del proyecto (fianza de ahorro energético). Estos dos últimos mecanismos que se mencionan se plantearán en un apartado más adelante de este reporte, y son una parte fundamental para que pueda funcionar el Fondo de Garantía de Ahorro Energético que se plantea.

La Garantía de Ahorro Energético tendría participación en dos etapas diferentes de los proyectos de EE: a) en la etapa de evaluación del proyecto y b) en la etapa operativa del proyecto.

A continuación se describe como funcionaría en la etapa de evaluación del proyecto:

- a) El cliente solicita un crédito al banco, y pone a disposición la propuesta técnica y económica del proyecto.
- b) El banco recibe la solicitud, evalúa al cliente y su historial. Si el cliente está en el límite (o muy cercano) de su capacidad de endeudamiento y solvencia, pero presenta un historial sano, y cuenta con los demás requisitos solicitados, entonces procede con la evaluación.
- c) El IF solicita a FIRA la evaluación técnica del proyecto y la acreditación del proveedor para obtener una garantía de ahorro energético.
- d) FIRA recibe el proyecto y hace una solicitud de evaluación técnica y económica al Organismo Validador (OV) asignado para validación (ver apartado 2.2 de este documento).
- e) El Organismo Validador acredita la capacidad de la ESE que llevará a cabo el proyecto, y además valida la propuesta técnica y económica del proyecto para obtener los ahorros esperados. El OV emite su evaluación (un si cumple/no cumple).
- f) En caso de que la evaluación técnica y la acreditación de la ESE haya sido positiva, se informa a FIRA, y éste a su vez, informa al IF que el cliente es sujeto a una garantía de ahorro garantizado y por lo tanto los flujos del proyecto estarían asegurados en un determinado porcentaje.
- g) El IF autoriza el crédito.

Gráfica 11: Esquema de la garantía de ahorros energéticos.



El fondo de Garantía de Ahorro Energético funcionaría de la siguiente forma en la etapa operativa. En el caso hipotético de que el cliente indique que los ahorros no fueron alcanzados en algún periodo determinado, éste tendría que notificar al banco, quien a su vez daría aviso a FIRA para que dé instrucciones al organismo validador seleccionado para que pueda ir a las instalaciones y hacer una verificación de los ahorros energéticos y del desempeño del proyecto. En caso de que el organismo validador dé fe que el proyecto no tuvo la capacidad técnica de entregar los ahorros estimados, y que el cliente no pagó el crédito, se podría activar el pago del Fondo de Garantía de Ahorros Energéticos al IF por parte de FIRA.

Es importante resaltar que el Fondo de Garantía de Ahorros Energéticos cubre la falta de pago del crédito, y sería el último recurso de una serie de mecanismos, que se tendrían para cubrir el riesgo de falta de pago del cliente. El hecho de que el cliente notifique que el proyecto no está entregando los ahorros esperados, y de que el organismo validador dé fe de ello, no implica que el cliente quiera dejar de pagar el crédito, ya que él contaría con dos mecanismos que le garantizarían los ahorros: a) la retención que se estipula en el contrato y b) la fianza de ahorros garantizados que se planteará en el punto 2.8 de este documento. Ambos mecanismos

garantizan una parte importante de los ahorros energéticos de los proyectos. El llegar a una situación donde el cliente no quiera pagar el crédito al IF derivado del bajo desempeño de un proyecto de EE es una situación extrema que no beneficiaría al cliente ni tampoco a la ESE.

Las condiciones principales de la Garantía de Ahorros de Energía que se proponen son:

- La Garantía de Ahorros de Energía podría funcionar para garantizar el 10% de la cartera de IF bancarios e IF no bancarios.
- La Garantía de Ahorros de Energía podría funcionar como un fondo a primeras perdidas, y una vez agotadas las reservas por el intermediario financiero, podría entrar el FONAGA Verde. En caso de que el IF también cuente con FEGA, este pagaría hasta el 50/80% de los saldos vencidos, una vez que se agoten las reservas del FONAGA Verde, que es como funciona actualmente.
- La garantía tendría un costo de alrededor del 1% y 2% de la cantidad a garantizar, y tendría que ser calculado con la misma metodología que usa FIRA actualmente, donde se toma en cuenta el historial y riesgo de cada intermediario financiero.

A continuación se muestra un ejercicio de proyección de reservas para el Fondo de Garantía de Ahorros de Energía.

La inversión esperada podría rondar alrededor de los 95 millones de DÓLARES AMERICANOS. En el anexo 4.7 de este reporte se puede ver de donde sale este dato.

En base a los tipos de proyecto, y a la propuesta de contrato, se estima que en promedio, el 75% del total de la inversión va a requerir financiamiento.

Inversión esperada en EE	95,000,000
Financiamiento promedio	75%
Financiamiento total a garantizar	71,730,750
Garantía de Ahorro Energético	10%
FONAGA Verde	20% de la cartera
FEGA	50%

Por lo que se podría hacer una proyección a tres años de la siguiente forma:

Tabla 2: Proyección de demanda de crédito de EE de empresas agroindustriales de empaque de frutas y hortalizas.

Año	1	2	3	TOTAL
% de distribución	20%	40%	40%	100%
Financiamiento	14,346,150	28,692,300	28,692,300	71,730,750
Reserva requerida	1,434,615	2,869,230	2,869,230	7,173,075

En la tabla anterior, el % de distribución es una suposición de cómo estaría demandando el mercado el crédito para financiamiento de EE.

El renglón de reserva requerida, corresponde a los fondos que se requieren para la Garantía Ahorro Energético, que cubre el 10% del portafolio.

La siguiente tabla muestra un ejercicio de cómo funcionarían las diferentes garantías para el IF. Las garantías y sus coberturas que se incluyen en el ejercicio son:

Garantía de Ahorro Energético	10% (a portafolio)
FONAGA Verde	20% (a portafolio)
FEGA	50%

Tabla 3: Ejercicio de posible configuración de cartera de proyectos de EE de un IF y su cobertura.

Cartera de proyectos de Banco		Inversión	Financiamiento	FEGA
Proyecto 1	Sistemas de aire comprimido	30,900	23,175	11,588
Proyecto 2	Calderas eficientes, Sistema CSA	135,000	101,250	50,625
Proyecto 3	Motores más eficientes, Sistemas de aire comprimido	162,900	122,175	61,088
Proyecto 4	Cogeneración	1,500,000	1,125,000	562,500
Proyecto 5	Calderas eficientes Sistemas de refrigeración y congelación	580,000	435,000	217,500
		2,408,800	1,806,600	903,300

Garantía de Ahorros Energéticos (10% sobre cartera)	180,660
Garantía FONAGA Verde (20% sobre cartera)	361,320
Garantía FEGA (50%)	903,300
TOTAL garantizado	1,445,280

Lo que indica que de una cartera de 1.8 millones de dólares, el IF tendría garantizado 1.45 en garantías líquidas, más la garantía colateral que tenga del cliente.

Los diferentes escenarios de cobertura que tendría el IF serían los que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 4: Escenarios de cobertura de cartera para IF con diferentes mecanismos de garantía FIRA

Mecanismos de garantía de FIRA	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Garantía de Ahorros Energéticos	0	0	180,660
FONAGA Verde	0	361,320	361,320
FEGA	903,300	903,300	903,300
Total de cobertura para el IF	903,300	1,264,620	1,445,280

Es importante recalcar que la Garantía de Ahorro Garantizado podría también tener un impacto relevante en reducir los pagos de las garantías de FIRA a los IF. Al ser un mecanismo

que va a acompañado de una evaluación técnica por parte de un organismo independiente (adicionalmente a la evaluación del IF). Los riesgos de falta de pago se estarían reduciendo.

La siguiente tabla muestra un análisis de los pagos que ha tenido que hacer FIRA a los IF en los últimos años. Esta información corresponde a los datos de FEGA del año 2008 al 2012.

Tabla 5: Análisis de pagos de garantías de FIRA a los IF (millones Mx\$) / FEGA (2008-2012)

	millones Mx\$	% / total crédito	% /Garantía
Crédito	89,915		
Garantía	7,229	8.04%	
Pago	2,141	2.38%	29.62%
Recuperación	859	0.96%	11.88%
Pago real	1,282	1.43%	17.73%

En la tabla anterior, el primer renglón corresponde al Crédito garantizado acumulado del periodo del 2008 al 2012. El segundo renglón, Garantías, corresponde a las reservas acumuladas para garantizar los créditos. El tercer renglón se refiere al Pago que hizo FIRA a los diferentes IF derivado de obligaciones de la garantía FEGA. El cuarto renglón corresponde al acumulado de la Recuperación que hicieron los IF sobre las garantías colaterales que tenían de los clientes, y el ultimo renglón corresponde al Pago real que desembolso FIRA por las garantías (deduciendo del pago la recuperación).

La columna “% total crédito” es la relación que hay entre el concepto del renglón con respecto al total del crédito. Lo que nos dice, por ejemplo, que las garantías otorgadas corresponden al 8.04% de los créditos, o dicho de otra forma, la garantía tuvo la capacidad de detonar crédito en una relación de 1:12 veces aproximadamente. Esta columna también muestra que el pago real de las garantías equivalió al 1.43% de los créditos.

La última columna indica la relación del concepto del renglón con respecto a las garantías entregadas. Por ejemplo, el pago real de las garantías fue el 17.73% del total de las garantías entregadas, o en otras palabras, de cada peso que se garantiza, se están pagando 0.17 centavos.

Esta información puede ser importante para estimar el impacto del Fondo de Garantía de Ahorros de Energía.

Por ejemplo, sabemos que desde septiembre del 2011, el fondo de FONAGA Verde ha usado reservas por MX\$ 27.6 millones²⁰. También sabemos que de la cartera de FIRA en el 2011, alrededor del 11%²¹ corresponden a proyectos de EE.

²⁰ Datos de Presentación : FONAGA, folio 42

²¹ Concentrado PV 2011.xls (Diciembre 2011) FIRA

Tomando los datos anteriores, podríamos deducir que los proyectos de EE que se financiaron en este periodo tienen créditos acumulados del orden de MX\$ 3 millones y usaron un fondo de garantía de FIRA. Y, tomando el porcentaje de pago de garantía, podríamos deducir que estos proyectos generaron pagos de FIRA del orden de los MX 538 mil pesos (el 17.73% que se calculó anteriormente). La implementación del programa de financiamiento de EE que se plantea en este estudio plantea incrementar el número de proyectos a financiar, y la Garantía de Ahorros Garantizados podría tener un impacto en mantener baja la tasa de pagos reales que FIRA hace a los intermediarios financieros, como se mencionó anteriormente.

Un planteamiento adicional, que podría ser interesante para tratar de disminuir los requerimientos de colateral al cliente, es que el IF tome el equipo de EE (que normalmente representa alrededor del 75% del costo del proyecto) como parte del colateral, de esta forma se podrían disminuir los requerimientos de garantía. Por ejemplo, si el equipo (paneles solares o caldera) es tomado como colateral a una tercera parte de su valor, el cliente solo tendría que garantizar las 2/3 partes restantes. Sin embargo, para poder tomar el equipo como colateral, el IF necesitaría un convenio firmado con alguna ESE para retirar y tratar de reutilizar el equipo en otro proyecto. Este acuerdo podría ser impulsado por FIRA en coordinación con la Asociación de empresas de servicios energéticos (AMESCO).

2.6. MECANISMOS DE VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y SISTEMAS DE MONITOREO.

Existen varios factores importantes que hay que verificar antes de que entre en operación un proyecto. Dentro de los aspectos más importantes se encuentran:

- a) Verificar que la instalación de los equipos de EE se hayan hecho de acuerdo a la propuesta inicial.
- b) Verificar que los sistemas de monitoreo y de medición estén de acuerdo a la planeación original y de que se encuentren calibrados
- c) Verificar que los equipos desmontados no vayan a ser usados nuevamente, ya que esto provocaría un efecto contrario al de eficiencia energética. Además hay que verificar que los residuos peligrosos (gases refrigerantes) hayan sido dispuestos de acuerdo a la normativa.

Los tres aspectos mencionados anteriormente pueden tener un gran impacto en el desempeño del proyecto y es importante que exista un mecanismo que dé confianza a los clientes y a los IF, de que se está implementando un proyecto que está de acuerdo a la propuesta de proyecto y que además está cumpliendo con la normativa ambiental. Los tres aspectos mencionados pueden ser parte integral del contrato, donde se deberían especificar los sistemas de monitoreo, la forma de medir los ahorros y la responsabilidad sobre la disposición adecuada de los residuos, como se mencionó en la sección 2.1 correspondiente al contrato de desempeño.

PROPUESTA

Verificación de equipos y de sistemas de monitoreo

Con el objeto de reducir los riesgos operativos, de medición y monitoreo de los proyectos de EE se plantea implementar un mecanismo para verificar que los equipos que se instalaron sean de las características que se especificaron en la propuesta técnica y económica original. Además, previo al inicio de operación de los equipos nuevos es importante verificar que los sistemas de medición bajo los que se va a realizar el monitoreo estén ubicados de acuerdo a lo que se acordó, e incluso se podría verificar que los medidores cuenten con una certificación de calibración adecuada.

La verificación la podría hacer el mismo organismo seleccionado para hacer la validación técnica y económica que se planteó en el punto 2.2 de este reporte, y tendría que ser un organismo independiente que verifique físicamente los equipos y los sistemas de medición. Esta verificación también ayudaría a reducir los riesgos percibidos de los otros actores involucrados, como el IF, la afianzadora (que se verá más adelante) y FIRA. Esto podría tener una repercusión positiva en la evaluación de crédito.

Verificación de la disposición de equipos

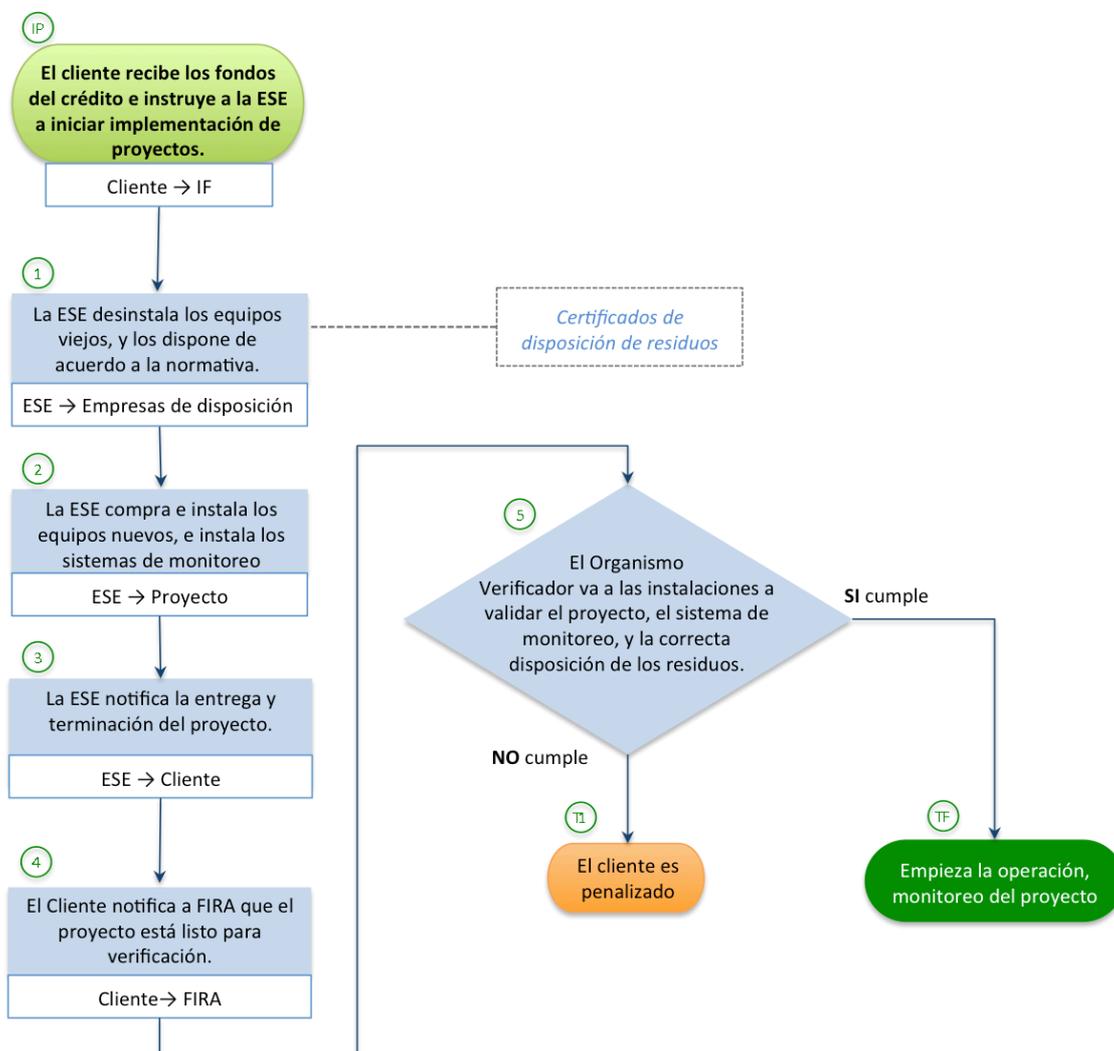
Además de la verificación de equipos y de sistemas de monitoreo, se podría aprovechar la visita del organismo validador para verificar la correcta disposición de los equipos reemplazados. Como se mencionó anteriormente en la propuesta del contrato en el punto 2.1, es muy importante asegurarse de que los equipos desmontados no vayan a ser usados nuevamente en alguna otra instalación, porque de hacerlo, el proyecto no estaría cumpliendo el objetivo de reducir emisiones a la atmósfera, sino se estaría creando el efecto contrario.

Los equipos que se reemplazarían por tecnologías más eficientes pudieran contener sustancias peligrosas que requieren un tratamiento especial, como los gases refrigerantes (que destruyen la capa de ozono), los aceites o los aislantes que son altamente contaminantes. En México existen mecanismos de disposición de estos residuos, que se encuentran regulados por la SEMARNAT y por las secretarías de medio ambiente estatales y han venido operando comercialmente desde el 2009. Los centros de disposición de residuos pueden entregar un certificado de destrucción y reciclaje, que tendría que presentar el cliente al organismo verificador seleccionado, cuando este haga la visita a las instalaciones del proyecto. Muchos de los residuos están conformados por metales, los cuales tienen un valor comercial, y también se puede emitir un certificado por parte de la empresa que está reciclando esos materiales.

La responsabilidad de la correcta disposición de los residuos es compartida entre el cliente y la ESE. La ESE es responsable ante el cliente, y el cliente contraería una responsabilidad ante el programa de FIRA.

En caso de que el proyecto no cumpla con la verificación de los equipos y sistemas de monitoreo, o no cumpla con los requerimientos de disposición de residuos, se tendría que implementar un mecanismo de penalización para el cliente, que podría ser la cancelación del crédito, o algún mecanismo en el que el cliente pierda las condiciones crediticias preferenciales de FIRA.

Gráfica 12: Cronograma de mecanismo de verificación de proyecto, monitoreo y disposición de residuos.



COSTOS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Entendemos por disposición de los residuos el retiro fuera de la obra de los residuos, y su disposición en centros que reciclan lo destruyen dichos residuos. El costo de la disposición varía con respecto al tipo de equipo que se este reemplazando.

En el caso de la instalación de Calentadores Solares de Agua y de los sistemas de cogeneración no existen residuos o equipos de desecho ya que no se estaría reemplazando ningún equipo. Los CSA y los sistemas de cogeneración son equipos adicional que se instalan en las industrias con el objeto de incrementar su eficiencia, por lo que no existen costos de disposición de residuos.

En el caso del reemplazo de motores eléctricos, calderas, y sistemas de aire comprimido viejos son equipos que están conformados en su mayoría por elementos metálicos como fierro, cobre, y acero galvanizado. Estos elementos tienen un gran valor en el mercado de reciclaje y existen empresas dedicadas a la compra-venta de fierro viejo que pagan de acuerdo al peso.

Las empresas de compra-venta (C/V) de fierro viejo se encuentran prácticamente en la mayoría de las ciudades y poblados de la republica mexicana, y su negocio principal es comprar fierro, cobre, aluminio, y otros metales viejos para revenderlo a las fundidoras u otras empresa que procesan estos materiales. La mayoría de estas empresas de C/V de fierro viejo son empresas pequeñas y no cuentan con una certificación por parte de las autoridades ambientales. El precio que pagan estas empresa por fierro viejo esta entre MX\$ 3 y MX\$ 5/ kg.

El cliente tendría que pagar un flete de camión que retire los residuos y equipos viejos de la obra, pero normalmente el costo que representa esta actividad es menor ingreso que obtendría por vender ese residuo a las empresas de C/V de fierro viejo. En la industria de la construcción es una practica común que las empresas de C/V retiran los desechos metálicos sin costo alguno para el cliente, obviamente existe un interés de la empresa de C/V de fierro por llevarse estos desechos. Para efectos prácticos del análisis se ha considerado que la disposición de estos equipos no representa costo para el cliente. Sin embargo, con el objeto de cumplir con el requerimiento del programa, y de garantizar la NO utilización del equipo viejo, es importante que exista un comprobante por parte de la empresa de C/V que se esta llevando el equipo, y de ser posible una foto que respalde esta acción.

La disposición de los gases refrigerantes

2.7. MECANISMO DE REPORTE Y VALIDACIÓN DE LOS AHORROS ENERGÉTICOS

El monitoreo del consumo de energía de los proyectos de EE es una parte fundamental para poder determinar si un proyecto está cumpliendo con el desempeño esperado.

El contrato que se plantea en el punto 2.1, hace mención a una retención del pago del cliente a la ESE para garantizar los ahorros estimados y se propuso que el pago de esta retención fuera liberado periódicamente conforme se vayan alcanzando dichos ahorros. Este ejercicio de evaluación periódica (cada 6 meses o 1 vez al año) requerirá que la ESE mida, **monitoree**, y que entregue al cliente reportes periódicos, y los resultados de los reportes podrían generar diferencias de opinión entre el cliente y la ESE que podrían generar conflictos. También es importante que exista transparencia y confianza en la forma de presentar los resultados. La información que presenta la ESE al cliente debe ser clara y precisa.

PROPUESTA

El monitoreo y medición de los ahorros debería de ser responsabilidad de la ESE, tal y como se propone en la sección 2.1 de este reporte. La ESE debería reportar periódicamente al cliente y

a FIRA el desempeño del proyecto. Esta responsabilidad se puede acordar como parte integral del contrato.

Con el objeto de evitar conflictos entre el cliente y la ESE por divergencia de opinión sobre los resultados de los ahorros alcanzados y reportados periódicamente se propone que durante la etapa de operación de los proyectos se cuente con un mecanismo de apoyo al cliente y a la ESE, por parte de un organismo independiente, que tenga como objetivo dirimir las diferencias de opinión entre estos dos actores, y que pueda aclarar quién tiene la razón. Este mecanismo puede evitar que se llegue a un conflicto legal, y además ayuda a disminuir los riesgos de falta de pago del crédito.

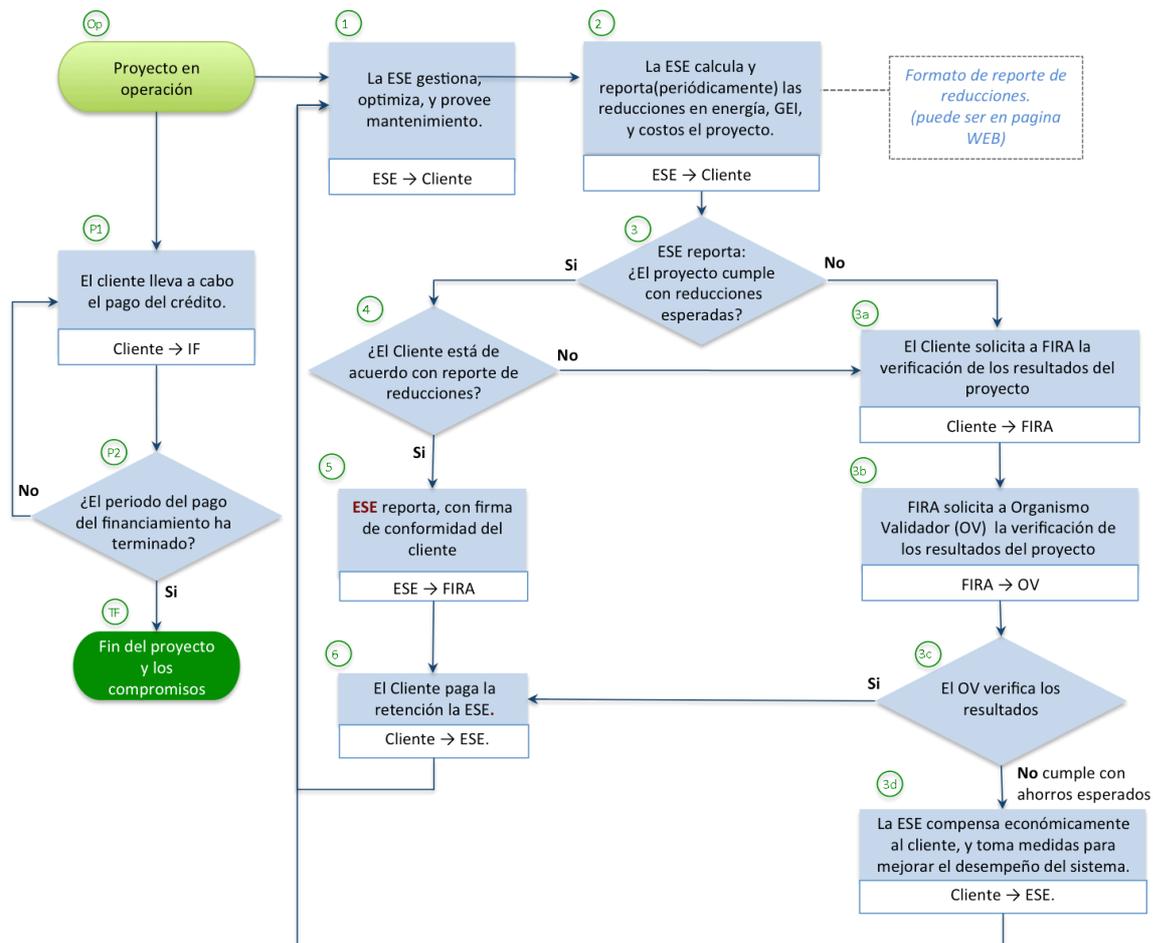
El organismo propuesto en la sección anterior (2.3) para validar las propuestas técnicas y económicas, y para verificar los equipos instalados podría también llevar a cabo esta función de validación de los ahorros energéticos.

El proceso de verificación de los resultados reportados tendría que empezar por comparar la información que se proporcionó en la propuesta técnica y económica, tendría que analizar la información que se verificó en la visita física, y tendría que comparar esa información con los reportes de medición y monitoreo que debería de entregar periódicamente la ESE al cliente, así como analizar los argumentos de ambas partes. La resolución del organismo verificador tendría que ser acatada por ambas partes, por lo que este mecanismo de resolución de conflictos tendría que estar plasmado en el contrato que se planteó en el punto 2.1. También es importante recalcar, que esta verificación y resolución podría funcionar como el primer paso para que la empresa afianzadora pueda detonar la fianza de ahorro garantizado que se describirá en el punto 2.8 de este documento.

Para sistematizar, y facilitar el reporte de los resultados del proyecto, así como la revisión del organismo verificador, y la de otros actores involucrados (incluyendo el cliente y la ESE) es conveniente contar con un formato estándar de reporte periódico de mediciones, ahorros, e impacto (KWh reducidos, reducciones de CO₂, etc.). El formato se tendría que desarrollar de forma tal ,que facilite la labor del organismo verificador, pero que también sirva para reportar periódicamente los indicadores de impacto que va a requerir FIRA, y que puede ser información muy útil para el IF, la empresa afianzadora, y el BID. El reporte de los resultados del proyecto, así como los impactos, se podrían informar en un sistema de gestión de información dentro de una pagina WEB de FIRA, o dentro del Sistema Informático Integral de las Operaciones de FIRA (SIIOF).

La siguiente gráfica muestra el cronograma de cómo funcionaría el mecanismo de validación de los resultados.

Gráfica 13: Cronograma de operación del mecanismos de reporte de los ahorros energéticos.



2.8. FIANZA DE AHORROS GARANTIZADOS.

El riesgo técnico, y de desempeño del proyecto de EE normalmente lo ha venido absorbiendo en su totalidad el cliente. En el contrato que se propuso en el punto 2.1 se está incluyendo una cláusula de garantía de desempeño, que está garantizado a su vez por medio de una retención del pago de la ESE equivalente a un porcentaje (alrededor del 25%) del total del proyecto, y que estaría reduciendo el riesgo técnico al cliente en la misma proporción. Es conveniente reducir aún más la exposición al riesgo del cliente, y contar con un mecanismo financiero externo que garantice el desempeño técnico del proyecto.

Las garantías que ofrece FIRA están enfocadas a reducir el riesgo crediticio de los IF, por lo que el impacto que tienen estos mecanismos sobre el riesgo tecnológico es nulo.

PROPUESTA

Los riesgos técnicos se podrían absorber por medio de una fianza de cumplimiento de ahorros de energía. Este instrumento que se propone no existe actualmente en el país, sin embargo es un instrumento que si existe en otros países donde el mercado de la EE, y las ESEs están más desarrollados. En países de Europa y Norteamérica se le llama a este mecanismo seguro de desempeño de energía, o seguro de ahorros garantizados, y normalmente es ofrecido y gestionado por empresas aseguradoras. La Fianza de Ahorros Garantizados que se propone podría disminuir considerablemente el riesgo técnico y económico que tiene que tomar actualmente el cliente, y podría ser un mecanismo que, combinado con la retención, detone los contratos de desempeño energético.

En México, las empresas que ofrecen fianzas son las empresas afianzadoras. Las fianzas son instrumentos que garantizan el cumplimiento de obligaciones derivadas de un convenio, de una ley, o de otro contrato. La fianza es un contrato en la que una institución afianzadora se compromete ante un tercero - el beneficiario (el cliente) - a cumplir con una obligación, si el deudor principal -el fiador (la ESE)- no la cumple.

La fianza no es un seguro, ya que este último está sujeto a riesgos por actos inciertos estadísticamente medibles, sino que funciona como una garantía en donde el IF podría hacer frente a la obligación por cuenta del deudor principal que no cumplió, y la institución afianzadora buscará recuperar el monto de reclamación que haya pagado al beneficiario. Existen diferentes tipos de fianzas: judiciales, de crédito, de fidelidad, de proveedores, administrativas, etc. La fianza que se propone es una fianza administrativa, donde se garantiza cualquier obligación válida, legal y de contenido económico que se derive de contratos celebrados, pedidos u órdenes de compra.

En México, es una práctica común (sobre todo en proyectos de obra pública) que los contratistas otorguen fianzas de garantía a los clientes, e incluyen: fianzas de concurso, fianza de anticipo, fianza de cumplimiento, fianza de buena calidad, fianza de arrendamiento, fianza de interés fiscal y cuotas obrero patronales, entre otras. En el Anexo 4.6 de este documento se definen cada una de estas fianzas.

En México, el mercado de fianzas y seguros está regulado por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, y el desarrollar un nuevo instrumento requiere de un proceso de autorización que

podiera ser largo y costoso para efectos de este programa de FIRA. Lo que recomienda el consultor, en base a experiencias previas y en base a discusiones que ha sostenido con instituciones afianzadoras en México, es que se usen los instrumentos existentes y que se ajusten y combinen para crear un paquete de instrumentos que pueda lograr reducir el riesgo del desempeño de los proyecto de EE.

Un factor importante para que este tipo de instrumentos pueda ser ofrecido en el mercado es que exista una empresa reaseguradora que esté dispuesta a asegurar a la afianzadora, y ayude a pulverizar el riesgo absorbido por la misma.

Normalmente la mayoría del riesgo en los seguros y fianzas es tomado por la reaseguradora y no por la afianzadora en proporciones que pueden andar alrededor del 80/20. Las ventajas radican en que las reaseguradoras están familiarizadas con los seguros de ahorro de EE, y que la cobertura de riesgos para proyectos de EE es una área de oportunidad nueva en México que puede ser muy atractiva para el sector afianzador y el reasegurador dado el tamaño potencial de mercado. Además, existe un precedente muy reciente en Colombia con respecto a este tipo de coberturas, donde el BID está involucrado, y que pudiera facilitar el proceso de desarrollo de este tipo de fianza.

Es importante resaltar que el mecanismo que se plantea es un mecanismo de garantía comercial que operaría desde el sector privado, por lo que no debería requerir subsidio para su operación. Sin embargo, al ser un producto innovador, necesita ser apoyado en una etapa inicial, y necesita ser alojado y probado dentro de un programa más amplio, como el que FIRA está estructurando para financiar proyectos de EE. El apoyo inicial al instrumento, dentro del programa, va a ser fundamental para que tenga la aceptación del mercado, y además sea atractivo para las instituciones afianzadoras. El apoyo consistiría en ayudar a estructurar el instrumento (probablemente con algo de recursos), incluir el seguro como parte del programa de financiamiento de EE de FIRA, incluir a la afianzadora en el proceso de diseño de los mecanismos de verificación y validación, de contrato, y de desarrollo de formatos, e incluir al seguro dentro de la estrategia de promoción del programa de financiamiento de EE de FIRA.

En México, existen alrededor de 11 empresas afianzadoras, de las cuales 5 de ellas abarcan alrededor del 75% del mercado. La oferta de instituciones afianzadoras se ha reducido drásticamente después de la crisis financiera del 2007, y la fusión y adquisición de las instituciones afianzadoras ha estado muy activo, por lo que los jugadores más importantes han cambiado de administradores y nombres en los últimos años.

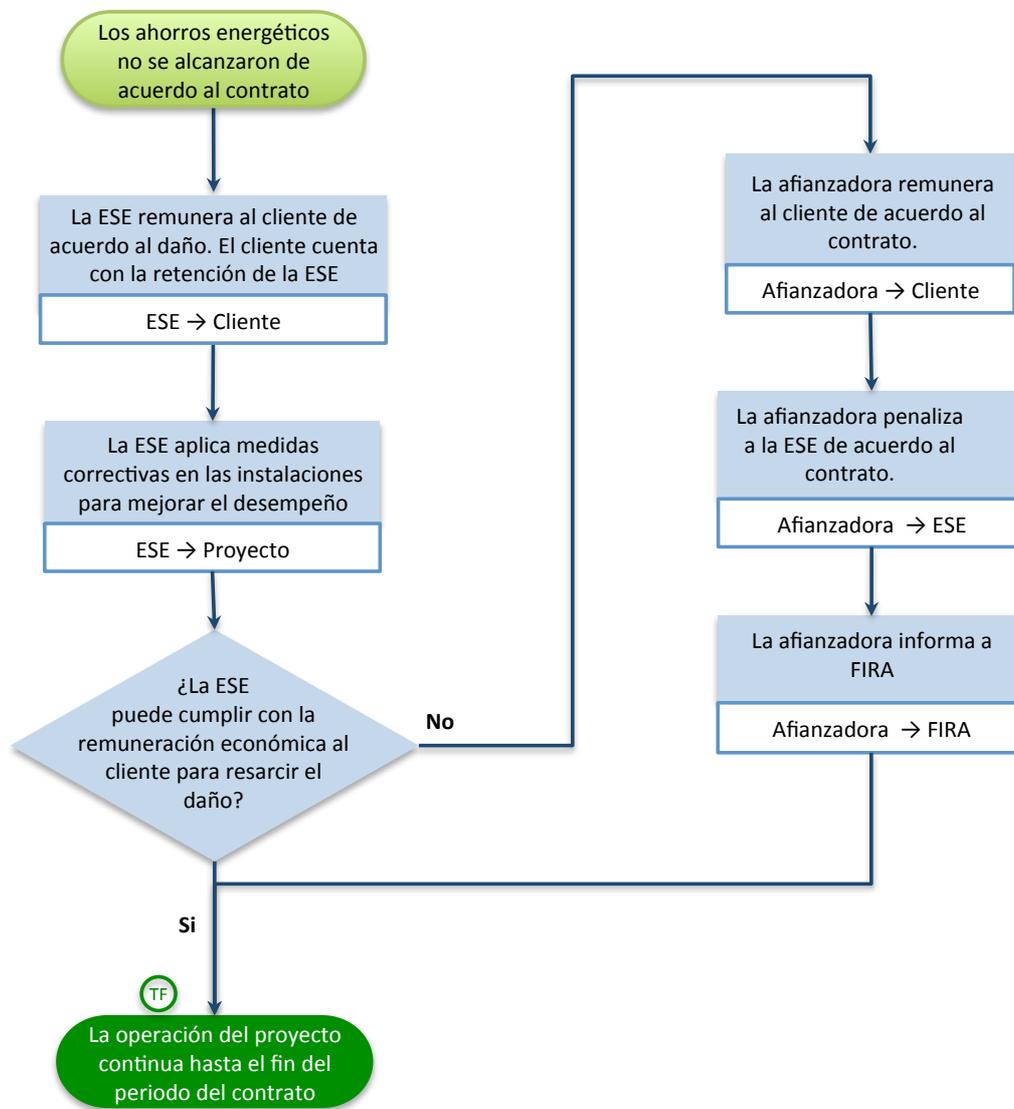
Para desarrollar este instrumento propuesto se debería empezar a trabajar con aquellas instituciones financieras que demuestren el interés, y que puedan tener una continuidad en el mediano y largo plazo. El objetivo sería empezar a trabajar con una o dos de estas instituciones buscando que el producto tenga éxito, para que otras instituciones afianzadoras se interesen, y también lo puedan incorporar como parte de sus productos. El consultor ha logrado contactar a una de estas empresas, para explorar la factibilidad del instrumento, y ha recibido un fuerte interés por parte de la institución afianzadora para participar en el proyecto y desarrollar el producto; sin embargo se recomienda tratar de hablar con otras afianzadoras para involucrarlas en esta etapa inicial. Los datos de la afianzadora contactada, así como los nombres de otras instituciones afianzadoras potenciales se proporcionan en el anexo 4.8 de este reporte.

El contrato entre el cliente y la ESE (el mecanismo propuesto en el punto 2.1 de este documento) es la base principal bajo la que se estructuran los mecanismos de cobertura, ya que especifica las responsabilidades (y riesgos) de cada una de las partes y las instituciones afianzadoras. En base al contrato las afianzadoras podrían ofrecer un paquete de instrumentos para mitigar el riesgo de desempeño y los otros riesgos que implica el contrato. La mayoría de los riesgos asociados, ya son de conocimiento general, y se pueden mitigar con las fianzas existentes (como la fianza de anticipo). También habría que incorporar dentro de los instrumentos de cobertura, los seguros de daños a terceros, daños por desastres naturales, etc.

La experiencia en Colombia muestra que el costo de la fianza no impacta de forma significativa en la rentabilidad del proyecto, e incluso este mecanismo podría tener un impacto positivo en la evaluación crediticia que hace el IF.

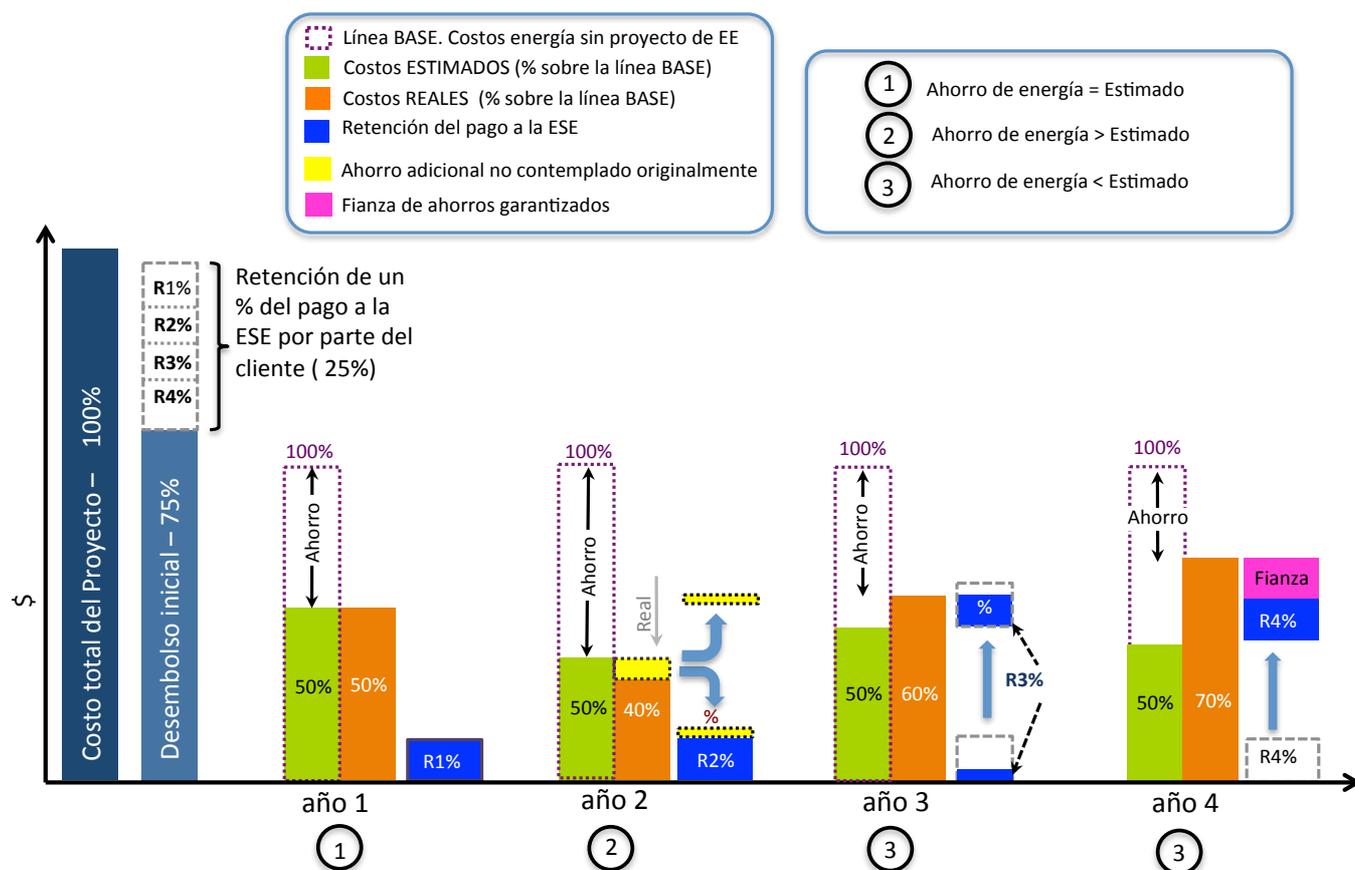
La Fianza de Ahorros Garantizados operaría de la siguiente forma:

Gráfica 14: Cronograma de operación de la Fianza de Ahorros Garantizados



La gráfica siguiente muestra diferentes escenarios de cómo operarían los dos mecanismos de garantía de desempeño con los que cuenta el cliente (la retención y la fianza): en la grafica anterior donde entra el IF?

Gráfica 15: Escenarios de operación de la fianza de ahorros garantizados, y la retención.



En la gráfica anterior se puede apreciar en el cuarto año como la fianza complementa las pérdidas que la ESE no pudo compensar al cliente.

Existe un fuerte interés de varios actores en México y Latinoamérica de impulsar este tipo de coberturas, y FIRA puede jugar un papel fundamental en apoyarlo para desarrollar el mercado, y fortalecer su programa de financiamiento de EE. Además, FIRA podría crear un acuerdo de colaboración con otros organismos que pudieran ayudar y estar interesados en impulsar este mecanismo, como podrían ser CONUEE, NAFIN y FIDE.

2.9. CAPACITACIÓN.

En varios estudios en México, y en otros países, se ha documentado ampliamente la falta de visibilidad y conocimiento por parte de todos los actores, sobre los beneficios y oportunidades de los proyectos de EE, así como de los riesgos que presentan y la forma de mitigarlos.

El desarrollo de un programa de financiamiento de EE para FIRA, va a requerir que se haga un esfuerzo importante para fortalecer las capacidades de todos los actores (cliente, IF, ESEs). La mayoría de los clientes no están familiarizados con los beneficios de los proyectos de EE, ni tampoco con los contrato de desempeño ni con los mecanismos que se pudieran usar para financiar este tipo de proyectos. Los IF necesitan familiarizarse con los riesgos, y los instrumentos de mitigación de riesgos, así como con las áreas de oportunidad que representa

financiar este tipo de proyectos. La mayoría de las ESEs cuentan con las capacidades técnicas, pero no están familiarizadas con los mecanismos para garantizar el desempeño de los proyectos sin descapitalizarse, ni sobre la importancia de tener el control del mantenimiento durante el periodo del contrato, ni sobre otros temas económicos y financieros que necesitan aplicar en sus propuestas.

También va a ser necesario informar y capacitar a los actores sobre el programa de financiamiento de EE que FIRA estaría poniendo a disposición del mercado, y la interacción y funcionamiento de los diferentes mecanismos que FIRA decida incluir.

LA PROPUESTA

FIRA cuenta con una gran experiencia en la formación y entrenamiento del mercado (clientes, IF, y proveedores) en diferentes áreas, y ha logrado desarrollar programas de entrenamiento que son de buena calidad y reconocidos en el sector agrícola. También ha logrado construir una infraestructura muy importante que incluye instalaciones, una red de promoción y entrenadores, así como alianzas estratégicas con centros de investigación y educativos que fortalecen su posición y autoridad en esta actividad.

La propuesta es usar esta experiencia e infraestructura para fortalecer las capacidades de los clientes, de los IF, y de las ESEs en los temas relacionados con eficiencia energética, y al programa de financiamiento de FIRA. Los cursos de capacitación tendrían varios objetivos como:

- Crear conciencia sobre la oportunidad de negocio.
- Promover los apoyos financieros de FIRA y la forma de acceder a ellos.
- Crear confianza sobre este tipo de proyectos, presentando casos de éxito.
- Presentar a los clientes, a IF y a ESEs.
- Capacitar a los IF sobre el programa y el área de oportunidad que presenta EE.
- Capacitar con respecto a los contratos de desempeño.
- Proveer de herramientas a las ESEs y a las IF sobre cómo comunicar los beneficios de EE y acelerar las ventas.
- Capacitar sobre los riesgos y la forma de mitigarlos.

Los cursos se pueden promocionar a través de las diferentes representaciones de FIRA en el país, y se podrían usar la infraestructura y los apoyos que usa FIRA actualmente en sus programas de entrenamiento. Los recursos de implementación del curso podrían ser cubiertos por cuotas de inscripción de los participantes, o se podrían buscar recursos de asistencia técnica para estimular la participación de las empresas.

Los capacitadores podrían ser representantes de ESEs que estén capacitadas, IF familiarizados, consultores expertos en el tema, o incluso clientes que hayan tenido alguna experiencia con proyectos de EE.

Las capacitaciones podrían ser en sus instalaciones de Morelia, o en las ciudades donde exista una suficiente demanda de los actores.

FIRA podría hacer un acuerdo de colaboración con la Asociación de Empresas de Eficiencia Energética de México, que ha venido trabajando para fortalecer las capacidades de los miembros, y que ha recibido recursos por parte de organismos internacionales para promover el uso de contratos de desempeño. También podría hacer una alianza con CONUEE que ha hecho esfuerzos importantes para fortalecer capacidades de las ESEs, y de varios sectores industriales, sobre los beneficios y oportunidades de la EE.

2.10. ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN Y COMUNICACIÓN.

Algunos de los grandes problemas que ha enfrentado la promoción de los proyectos de EE en México y en otros países son la falta de argumentos, la pobre comunicación, y la escases de estrategias de mercadotecnia enfocada a convencer a los inversionistas sobre las oportunidades que presenta la EE. Las ESEs, los IF y la banca de desarrollo necesitan alinear y mejorar sus estrategias de promoción y comunicación.

La promoción de EE se ha basado solamente en argumentos puramente racionales (ahorro, reducción de emisiones, reducción de consumo, eficiencia), cuando en la realidad las decisiones de inversión también están basadas en aspectos emocionales que hay que tomar en cuenta para poder convencer a los clientes y para lograr que los proyectos de EE, que no son actualmente una prioridad de inversión, tengan una prioridad más alta para los clientes.

Una de las barreras que impiden que los proyectos de EE no sean una prioridad, se deriva del hecho que las personas y las compañías solo pueden enfocar su atención en un cierto número de preocupaciones a la vez (los psicólogos llaman a este efecto el “finite pool of worry”²²), y la posible preocupación sobre la falta de EE en la empresa estará compitiendo contra muchas otras preocupaciones. Por ejemplo, en algún momento las preocupaciones de la política mundial estaban enfocadas en el cambio climático, pero cuando se desató la crisis financiera mundial, el problema y prioridad climática cayó dramáticamente en la lista de prioridades políticas. En el caso particular de una PYME, muchos de los empresarios están enfocados en solucionar la forma de pagar sus facturas y salarios del mes inmediato, por lo que atención en EE no está en lo más alto de la lista de prioridades.

Para poder lograr que los proyectos de EE se muevan para arriba en la lista de mayores prioridades de los clientes, es necesario implementar una combinación de diferentes estrategias, tales como:

- a) Usar la ciencia del comportamiento social, que nos puede ayudar a enfocar los mensajes para tener un mayor impacto. Por ejemplo, investigaciones recientes nos indican cómo se comportan y cómo reaccionan las personas, con respecto a diferentes mensajes relacionados con la EE.

²² Center for Research on Environmental Decisions (2009) *The Psychology of Climate Change Communication: A Guide for Scientists, Journalists, Educators, Political Aides, and the Interested Public*. New York.

- b) La necesidad de combinar argumentos emocionales y racionales . Los argumentos emocionales crean interés, y los argumentos racionales son necesarios para mantener el interés y justificar el caso de negocio.
- c) La necesidad de la repetición. Los mensajes tienen que ser escuchados múltiples veces para que sean efectivos, preferentemente de varias fuentes de información.

Estas estrategias también podrían fortalecer las capacidades internas de FIRA -en las diferentes representaciones en el país-, en su estrategia de comunicación y en sus programas de entrenamiento, para ayudar a convencer a sus clientes de beneficiarse de la EE.

A continuación se plantean una serie de mecanismos que están enfocados a fortalecer la promoción y la comunicación.

PROPUESTA 1: ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN Y PROMOCIÓN.

FIRA cuenta con una red de representantes en todo el país que es muy efectiva para poder informar y asesorar a los clientes finales sobre los beneficios de diferentes sistemas productivos, financiamientos, tecnologías, productos, etc. Los agentes y representantes de FIRA en las diferentes partes del país juegan un papel muy activo en promocionar sus propios mecanismos.

Es de suponer que la red de representantes de FIRA va a tener un papel fundamental en promocionar el programa de financiamiento de EE ante los clientes; también es importante resaltar que EE es un área nueva para ellos, por lo que es importante proporcionar herramientas a los representantes de FIRA para que puedan convencer a los clientes de invertir en proyectos de EE. Las herramientas de promoción y comunicación que se les proporcionen, deben de estar enfocadas a proveer información a los clientes interesados, a los IF y a las posibles ESEs.

A continuación se plantean las diferentes herramientas que se podrían implementar, con el apoyo del área de comunicación de FIRA, así como con el apoyo de empresas de diseño gráfico y programación:

Página WEB.

El objetivo es contar con un espacio virtual (podría ser dentro de la página web de FIRA) con la explicación del programa y de los diferentes mecanismos, con el formato de contrato, los formatos de estandarización de información, formatos de reporte, información de ESEs, etc.

Paquete de información para los representantes de FIRA.

- Folleto con mensajes importantes, datos técnicos del programa y sus mecanismos, gráficas informativas, información de los proyectos piloto, etc.
- Información de los cursos de entrenamiento para clientes y formatos de solicitud de inscripción.
- Posters.

Paquete de información para los IF.

- Documentación que detalle el programa de financiamiento, los mecanismos de mitigación de riesgo y la importancia para los IF.
- Información de los cursos de entrenamiento para IF, y formatos de solicitud de inscripción.

Paquete de información para las ESEs.

- Folleto que resalte los beneficios del programa de financiamiento de EE de FIRA y forma de solicitud para ser incluido en posibles eventos de FIRA.
- Información de los cursos de entrenamiento para ESEs, y formatos de solicitud de inscripción.

Comunicados de prensa de eventos relevantes (publicidad no pagada).

- Lanzamiento del programa de financiamiento de EE de FIRA.
- Promoción de pruebas piloto.
- Ganadores de premios (estrategia que se menciona más adelante).

PROPUESTA 2: MENSAJES IMPORTANTES.

La forma como se presenta la EE puede influenciar significativamente la percepción de los beneficios.²³ A continuación se hace referencia a varios mensajes clave que debe incluir la promoción y comunicación del programa de EE de FIRA, y que deberían también ser usados por los IF y las ESE.

Evitar pérdidas.

Las personas son más sensibles a las pérdidas que a las ganancias²⁴, por lo que plantear la EE como un argumento para evitar pérdidas, puede motivar más a los clientes que plantear EE como un argumento para ahorrar dinero.²⁵ Ejemplos:

Argumento de ahorro: “EE puede ahorrarle dinero”

Argumentos para evitar pérdidas:

- “Sin eficiencia energética usted está perdiendo dinero”

²³ Center for Research on Environmental Decisions (2009) *The Psychology of Climate Change Communication: A Guide for Scientists, Journalists, Educators, Political Aides, and the Interested Public*. New York.

²⁴ Tversky, A. & Khaneman, D. (1986) “Rational Choice and the Framing of Decisions”. *The Journal of Business*, Vol. 59, No. 4.

²⁵ The Behavioral Foundations of Economic Theory. (Oct., 1986), pp. S251-S278.

- “La eficiencia energética puede detener que siga perdiendo dinero, llame al siguiente número para más información”.
- “¿Su negocio continúa perdiendo dinero con su caldera antigua?”

Comparación con el vecino.

Sus competidores son más eficientes energéticamente que usted!

Las personas estamos fuertemente influenciados por las normas y tendencias sociales de nuestro entorno. Si una persona observa que otra persona similar está comprometiéndose con algún tipo de comportamiento o acción, es muy probable que también ellos lo hagan o lo imiten²⁶. Este fenómeno también aplica para las empresas: si una empresa observa que otras empresas similares están implementando medidas de EE, esto puede ser un gran motivador para tomar acciones para reducir su uso de energía.

Una herramienta valiosa para poder lograr esto es poder mostrar a los clientes como se compara su consumo de energía, contra el consumo promedio de sector agroindustrial (este mecanismo de “Benchmark” se va a detallar más adelante en este reporte). Las empresas responden mejor a los argumentos que comparan directamente al desempeño de su empresa con respecto a otras empresas similares.

La estrategia de comunicación podría ser “Sus competidores son más eficientes energéticamente que usted”

La comparación puede ser una herramienta útil también para las ESEs, cuando presenten argumentos a favor de sus propuestas técnicas y económicas.

Los líderes del sector están invirtiendo en EE.

El mostrar que otras empresas similares, así como los líderes del sector están invirtiendo en EE puede incrementar el atractivo de este tipo de proyectos²⁷. Sería conveniente tratar de involucrar en los proyectos pilotos (se describirán en un punto más adelante) a empresas líderes del sector; normalmente los líderes de un sector son figuras reconocidas y respetadas que están muy bien conectadas con su comunidad, y pueden jugar un papel significativo en convencer a otros. Para lograr este objetivo va a ser necesario identificar a los líderes regionales, e involucrarlos en el programa.

²⁶ Goldstein, Noah, Robert Cialdini, and Vladas Griskevicius (2008). “A Room with a Viewpoint: Using Norm-Based Appeals to Motivate Conservation Behaviors in a Hotel Setting.” *Journal of Consumer Research*, Vol. 35, pages 472-482.

²⁷ Goldstein, Noah, Robert Cialdini, and Vladas Griskevicius (2008). “A Room with a Viewpoint: Using Norm-Based Appeals to Motivate Conservation Behaviors in a Hotel Setting.” *Journal of Consumer Research*, Vol. 35, pages 472-482.

Eficiencia energética tiene sentido empresarial.

En la estrategia de comunicación es importante poder presentar un caso de negocio simple y fuerte. Para poder presentar este caso de negocio exitoso, y poder usarlo como herramienta de comunicación, debe estar enfocado en los siguientes aspectos²⁸:

- Ventaja relativa. Es importante comunicar el cómo la nueva tecnología es mejor que la anterior. “¿Es la tecnología nueva mejor que la tecnología anterior?”.
- Compatibilidad. Enfocarse en cómo la EE se relaciona con las otras prioridades (por ejemplo incrementando utilidades, incrementando productividad). “¿La nueva tecnología está alineada con mis prioridades?”.
- Simplicidad. Es importante describir la tecnología y los mecanismos que pueden usarse para financiarla de la forma más simple posible, con la posibilidad de proporcionar información más detallada a los clientes interesados. “¿Puedo entender la tecnología y el programa de apoyo de FIRA?”.
- Observabilidad. Sería importante poder mostrar a los clientes el resultados de los proyectos piloto (datos económicos) en el material de promoción para demostrar el éxito de los proyectos y del programa. “¿Puedo ver la tecnología y el programa de FIRA funcionando?”

PROPUESTA 3: BENCHMARK (COMPARACIÓN).

Las comparaciones de desempeño en el sector industrial y comercial son muy frecuentes, y en el caso de la EE puede ser una herramienta muy importante para poder motivar a los clientes a invertir en este tipo de proyectos.

El sector agricultor ha usado índices de desempeño que han ayudado a la industria a mejorar sus procesos tecnológicos y han impulsado la inversión en modernización. Por ejemplo: toneladas de cosecha/ha, o uso de agua/ha son dos indicadores que se usan mucho en la agricultura para medir eficiencia.

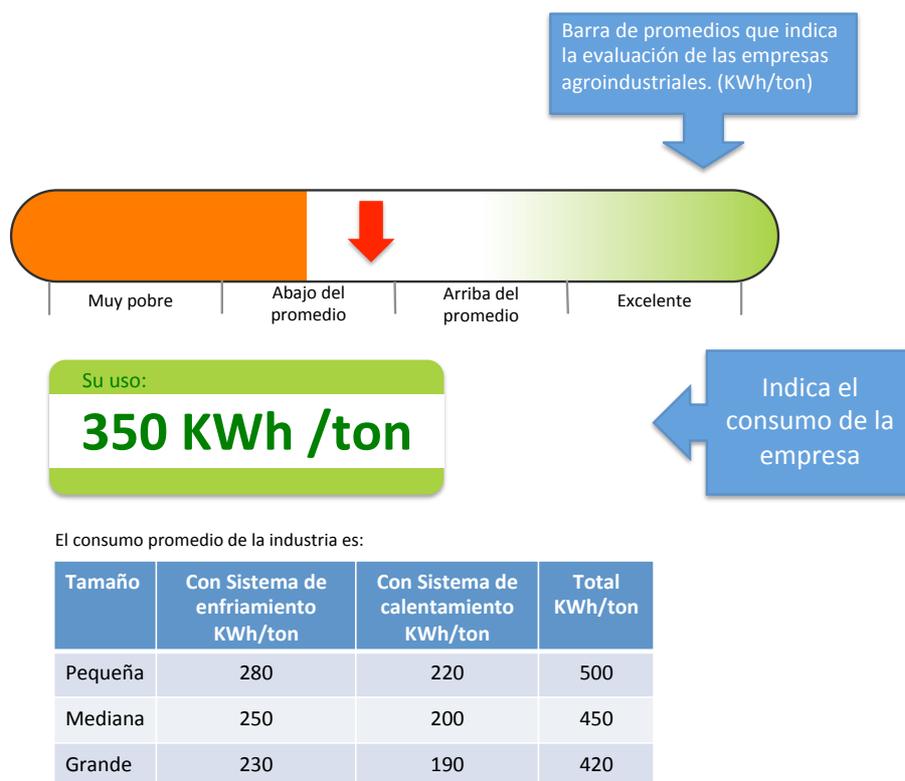
En el caso de la EE habría que plantear también estos índices, que podrían ser usados por los representantes de FIRA y por las ESEs como herramientas de venta efectivas. El índice que se podría usar sería: Kilowatt-hora/tonelada de producción (KWh/ton.).

Los índices de desempeño necesitan una referencia bajo la cual compararse, por lo que habría que desarrollar una gráfica informativa similar a la que presenta la gráfica siguiente:

²⁸ Rogers, E.M. (1962). *Diffusion of Innovations*. Glencoe: Free Press.

² Tversky, A. & Khaneman, D. (1986) “Rational Choice and the Framing of Decisions”. *The Journal of Business*, Vol. 59, No. 4, Part 2: The Behavioral Foundations of Economic Theory. (Oct., 1986), pp. S251-S278.

Gráfica 16: Propuesta de gráfica de benchmark de las empresas agroindustriales empacadoras de frutas y hortalizas.



El desarrollo de la gráfica, con los indicadores promedio e indicadores de los mejores índices nacionales de la industria, se podría presentar en un principio usando la información que se recopiló en las encuestas del estudio de mercado, y los índices se podrían categorizar por zona geográfica. Sin embargo sería importante que esta información se fuera actualizando continuamente conforme se vayan financiando proyectos por medio del programa de financiamiento de EE de FIRA, y conforme los clientes vayan reportando periódicamente los resultados e indicadores de impacto de sus proyectos. También se podrían incorporar a esta gráfica los indicadores de consumo de energía (KWh/ton) del sector en otros países.

Las gráficas, así como los indicadores de eficiencia, se podrían usar en los folletos promocionales y en la página Web.

PROPUESTA 4: RECONOCIMIENTO PÚBLICO (PREMIO).

Los reconocimientos públicos (premios) son una estrategia que puede ser efectiva para motivar al sector a seguir los pasos de la persona o empresa premiada, y además puede funcionar indirectamente como un mecanismo de promoción muy efectivo.

La propuesta sería establecer un premio o reconocimiento a la empresa agroindustrial que esté implementando buenas prácticas de eficiencia energética. El reconocimiento sería por parte de un grupo de organismos que estarían liderados por FIRA. El premio o reconocimiento

no necesariamente tendría que incluir un premio en efectivo, normalmente las empresas están motivadas con el reconocimiento público de organismos reconocidos.

Los objetivos del premio serían:

- Crear conciencia de que existen actores del sector que están mejorando la eficiencia energética y están beneficiando su negocio, y crear una tendencia de inversión en el sector para motivar al sector a invertir en EE.
- Promocionar el programa de financiamiento de EE de FIRA, y reforzar los esfuerzos de promoción.
- Usar el premio como un argumento para distinguir y posicionar a las empresas participantes (ESEs, e IF).

La estructuración de un premio de esta naturaleza requiere de un gran esfuerzo, de una estrategia para construir la credibilidad del reconocimiento y de una estrategia para poder beneficiar la promoción y motivación del mercado. Para lograr este objetivo se requiere tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Habría que integrar un comité de evaluación y selección que sea confiable y que tenga prestigio. El comité tendría que ser liderado por FIRA, y se podría invitar a CONUEE, a la Asociación de empresas de servicios energéticos de México y a alguna asociación o gremio que integre a las empresas agroindustriales de empaque de frutas y hortalizas.
- Se tendría que desarrollar una campaña de promoción, en la cual estén especificados las condiciones de participación, las fechas, la forma de inscripción y el envío de información.
- Se tendrían que desarrollar los mecanismos y formatos bajo los cuales se van a evaluar los diferentes proyectos. La metodología de evaluación tiene que ser sencilla y transparente.
- Se tendrían que definir el día, lugar, y forma de comunicar al ganador del premio. Preferentemente el reconocimiento tendría que ser entregado en algún evento donde exista una gran participación de empresas del sector (podría ser en una exposición agroindustrial, o en algún foro de reunión anual del sector).
- Habría que desarrollar una estrategia de comunicación y promoción del evento y de la entrega del premio para lograr el objetivo que se planteó originalmente.

PROPUESTA 5: PROYECTOS PILOTO.

La demostración de los proyectos es la mejor estrategia de promoción, por lo que se recomienda implementar un programa piloto que pueda funcionar como detonador y como herramienta de promoción para el programa de financiamiento de EE de FIRA.

Los objetivos principales del proyecto piloto serían:

- Demostrar que empresas del sector están invirtiendo en EE.
- Promocionar el programa de financiamiento de EE de FIRA.
- Involucrar a líderes de opinión del sector para que ayuden a motivar al mercado
- Involucrar a ESEs y a IF.

- Probar en operación el programa de financiamiento de EE, con sus diferentes mecanismos, de tal forma que se puedan modificar algunos procesos si fuera necesario.
- Crear confianza entre los actores (clientes, ESEs, e IF) y en las tecnologías de EE.
- Recabar datos e información de los proyectos para poderlos usar en la estrategia de promoción del programa, e incluso en los programas de entrenamiento.

La estrategia de impulsar proyectos piloto va a requerir que se identifiquen a los líderes del sector, y convencerlos de participar en el programa. Para convencerlos de participar en el programa, y ser usados como parte de la promoción, se podría usar algún incentivo económico. Algunos de los incentivos que se podrían usar serían:

- El pago de la primera cuota del pago del crédito,
- Condonación del pago de intereses de los X primeros meses.

El monto del incentivo se recomienda que se encuentre al menos entre un 5% y un 10% del costo total del proyecto.

El programa piloto tendría que ser coordinado con un número limitado de ESEs que tengan experiencia y que estén interesadas en involucrar a los líderes del sector en el programa. Es importante asegurarse que los proyectos piloto sean representativos del sector, y puedan tener un impacto positivo en la promoción de EE y del programa de FIRA. Los incentivos que se ofrezcan tendrían que ser limitados en número y tiempo (por ejemplo, abierto solo a un máximo de 5 empresas), ya que no se cuenta con los recursos y se trasmite un sentido de “escasez”, que hace la participación en el programa piloto más atractivo²⁹.

También se tendrían que desarrollar los criterios bajo los cuales se van a seleccionar los proyectos piloto. Algunos de los criterios recomendados podrían ser:

- Tamaño de los proyectos (sería deseable contar con proyectos de pequeñas, medianas y de grandes empresas),
- Que sean empresas que no tengan una mala reputación en el sector, de preferencia que tengan un liderazgo reconocido del sector,
- Tienen que ser empresas que estén dispuestas a compartir la información técnica y económica de los proyectos para poderlo usar en la promoción del programa y en los programas de entrenamiento.

En la estructuración de la estrategia del programa piloto podrían participar los representantes de FIRA para ayudar a reclutar empresas líderes, o líderes de opinión del sector, y el departamento de comunicación de FIRA, para ayudar a promocionar la estrategia.

Es importante señalar que la mayoría de las empresas encuestadas presentan equipos obsoletos. Este factor puede ayudar significativamente al programa para convencer a las

²⁹ Goldstein, N. J., Martin, S. J. & Cialdini, R. B. 2008. *Yes! 50 Scientifically Proven Ways to Be Persuasive*. Free Press: New York.

empresas a modernizar sus equipos. La siguiente tabla muestra la antigüedad promedio de los equipos.

Tabla 6: Antigüedad de equipos en empresas encuestadas

Equipo	Antigüedad (años promedio)
Cámaras frías	9
Motores eléctricos	7.077
Compresor de Aire	8.75
Calderas	8

3. IMPLEMENTACIÓN

3.1. ROL DE FIRA.

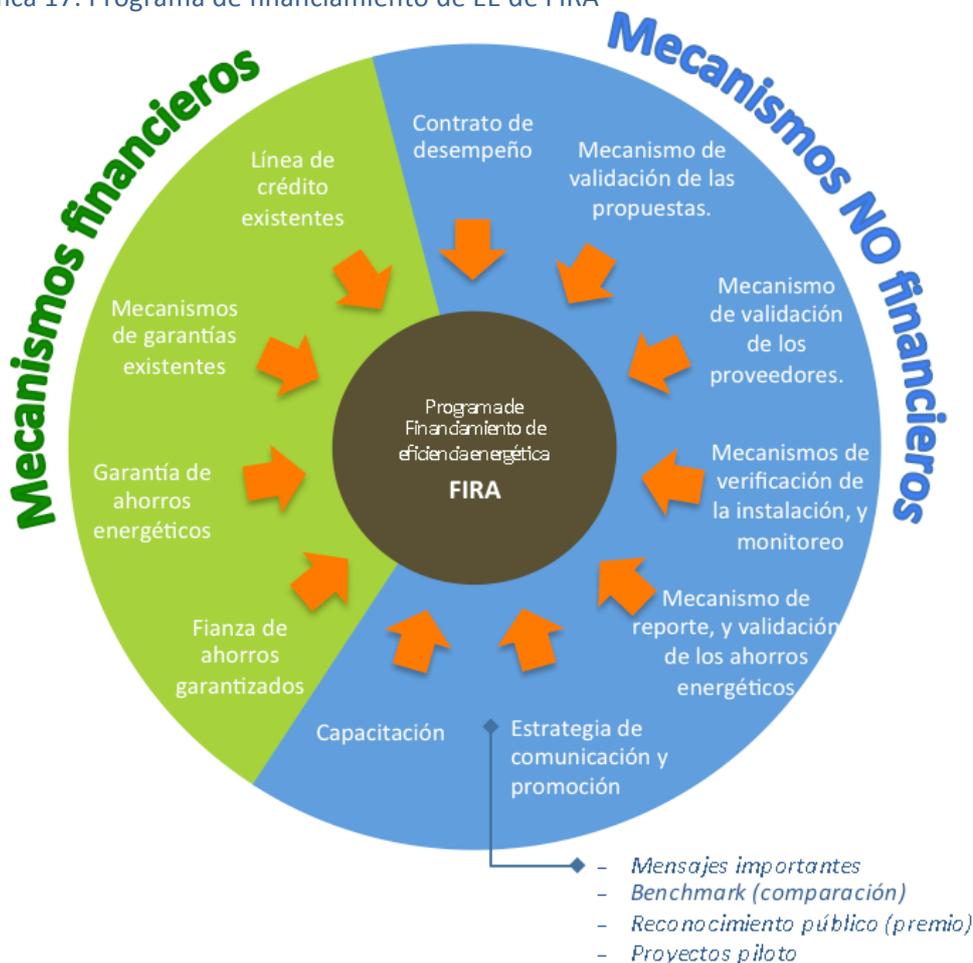
El desarrollo de un programa para financiar EE, como el que se plantea en este reporte, requiere de un organismo que tenga la capacidad, los recursos y la credibilidad necesaria para convencer al mercado (principalmente clientes, IF, ESEs) de que las inversiones en EE tienen un gran sentido y de que son necesarias.

FIRA es un organismo que ha construido una credibilidad muy sólida en el sector agropecuario y entre las instituciones públicas del país, y está en una muy buena posición para poder coordinar y ejecutar este programa de financiamiento de EE.

El programa podría tener una repercusión importante en otros sectores, ya que los mecanismos propuestos están sentando las bases para que otros programas y otros sectores se beneficien.

En México se han desarrollado muchos proyectos e iniciativas que han buscado desarrollar muchos de los mecanismos propuestos en este documento, pero hasta ahora no ha habido un programa que incluya todos los mecanismos funcionando dentro de un solo programa. Por eso es que este programa en específico, pudiera marcar la pauta de cómo debería implementarse un programa de financiamiento de EE.

Gráfica 17: Programa de financiamiento de EE de FIRA



3.2. VINCULACIÓN CON OTROS ORGANISMOS.

El papel de FIRA va a ser fundamental para vincular al programa a organismos que pudieran fortalecer los mecanismos aquí propuestos. Los organismos que se podrían vincular, así como las áreas donde sería interesante contar con su vinculación y su actividad, se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla 7: Organismos potenciales para hacer alianzas, y su participación en el programa.

CONUEE	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de desempeño 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos • Socialización con actores
	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento con ESEs
	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de comunicación y promoción 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de programa FIRA
AMESCO y proveedores de tecnología clave	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de desempeño 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia/aportaciones • Socialización
	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de validación y verificación 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de comunicación y promoción (mensajes, benchmark, premio, piloto) 	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar del programa de financiamiento de EE de FIRA • Experiencia/aportaciones • Promoción
NAFIN	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de desempeño 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos • Socialización
	<ul style="list-style-type: none"> • Fianza de ahorros energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos • Acercamiento con afianzadoras • Apoyo en la penetración de mercado
	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de validación y verificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos
FIDE	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de validación y verificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia/aportaciones. Ellos han desarrollado procedimiento de evaluación técnica de equipos.
<ul style="list-style-type: none"> • El Patronato para el Desarrollo Agropecuario de Gto. A.C. • Fundación Produce Sinaloa, A.C. • Otras asociaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato de desempeño • Mecanismos de validación y verificación • Entrenamiento • Estrategia de comunicación y promoción (mensajes, benchmark, premio, piloto) 	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar el programa de financiamiento de EE de FIRA con sus miembros • Experiencia/aportaciones • Promoción

<ul style="list-style-type: none"> • AFIANZA - Asociación de Compañías Afianzadoras de México 	<ul style="list-style-type: none"> • Fianza de ahorros energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Acercamiento con afianzadoras interesadas en desarrollar el producto
--	---	--

La implementación del programa de financiamiento de EE aquí propuesto requiere de un esfuerzo importante, y un número de horas considerable, por lo que se recomienda que una persona dentro de FIRA se enfoque exclusivamente a implementar los mecanismos propuestos en este documento. La rapidez de implementación de estos mecanismos va a ser parte fundamental para que el programa empiece a operar en un periodo de tiempo corto.

3.3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.

El programa de financiamiento de EE que se propone esta diseñado para mitigar las barreras principales, sin embargo, es importante hacer notar que el desarrollo completo del programa puede requerir tiempo. En caso de que FIRA quiera empezar a financiar lo antes posible se podrían desarrollar inicialmente solo los mecanismos básicos, y se podrían ir desarrollando los demás mecanismos en paralelo a la operación del programa.

A continuación se muestran los mecanismos del programa que sería fundamental desarrollar en una primera etapa, y que son necesarios para poder hacer operativo el programa.

Mecanismo	Observación
Línea de Crédito	Mecanismo existente. No hay que desarrollar ya que se propone usar la línea de financiamiento tradicional de FIRA.
Mecanismos de garantía	Mecanismo existente. No hay que desarrollar ya que se propone usar las garantías existentes de FIRA.
Contrato de desempeño	Importante desarrollar en un inicio para crear confianza entre proveedor-cliente-IF.
Mecanismo de validación de propuesta	Importante desarrollar en un inicio para crear confianza entre proveedor-cliente-IF.
Mecanismo de validación de proveedores	Importante desarrollar en un inicio para crear confianza entre proveedor-cliente-IF.
Mecanismo de verificación de la instalación y monitoreo	Importante desarrollar en un inicio para crear confianza entre proveedor-cliente-IF.
Mecanismo de reporte y validación de ahorros.	Importantes desarrollar en un inicio para crear confianza entre proveedor-cliente-IF.
Estrategia de comunicación y promoción.	Importante para poder vender los proyectos.

Garantía de ahorros energéticos	Para desarrollar a largo plazo. Disminuye riesgos para el IF y estimula el mercado.
Fianza de ahorros garantizados	Para desarrollar a largo plazo. Disminuye riesgos para el cliente y el IF, y estimula el mercado.
Capacitación.	Fortalece el mercado para crear demanda.

El cronograma de trabajo necesario para poder desarrollar la totalidad de los mecanismos descritos en este documento se definen a continuación:

Tabla 8: Cronograma de actividades para implementar el programa de financiamiento de EE.

Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Contratación de consultores de apoyo (mes 0)										
A Contrato de desempeño											
a-1	Desarrollar el contrato (anexos - formatos).	■									
a-2	Revisión del contrato por abogado.		■								
a-3	Socialización y corrección del contrato.			■	■						
B Mecanismo de validación de las propuestas técnica y económica de los proyectos.											
b-1	Desarrollo de mecanismo de validación de propuesta económica (formato y criterios de evaluación).	■									
b-2	Desarrollo de mecanismo de validación técnica- de cada tecnología, de línea base, de mecanismo de monitoreo y medición - (formatos y criterios de evaluación).	■	■								
b-3	Socialización y corrección de mecanismos		■	■	■						
C Mecanismo de validación de los proveedores.											
c-1	Desarrollo de mecanismo de validación de proveedores (formato y criterios de evaluación).	■									
c-2	Socialización y corrección de mecanismos.		■	■	■						
D Línea de crédito con plazos y tasas apropiadas (existente).											
E	Mecanismos de garantías (existentes) .										
F Garantía de ahorros energéticos.											
f-1	Socialización y corrección de mecanismo con IF.	■									
f-2	Aprobación interna.		■	■							
f-3	Levantamiento de los fondos.			■	■	■	■				
f-4	Reglamentación de la garantía.						■	■			
G Mecanismos de verificación de la instalación, y sistemas de monitoreo.											
g-1	Desarrollo de mecanismo de verificación de instalación y sistemas de monitoreo (formato y criterios de evaluación).		■								

3.4. ESCENARIO DE INVERSIÓN DEL FONDO

Con el objetivo de poder estimar el tamaño de un posible fondo de FIRA para financiar proyectos de EE en la agroindustria esta sección lleva a cabo estimaciones que se basan en la información recopilada durante las entrevistas a empresas agroindustriales y en el estudio de mercado (primer reporte).

El financiamiento tendría que estar enfocado a las tecnologías anteriormente seleccionadas, mismas que cuentan con las siguientes características de ahorro e inversión.

Tabla 9: Características de las tecnologías seleccionadas (de acuerdo al estudio de mercado).

Información promedio por tecnología	Motores eficientes.	CSA	Calderas eficientes	Sistema de aire comprimido	Sistemas de refrigeración y congelación ³	Cogeneración
Tamaño de equipo	30 HP x 3	100m2	200HP	37 KW	300 KW	1000 KW
Total de potencia KW	22.37	27.083	200	37.285	300	1000
Horas operación al año	6132	4380	6132	6132	6132	6132
Total energía anual (KWh)	411,519	118,625	14,246,920	228,632	6,469,260	21,564,200
total de costo de energía anual (MX\$)	576,126	80,665	9,687,905	320,084	9,056,964	30,189,880
Ahorro energía (KWh)	28,806	59,313	712,346	68,589	1,293,852	7,547,470
Ahorro (MX\$)	40,329	80,665	484,395	96,025	1,811,393	10,566,458
Inversión (MX\$)	123,750	437,500	1,250,000	386,250	1,125,000	18,750,000

Para poder estimar el tamaño de un posible fondo de FIRA para financiar proyectos que incluyan este tipo de tecnología, se requiere hacer una suposición de diferentes combinaciones de tecnologías por proyecto. Por ejemplo. Un proyecto podría estar conformado por una sola tecnología como o podría estar conformado por varios tipos de tecnología.

La siguiente tabla muestra posibles combinaciones de proyectos. Las suposición de las combinaciones de tecnologías están basadas en las visitas y entrevistas que se llevaron a cabo a las empresas agroindustriales (empacadoras de frutas y hortalizas) con respecto al uso de las tecnologías y también en base a la experiencia del consultor con respecto a la relación que existe entre las diferentes tecnologías. La tabla muestra que se supusieron un total de 10 combinaciones de proyectos diferentes, de los cuales la combinación 1 se refiere a un proyectos de cogeneración (una sola tecnología), mientras que la combinación 4 se refiere a un proyecto con múltiples tecnologías que incluye CSA, Calderas eficientes y sistemas de refrigeración.

Tabla 10: Combinaciones de diferentes tecnologías por proyecto

Combinación de tecnologías por proyecto	Motores eficientes.	CSA	Calderas eficientes	Sistema de aire comprimido (SAC)	Sistemas de refrigeración y congelación ³ (SRC)	Cogeneración
Combinación 1						1
Combinación 2		1				
Combinación 3			1			
Combinación 4		1	1		1	
Combinación 5				1		
Combinación 6				1	1	
Combinación 7	1				1	
Combinación 8	1		1			1
Combinación 9	1			1	1	
Combinación 10	1		1	1		

En relación a las combinaciones anteriores, y a una distribución de tecnologías (basado en las encuestas) se obtuvo el siguiente número estimado de proyectos potenciales a financiar por tipo de combinación.

Tabla 11: Numero de empresas por combinación de proyectos

Combinaciones de tecnologías por proyecto	Total de proyectos (empresas)
Combinación 1 (Cogeneración)	6
Combinación 2 (CSA)	13
Combinación 3 (Calderas)	15
Combinación 4 (CSA + Calderas+SRC)	18
Combinación 5 (SAC)	19
Combinación 6 (SAC+ SRC)	1
Combinación 7 (Motores+SRC)	6
Combinación 8 (Motores+Calderas+ Cogeneración)	4
Combinación 9 (Motores+SAC+SRC)	6
Combinación 10 (Motores+Calderas+SAC)	15

TOTAL DE PROYECTOS

103

El número de proyectos por combinación que se define anteriormente puede ser usado para calcular el ahorro anual de energía esperado, así como la inversión requerida para llevar a cabo dichos proyectos.

Tabla 12: Ahorros de Energía e Inversión por Combinaciones de proyecto

Combinación de tecnologías por proyecto	Ahorro Energía anual (MWh)	Inversión (MX\$)
Combinación 1	48,786.63	123,750,000
Combinación 2	784.22	5,906,250
Combinación 3	10,464.96	18,750,000
Combinación 4	36,412.91	50,625,000
Combinación 5	1,269.62	7,300,125
Combinación 6	2,001.54	2,266,875
Combinación 7	7,772.39	7,492,500
Combinación 8	31,659.38	78,482,625
Combinación 9	8,175.44	9,810,000
Combinación 10	12,371.62	27,456,000
TOTAL	159,699 MWh	MX\$ 325,000,000 US\$ 25,000,000³⁰

La tabla anterior muestra que para llevar a cabo 103 proyectos de eficiencia energética en la agroindustria, bajo las diferentes combinaciones descritas anteriormente, se requeriría una inversión total de US\$ 25 millones (MX\$ 325,000,000).

La estimación del tamaño un fondo para apoyar el financiamiento de los 103 proyectos de EE se tendría que basar en la inversión total requerida de US\$ 25 millones, y tendría que tomar en cuenta que las empresas podrían solicitarían apoyo financiero hasta por el 80% del total de la inversión, lo que correspondería a poner a disposición financiamiento equivalente a US\$ 20 millones, lo que significaría que la inversión de capital por parte de las empresas para desarrollar estos proyectos sería del orden de US\$ 5 millones, y el fondo de FIRA requeriría contar con recursos para financiamiento del orden de US\$ 20 millones.

³⁰ El tipo de cambio utilizado es de 13 pesos/dólar, mismo que es igual al promedio reportado por el Banco de México en el periodo del 1º de enero de 2014 al 12 de mayo del mismo año (Banco de México, 2014).

4. ANEXOS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE CONTRATO EN MÉXICO.

Contrato a precio alzado.

El contrato a precio alzado es aquel en el que un contratista se obliga a ejecutar una obra que le encarga el dueño de la obra (el cliente), en donde existen planos y especificaciones previamente definidos. El cliente se obliga a pagarle al contratista un precio global. Los elementos que caracterizan este contrato son la invariabilidad del precio, la disolución entre los conceptos de precio y costo, y que el precio global se fija en función a un plano previamente detallado. Este tipo de contrato se regula en el código civil Mexicano.³¹

Contrato por administración.

El contrato por administración es aquel en el que el contratista se obliga a ejecutar la obra y adquirir los materiales precisos para su realización por encargo del cliente, quien se obliga a pagar el precio de los materiales empleados, la mano de obra y demás gastos. Además el cliente pagará una remuneración que se asigna al contratista por su trabajo. Este contrato no se regula en el código civil, pero es de uso generalizado.

Contrato a precio unitario.

El contrato a precio unitario es aquel en que la partes acuerdan el precio por unidad de cada uno de los conceptos de obra a ejecutar y el precio que ha de pagarse depende del número de unidades ejecutadas y entregadas. El precio unitario incluye el beneficio del contratista. Al inicio del proyecto se cuenta con un estimado del precio global, pero este precio variará dependiendo del número de unidades de los conceptos ejecutados (ej. precio unitario de pintura - MX\$100/m²; cantidad de área pintada – 100 m²; total precio – MX\$ 10,000).³²

Contrato llave en mano.

El contrato llave en mano o “turnkey contract” es aquel en el que el contratista se obliga a proyectar, construir y poner en funcionamiento una obra. El contratista lleva a cabo la ingeniería y el diseño del proyecto, así como la implementación del mismo. El cliente se obliga a pagarle al contratista un precio global. La diferencia de este tipo de contratos con los contratos a precio alzado, es que en este tipo de contratos existe una única relación entre el cliente y el contratista, y no existe una relación entre cliente y la empresa de ingeniería ya que el contratista se responsabiliza del proyecto completo.³³

4.2. DATOS DE ORGANISMOS DE VALIDACIÓN.

31 <http://obrasweb.mx/construccion/2006/10/01/entendiendo-juriacutedicamente-el-contrato-de-obra-a-precio-alzado>

32 http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/perez_t_n/capitulo2.pdf

33 <http://www.monografias.com/trabajos11/conllav/conllav.shtml>

Ing. Martin Flores Ruiz
Director de Operaciones
Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico.
mflores@ance.org.mx
Tel. 55 5747 4550 ext. 4557
www.ance.org.mx

Viviana Fernández Camargo
Directora General
Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, AC
viviana.fernandez@imnc.org.mx
Tel. 01 800 201 01-45
Tel. 5546 4546 ext. 6105
www.imnc.org.mx

4.3. GLOSARIO DE PRODUCTOS CREDITICIOS DE FIRA.

Crédito refaccionario.

Es un instrumento crediticio para empresas agropecuarias o industriales, orientado a financiar a mediano y largo plazo la compra de maquinaria y equipo, construcción, ampliación o remodelación de las instalaciones físicas, ganado pie de cría, realización de plantaciones o cultivos perenes.

Crédito para conceptos de avío y capital de trabajo.

Financiamiento de corto o mediano plazo para apoyo al capital de trabajo, cuyo importe está condicionado a ser invertido únicamente en la compra de materias primas y materiales, pago de jornales, salarios y gastos directos de explotación indispensables para la operación de empresas con actividades de manufactura o transformación incluyendo a los sectores agropecuario, forestal y pesquero.

Crédito prendario.

Se otorga para facilitar la comercialización y la captación de recursos de manera expedita a las empresas con necesidades de capital de trabajo, que disponen de inventarios, ya sea de materias primas o productos en proceso y terminados, que pueden ser objeto de pignoración y garantizar con dicha prenda el crédito solicitado. Se otorga por un plazo máximo de 180 días.

Arrendamiento.

Financiamiento para la adquisición de bienes de activo fijo susceptibles de arrendamiento, bienes muebles e inmuebles, elegibles de ser apoyados con recursos FIRA.

Factoraje.

Financiamiento sobre la cesión de derechos de cualquier tipo de documento previsto por las leyes aplicables, que exprese un derecho de cobro o que acredite la existencia de dichos derechos de crédito: facturas, contrarrecibos, títulos de crédito como pagarés y letras de cambio, derechos de crédito derivados de contratos de arrendamiento, entre otros. Se otorga por un plazo máximo de 180 días. En factoraje financiero sobre derechos de crédito derivados de contratos de arrendamiento, el plazo máximo podrá ser hasta 8 años.

Préstamo quirografario.

Financiamiento para cubrir necesidades de corto plazo, mediante créditos que las instituciones de banca múltiple otorgan a clientes que, a su juicio, cuentan con reconocida solvencia económica y moral, con capacidad de pago y cuyo destino son conceptos de inversión elegibles para FIRA. Se otorga por un plazo máximo de 180 días.

Adicional a lo anterior, se otorgan créditos para actividades no tradicionales del sector rural, a través de los siguientes Esquemas:

Financiamiento rural.

Es el apoyo crediticio que FIRA otorga para financiar cualquier actividad económica lícita que se desarrolla en el medio rural, diferente de las que efectúan las empresas de los sectores agropecuario, forestal y pesquero, que propician la generación de empleos y la reactivación

económica. Son elegibles proyectos viables técnica y financieramente, que se lleven a cabo en poblaciones que no excedan 50,000 habitantes.

Microcréditos.

Es un esquema cuyo propósito es incrementar la penetración y cobertura de los mercados financieros rurales, especialmente de productores PD1 y PD2, a través de operaciones de microcrédito. Se autorizan líneas de crédito a los intermediarios financieros de acuerdo a su plan de negocios, para que otorguen créditos para capital de trabajo, conceptos de avío y crédito refaccionario, cuyo importe no rebase 20,000 UDIS, con plazo de hasta 18 meses por disposición y en moneda nacional. No son elegibles los créditos al consumo.

4.4. FLUJO DE EFECTIVO DE HERRAMIENTA PARA HACER ANÁLISIS ECONÓMICO Y DE SENSIBILIDAD

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión	(25,000)										
Costo de disposición	0										
Ingresos (Ahorros)		38,892	42,003	45,364	48,993	52,912	57,145	61,717	66,654	71,986	77,745
Egresos											
Mantenimiento		(1,000)	(1,040)	(1,082)	(1,125)	(1,170)	(1,217)	(1,265)	(1,316)	(1,369)	(1,423)
EBITA	(25,000)	37,892	40,963	44,282	47,868	51,742	55,929	60,452	65,338	70,618	76,322
Depreciación		(20,000)	(20,000)	(20,000)	(20,000)	(20,000)	0	0	0	0	0
Intereses		(10,188)	(6,921)	(2,585)	0	0	0	0	0	0	0
Total Depreciación, Interés	0	(30,188)	(26,921)	(22,585)	(20,000)	(20,000)	0	0	0	0	0
Resultado para cálculo impuesto	(25,000)	7,704	14,043	21,697	27,868	31,742	55,929	60,452	65,338	70,618	76,322
(-)Impuestos Renta		(2,311)	(4,213)	(6,509)	(8,360)	(9,523)	(16,779)	(18,135)	(19,601)	(21,185)	(22,897)
Resultado después de ISR	(25,000)	5,393	9,830	15,188	19,508	22,220	39,150	42,316	45,737	49,433	53,425
(-)Amortizaciones		(12,976)	(28,844)	(33,179)	0	0	0	0	0	0	0
(+)Depreciación		20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	(25,000)	12,417	986	2,008	39,508	42,220	39,150	42,316	45,737	49,433	53,425
VP	-25,000	11,288	815	1,509	26,984	26,215	22,099	21,715	21,337	20,964	20,598
VPN	-25,000	-13,712	-12,897	-11,389	15,596	41,811	63,910	85,625	106,961	127,925	148,523
Recuperación inversión				3.42							

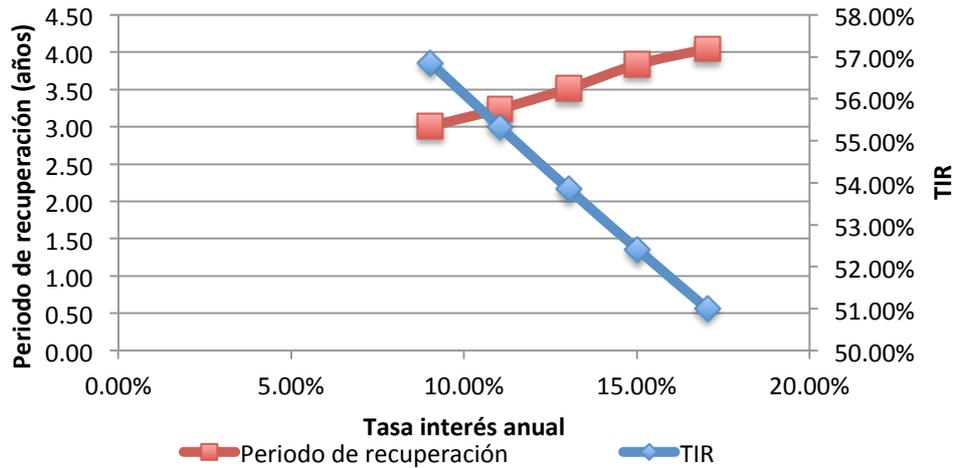
TIR (5)	45.39%
VPN (5)	41,811
TIR (10)	59.79%
VPN (10)	148,523
Recuperación Inversión (Años)	3.42
Índice de rentabilidad	594.09%

Condiciones financieras	
Tasa FIRA	4.03%
Spread Banco	11%
Periodo de crédito	3
Periodo de gracia	6
% de Deuda/Capital	75%

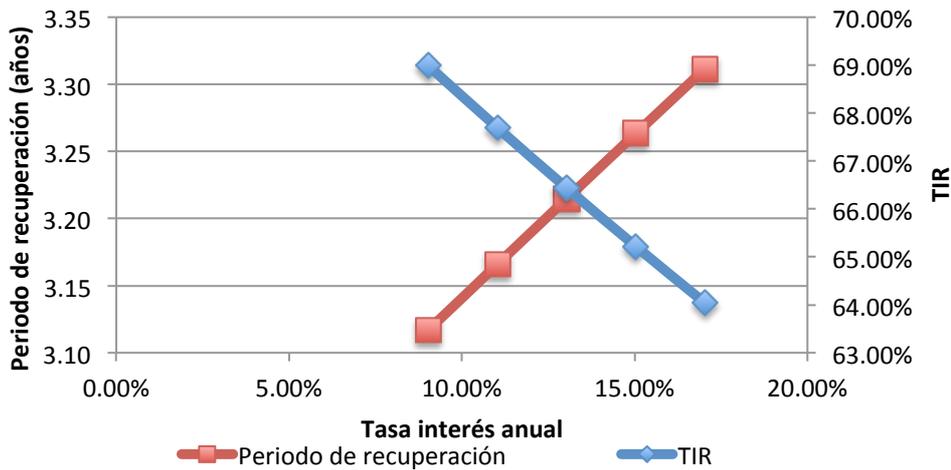
4.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS DE EE VARIANDO TASA ANUAL DEL CRÉDITO.

Las siguientes gráficas muestran el análisis de sensibilidad de cada una de las tecnologías sobre recuperación de la inversión (años) y TIR (%)- variando la tasa de interés anual del crédito.

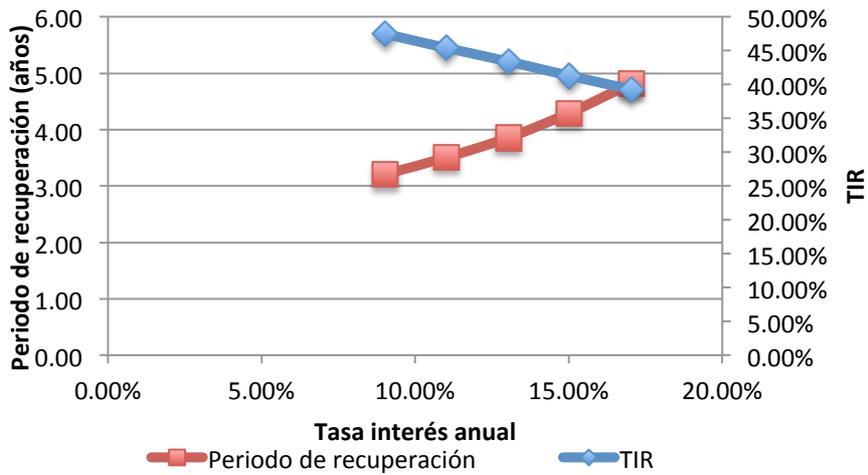
Gráfica 18: Análisis de sensibilidad de motores más eficientes



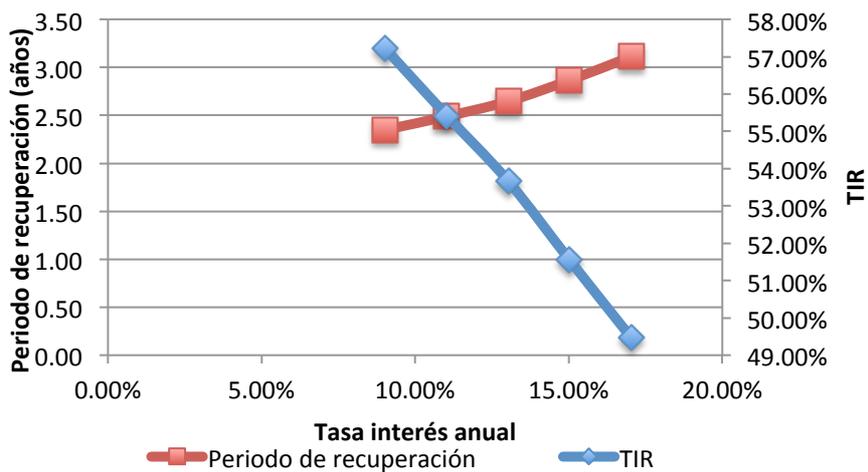
Gráfica 19: Análisis de sensibilidad de calderas más eficientes



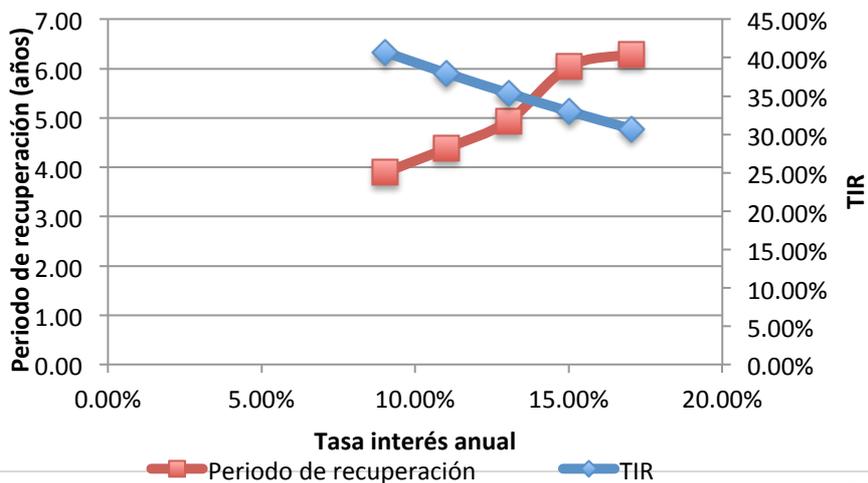
Gráfica 20: Análisis de sensibilidad de sistemas de aire comprimido



Gráfica 21: Análisis de sensibilidad de sistemas de refrigeración y congelación.



Gráfica 22: Análisis de sensibilidad de sistemas de cogeneración.



4.6. DEFINICIÓN DE FIANZAS ADMINISTRATIVAS EN MÉXICO³⁴

Fianza de Concurso.

Garantiza el sostenimiento de la oferta que el participante hace al que convoca al concurso ya sea público o privado, mediante presentación de presupuestos y cotizaciones que, en caso de ganar, no rehusará celebrar el contrato.

Fianza de Anticipo.

Garantiza el buen uso y la correcta aplicación del anticipo en el objeto que le dio origen o en su defecto, la devolución total o parcial del mismo que el beneficiario haya entregado al fiado, para realizar la ejecución de las obligaciones contraídas en un contrato o pedido.

Fianza de Cumplimiento.

Garantiza el cumplimiento total o parcial de las obligaciones contraídas en un contrato o pedido, la correcta ejecución y oportuna entrega, es decir, que la obligación garantizada se ejecute conforme a las especificaciones determinadas en el propio contrato o pedido y que se entregue en la fecha establecida en el mismo.

Fianza de Buena Calidad.

Garantiza la reparación de los defectos o vicios ocultos en las obras realizadas o pedidos ejecutados por el fiado, una vez concluidos los trabajos correspondientes.

Fianza de Arrendamiento.

Garantiza el pago oportuno de las rentas, derivado del alquiler de bienes muebles o inmuebles y por el periodo determinado en el contrato de arrendamiento o en la póliza de fianza.

Fianzas de Interés fiscal por inconformidad y cuotas obrero patronales.

Garantizan el interés fiscal por supuestos adeudos, en tanto se resuelve el recurso presentado en contra de cobros por impuestos o cuotas obrero patronales.

Fianza de Convenio de Pago en Parcialidades.

Garantiza ante el beneficiario, el pago oportuno de todas y cada una de las parcialidades derivadas del convenio que para tal efecto se haya celebrado con el fiado, por concepto de impuestos o cuotas obrero patronales.

³⁴ <http://www.fianzasdorama.com.mx/productos-fianzas-administrativas.html#administrativas>

4.7. CÁLCULO DEL MONTO DEL SERVICIO DE GARANTÍA COMO APOYO A LOS PROYECTOS DE AHORRO DE ENERGÍA.

La siguiente tabla muestra el cálculo de la inversión total que se esperaría por tecnología. La información proviene de los datos que se obtuvieron de las encuestas del estudio de mercado (reporte 1). La columna “% de Empresas” indica el número de empresas que tiene el potencial de cambiar la tecnología indicada. La inversión total proviene de la inversión por tecnología multiplicada por el número de empresas, y el factor de reducción por viabilidad técnica reduce el número de inversiones debido a la capacidad técnica (y no financiera) de poder llevar a cabo el proyecto en la empresa. Este último dato se calculó en base a la experiencia del consultor.

Tabla 13: Estimación de la inversión total por tecnología en las empresas agroindustriales de frutas y hortalizas (en dólares americanos)

Tecnologías	% Empresas	No. de Empresas	Inversión Total US\$	Factor de reducción por viabilidad técnica	Inversión total
Motores más eficientes	0.3	105	13,860,000	1.0	13,860,000
Pre calentamiento CSA	0.3	105	3,675,000	1.0	3,675,000
Calderas eficientes	0.5	175	17,500,000	1.0	17,500,000
Sistemas de aire comprimido	0.4	140	4,326,000	1.0	4,326,000
Sistemas de refrigeración y congelación	0.3	105	50,400,000	0.7	35,280,000
Cogeneración	0.1	35	52,500,000	0.4	21,000,000
			142,261,000		95,641,000

4.8. DATOS DE INSTITUCIONES AFIANZADORAS.

FIANZAS DORAMA

Las operaciones de la afianzadora comienzan en 1993 cuando Seguros La Comercial decide participar en el mercado de fianzas en México. Para 1994 La Comercial se fusiona con Seguros América dando lugar a la nueva marca Fianzas Comercial América. Después de 8 años de haber operado como una empresa mexicana, en octubre del 2001 el grupo holandés ING adquiere la totalidad de las acciones de la afianzadora. Sin embargo, el cambio de razón social a ING Fianzas fue efectivo a partir del 2007. En julio del 2008 ING vende la operación de fianzas a la compañía francesa AXA, quien en 2009 decide retirarse del negocio afianzador. Finalmente, el 13 de mayo del 2010 un grupo de accionistas mexicanos, con amplia trayectoria en el sector afianzador, compra y constituye lo que hoy es FIANZAS DORAMA, razón social que empieza a operar a partir de agosto del mismo año.

ELISA MEDINA SALAMANCA
Directora General
Blvd. Adolfo López Mateos No. 2259
Col. Atlamaya, C.P. 01760
Del. Álvaro Obregón, México D.F.
Tel. (01 55) 5487 6110
<http://www.fianzasdorama.com.mx>
Elisa.Medina@fianzasdorama.com.mx
JoseCarlos.Contreras@fianzasdorama.com.mx

OTRAS AFIANZADORAS POTENCIALES EN MÉXICO.

Afianzadora Fiducia, S.A. de C.V.
Grupo Financiero Aserta
Afianzadora Sofimex, S.A.
CESCE Fianzas México, S.A. de C.V.
Chubb de México, Compañía Afianzadora, S.A. de C.V.
Crédito Afianzador, S.A., Compañía Mexicana de Garantías
Fianzas Asecam, S.A.
Fianzas Atlas, S.A.
Fianzas Guardiania Inbursa, S.A., Grupo Financiero Inbursa
Mapfre Fianzas, S.A.
Primero Fianzas, S.A. de C.V.

Implementation of an Energy Efficiency Financing Strategy

Focal support area	Activities	Amount (USD)
1. Technical/Institutional support for implementation.	<ul style="list-style-type: none"> Hiring of a consultant to support FIRA on technical issues on EE, on the coordination of relevant market actors, on capacity building efforts inside and outside FIRA and on promotional efforts. 	70,000
2. Trainings	<ul style="list-style-type: none"> Capacity building of staff/promoters of FIRA on the financing strategy Capacity building of financial intermediaries, energy service providers, final beneficiaries and other relevant stakeholders on the financing strategy 	10,000 10,000
3. Outreach to promote the Energy Efficiency Financing Strategy for the Food Processing Industry	<ul style="list-style-type: none"> Organization of promotional events Brochures, publications, promotional materials Establishment of strategic alliances with food-processing associations, technology providers, energy service providers, ESCOs, and domestic financial institutions, including insurance and reinsurance companies. 	20,000 10,000 10,000
4. Validation of Technical proposals	<ul style="list-style-type: none"> Technical validation of Project proposals by a third party. 	150,000
5. Validation of providers	<ul style="list-style-type: none"> Technical validation of energy service providers and equipment providers by a third party. 	20,000
6. Verification of equipment's installation and final disposition and monitoring systems	<ul style="list-style-type: none"> Technical verification of installed equipment and proper disposition of substituted equipment by a third party. 	75,000
7. Validation of energy savings and GHG emission reductions	<ul style="list-style-type: none"> Validation of projects' results by a third party. 	75,000
8. Impact evaluation of the program	<ul style="list-style-type: none"> Consultant to define the baseline Surveys of beneficiaries and no-beneficiaries (2015 y 2017) Information requests to INEGI (2015 and 2019) Consultant for analysis of final impact of the program Contingencies/incidentals 	15,000 64,790 7,000 20,000 13,210
9. Incentive mechanism to encourage the demand for EE investments	<ul style="list-style-type: none"> Deployment of demand incentive for EE investments on a pilot basis 	1,000,000
.TOTAL		1,570,000