



Tropical Agricultural Research and Higher Education Center

POSTGRADE SCHOOL

Master in Sustainable Business Administration and Development

Graduation Project

**STRATEGIC PLANNING FOR SUSTAINABLE ORGANIC HILLSIDE
AGRICULTURE WITH A FARMING SYSTEM AND VALUE CHAIN
MODEL IN NICOYA, GUANACASTE**

By

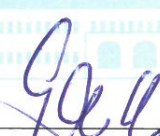
Jeroen Willem Jan Houdijk

Turrialba, 2017

This Master's final graduation paper has been accepted in its present form by the Division of Education and the Graduate School Program of CATIE and by the advisory committee of the student, considering that it fills the requirements necessary for the student to present the final seminar.

**MASTER IN ADMINISTRATION AND DEVELOPMENT
OF SUSTAINABLE BUSINESSES**

SIGNATORIES:



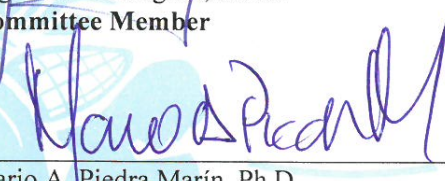
Grégoire Leclerc, Ph.D.
Director




Roberto García, MBA
Committee Member



Rigoberto Rodríguez, M.Sc.
Committee Member



Mario A. Piedra Marín, Ph.D.
Dean of the Graduate School



Jeroen Willem Jan Houdijk
Candidate

Acknowledgements

This graduation project was made possible thanks to the contribution of CATIE with the partial funding of the professional master's program and a six-month internship program funded by CIRAD.

Thanks to the project director, Gregoire Leclerc, and members of committee Roberto García Piñeres and Rigoberto Rodriguez Quirós for their guidance and comments.

Thanks to the support of the staff from CEMEDE-UNA who provided working space in Nicoya and to Adolfo, Marcela and Pável for their contributions.

Thanks to Bruno Barbier for sharing his expertise with GAMS and the development of the bio-economic model.

Thanks to all people from Orgánicos el Cerro, for their hospitality and their contributions to this project.

A special thanks to my wife Geovana for her patience, and constructive discussions on the topic.



CONTENT

Acknowledgements	
List of tables	
List of figures	
List of acronyms	
Resumen	
Abstract	
1 INTRODUCTION.....	1
1.1 Background.....	1
1.2 Justification.....	2
1.3 Location and characterization of the working area.....	3
1.4 Description of the organization	4
2 OBJECTIVES	6
2.1 General objective.....	6
2.2 Specific objectives.....	6
3 REFERENCE FRAMEWORK.....	7
3.1 Sustainable Production.....	7
3.2 Participative organic certification	7
3.3 Farm system	8
3.4 Supply chain.....	9
3.5 Dynamic supply chain.....	9
3.6 Value chain	10
3.7 Smallholder farms	10
3.8 Strategic planning	11

4 METHODS	12
4.1 Development of a strategic business plan.....	12
4.1.1 Methodological steps and planning of the field work.....	13
4.1.2 Description of the execution of the methodology	14
4.2 Farming system and Multi Value Chain optimization model.....	18
4.2.1 Multi Value Chain definition	19
4.2.2 Sensibility Analysis	20
4.2.3 Program Architecture.....	20
5 RESULTS	22
5.1 Products.....	22
5.2 Poster for ACSD-Conference	22
5.3 Characterization of farming system and value chain with GAMS model	23
5.4 Strategic business plan for association Orgánicos el Cerro.....	23
5.5 Article about the internship outcomes with CIRAD.....	23
6 ANALYSIS OF THE EXPERIENCE AND THE SCOPE AND LIMITATIONS OF THE RESULTS	24
6.1 Farming system and Multi Value Chain optimization model.....	24
6.2 Strategic business plan for association Orgánicos el Cerro.....	25
6.3 Brief reports field work	25
7 CONCLUSIONS AND GENERAL RECOMMENDATIONS	26
8 LESSONS LEARNED.....	27
BIBLIOGRAPHY	28

APPENDICES

Appendix A: Farming System & Multi Value Chain Program Architecture

Appendix B: Farming System & Multi Value Chain model (v30)

Appendix C: Poster Proposal ACSD conference

Appendix D: Interview form farm representatives

Appendix E: Detailed model description

Appendix F: Strategic Plan “Orgánicos el Cerro” (Spanish)

List of tables

Table 1 Method summary and planning of the field work.....	13
Table 2 Scope and evolution of value chain models	19
Table 3 Products resulting from the graduation project.....	22

List of figures

Figure 1 Location and range of the working area	3
Figure 2 Distribution of the four family farms, mainly surrounded by forest.....	5
Figure 3 Draft visualization of Value Chain Orgánicos el Cerro.....	15
Figure 4 Current land uses Cerdas Farm System.....	16
Figure 5 Value Chain visualization current conditions	17
Figure 6 Example visualization of the model output, representing a five year simulation of the Cerdas farm system, under current conditions.....	18

List of acronyms

CATIE	Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza)
CEMEDE	Centro Mesoamericano Desarrollo Sostenible del Trópico Seco
CIRAD	Agricultural Research Centre for International Development (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement)
FEDEAGUA	Foro Ecuménico para el Desarrollo Alternativo de Guanacaste
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GAMS	General Algebraic Modeling System
HIDROCEC	Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y el Caribe
MAG	Ministry of Agriculture and Cattle of Costa Rica (Ministerio de Agricultura y Ganadería)
UNA	National University of Costa Rica (Universidad Nacional de Costa Rica)

Resumen

Un grupo de agricultores orgánicos, asociación 'Orgánicos el Cerro', está utilizando sistemas de cosecha de agua de lluvia para riego en épocas de sequía. Los veintidós asociados producen cultivos orgánicos en cuatro granjas familiares en la comunidad rural Cerro Negro. Como parte del proyecto Futuragua, este trabajo tiene como objetivo contribuir a la resistencia a la sequía en el futuro. El objetivo general fue el desarrollo de una estrategia empresarial modelo para permitir la producción sostenible mediante la reducción de la vulnerabilidad a la variabilidad climática y los riesgos financieros. Para caracterizar la cadena de valor de los principales cultivos orgánicos en la península de Nicoya, habilitar y fortalecer la asociación Orgánicos el Cerro y evaluar la rentabilidad de Orgánicos el Cerro, se desarrolló un plan de negocios estratégico con un enfoque de cadena de valor. Para poder situar este trabajo en el contexto adecuado, se definió una *Múltiple Cadena de Valor*.

La formulación de misión, visión y objetivos estratégicos son procesos participativos e iterativos. Por lo tanto, un plan estratégico debe considerarse un documento de trabajo para la mejora interna de la organización. La visualización de la cadena de valor es una herramienta eficaz para ayudar a identificar oportunidades. El sistema agro-hidrológico de la asociación "Orgánicos el Cerro" es fuerte porque es diversificado. Debido a la diversificación de las granjas, varias estrategias pueden ser una alternativa viable. Se han hecho proyecciones sobre las inversiones en reservorios de agua adicionales y en el desarrollo de la cadena de valor. Para apoyar el plan estratégico y permitir proyecciones, se ha desarrollado un modelo bio-económico con GAMS. Aunque para este modelo de optimización de la cadena de valor debe desarrollarse una interfaz de entrada / salida amigable para el usuario, el enfoque del sistema agrícola y de la cadena de valor múltiple es un enfoque innovador para ayudar a entender los sistemas productivos situándolos en relación con su contexto regional.

Palabras clave: *Producción sostenible, Futuragua, GAMS, certificación orgánica participativa, riego, sistema agropecuario, múltiple cadena de valor, modelo bio-económico, planificación estratégica.*

Abstract

A group of organic farmers, organized in an association of farmers named ‘Orgánicos el Cerro’ are using water basins to harvest rainwater for irrigation in dry periods. The twenty-two associates produce organic crops at four family farms in the rural community Cerro Negro. As part of the Futuragua project this work aims to contribute to build resilience to drought in the future. The general objective was the development of a model business strategy to enable sustainable production by reducing vulnerability to climate variability and financial risks. To characterize the value chain for the main organic crops in Nicoya peninsula, enable and strengthen the association Orgánicos el Cerro, and evaluate profitability of Orgánicos el Cerro under various constraints and scenarios, a strategic business plan was developed with a value chain approach. To be able to place this work in the right context, a *Multi Value Chain* was defined.

The formulation of mission, vision and strategic objectives are participative and iterative processes. Therefore, a strategic plan should be considered a working document for internal organizational improvement. The visualization of the value chain is an effective tool to help identify opportunities. The agro-hydrologic farming system of Association “Orgánicos el Cerro” is strong because it is diversified. Because of the farms diversification, various strategies can be a viable alternative. Projections have been made on investments in additional water basins and value chain development. To support the strategic plan and to enable projections, a bio-economic model has been developed with GAMS. Although a user-friendly input / output interface should be developed for this value chain optimization model, the farming system and *multi value chain* approach is an innovative approach to help understand productive systems by placing these in relation with their regional context.

Keywords: *Sustainable production, Futuragua, GAMS, participative organic certification, irrigation, farming system, multi value chain, bio-economic model, strategic planning.*

1 INTRODUCTION

1.1 Background

The French Agricultural Research Centre for International Development (CIRAD) is coordinating a project in Guanacaste entitled: “Enhancing Adaptation and Resilience to Drought in Dry Tropical Social-Ecological Systems” in short: “FuturAgua” (ANR 2013). FuturAgua is a cooperation of the University of British Columbia (Canada), the University of Carnegie Mellon (USA), CATIE (Costa Rica), and CIRAD (France) (Poveda 2015).

The main project objective is to build resilience to drought in the future, recognizing the growing demands and effects to climate change on supplies. Specifically, the project aims to contribute to scientific understanding and research training about climate adaptation, drought and resilience and provide usable knowledge, methods and processes that can help shape and support water management efforts in the target region.

To achieve the objectives, the activities include characterizing dynamics of current productive systems, plausible scenarios and opportunities to build resilience, to build understanding for better decision-making to improve resilience to drought, and finally to effectively communicate the findings to the stakeholders (Belmont Forum 2015).

A group of organic farmers, organized in an association of farmers named ‘Asociación de Agricultores Orgánicos el Cerro Negro de Nicoya’ Further referred to as “Orgánicos el Cerro” are using water basins to harvest rainwater for irrigation in dry periods (Medina Carrillo et al. 2012). They have an on-going collaboration with the Centre “Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco” (CEMEDE) who provide technical backstopping for water harvesting. Orgánicos el Cerro was recognized with the first price in the first Regional Contest on Drought Adaptation Strategies in Guanacaste, organized by CIRAD and Fundación Nicoyagua, HIDROCEC-UNA, CATIE, ASADA de

Huacas, MAG-Chorotega, UCR and La Voz de Guanacaste as part of the FuturAgua Project (Bautista y Leclerc 2016).

The results of socio-economic research (Larghi 2014) and previous experiences with the application of General Algebraic Modeling System (GAMS) software (GAMS Development Corporation 2013) to model production on farm level in Guanacaste contributed to the development of bio-economic models and help understand the usage of irrigation in farms productive systems.

A sound model business strategy based on innovative water harvest solutions that enables sustainable production by reducing climate variability- and financial risks could be applied in the wider Guanacaste province and other draught sensitive regions (Appendix C).

1.2 Justification

The Nicoya Peninsula is part of the Guanacaste province of Costa Rica and is characterized by a tropical climate with a pronounced dry season marked by droughts. Investments in innovative water harvest solutions can enable year-round production. Orgánicos el Cerro have made a request for help to build a business plan to help access financing (Leclerc, personal communication).

A strategic business plan is the basis needed to take investment decisions and helping to define the organizations long term goals. Irrigation has been identified as an opportunity to achieve sustainable yields, but the prospected effects of investments need to be quantified.

CIRAD offers a six-month internship and contributes in operational costs for fieldwork other expenses, to create a strategic business plan using the GAMS farm system model that has been developed for the broader Guanacaste region.

With the National University of Costa Rica (UNA) in Nicoya, a local partner has been found to provide community knowledge and expertise on the farming hydro system. CEMEDE of

UNA support with technical assistance and are monitoring the effects of the construction of water reservoirs in Cerro Negro and Cola de Gallo.

1.3 Location and characterization of the working area

Location

The organic farms of the associates of Orgánicos el Cerro are located west of Nicoya, Guanacaste. The working area includes the service area of the organization, local markets and hotels in the region within a radius of approximately 40km (Figure 1).



Figure 1 Location and range of the working area

The Nicoya Peninsula is part of the Guanacaste region and is characterized by a dry tropical climate with a yearly rainfall between 1400 and 2500mm. There is a strong seasonal effect where 96% of the rain falls between May and November (Larghi 2014).

The farms of Orgánicos el Cerro are located on hillside slopes, where intense rains increase the risk of soil loss by erosion. The farms are surrounded by a private reserve with primary and secondary forests (figure 2), close to the Diria National Park.

Socio-economical aspects

Agriculture is the second most important resource for income for this region and 45% of the population live in rural areas. The main products to contribute to Guanacaste's economy are livestock, sugarcane, melon, and rice. Besides those, maize and beans are an important part of the food security in family farming (Larghi 2014).

Many farmers left agriculture in the last two decades to start to work in (hotel-) construction for foreign investors. When the real estate investments in the coastal zones passed its peak, unemployment started to increase. Unemployment in Guanacaste is two percent higher compared with the national average and is alongside draughts considered one of main problems in the province (Inside Costa Rica 2014).

Traditionally, there have been seasonal migration patterns in Guanacaste, because labour is mostly required during harvest, men travel to other parts of the country to work in banana plantations, or other hard physical work, to support their families the rest of the year (Chant 2000).

The demand for organically produced food has been growing in Samara and Nosara (Figure 1), the eco-tourism destinations in the region contribute to an increased demand, both nationally and internationally organic consumption is growing (Evans 2014). Because of the climatologic conditions and relative isolation of the Nicoya Peninsula, there is a competitive advantage for local production of (organic) crops, compared with cooled transport from the main production region, the central valley. The year-round production of high valued crops, would provide more stable employment conditions and reduce rural-urban migration.

1.4 Description of the organization

The association of organic farmers from Cerro Negro (Asociación de agricultores orgánicos de Cerro Negro de Nicoya de Guanacaste) in short *Orgánicos el Cerro* was founded in 2002. The twenty-two associates produce organic crops at four family farms in the rural community Cerro Negro (Figure 2).

Orgánicos el Cerro uses rainwater reservoirs for sustainable agricultural production (Salinas Acosta et al. 2010) (Medina Carrillo et al. 2012). The first reservoirs in Cerro Negro where build in 2009, after that several more reservoirs and high capacity water tanks were installed. Besides irrigation, some of the reservoirs are used for aquaculture with *Oreochromis niloticus* (Tilapia), providing an extra food and income source (Campos Zúñiga et al. 2016).

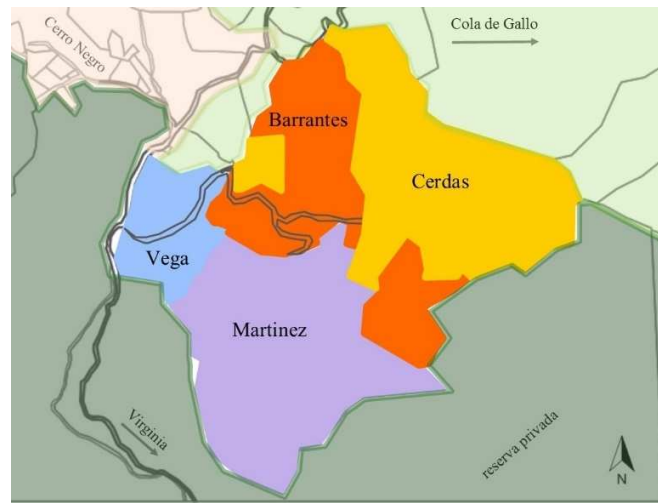


Figure 2 Distribution of the four family farms, mainly surrounded by forest

2 OBJECTIVES

2.1 General objective

Development of a model business strategy to enable sustainable production by reducing vulnerability to climate variability and financial risks.

2.2 Specific objectives

1. Characterize the organic farming hydro system of the Association Orgánicos el Cerro
2. Characterize the value chain for the main organic crops in Nicoya peninsula
3. Enabling and strengthen the association Orgánicos el Cerro
4. Evaluate profitability of Orgánicos el Cerro under various constraints and scenarios

3 REFERENCE FRAMEWORK

3.1 Sustainable Production

Sustainability is defined by many, for example;

“Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (Lewandowski et al. 1999)

Sustainability is considered the new megatrend, after the megatrends on quality management and the internet and communication technology hype. (Lubin y Esty 2010)

Initiatives such as the Sustainability Balanced Scorecard (Figge et al. 2002) or the developments of Integrated Management Systems are gaining interest as management tools for sustainable and socially responsible organizations (Mežinska et al. 2015).

According to Veleva et.al., *sustainable production* was first used in 1992 at the United Nations Conference on Environment and Development. The Lowell Center for Sustainable Production (LCSP) founded in 1996, defined *sustainable production*;

“The creation of goods and services using processes and systems that are: non-polluting; conserving of energy and natural resources; economically viable; safe and healthful for workers, communities, and consumers; and, socially and creatively rewarding for all working people.” (Veleva et al. 2001)

A recent policy report of the Netherlands Environmental Assessment Agency suggests the promotion of *sustainable production* as normal practice were consensus on de demand side needs to be reached about minimum requirements for production conditions, and leading suppliers adopt sustainability standards (Oorschot et al. 2016).

3.2 Participative organic certification

In Costa Rica, *participative certification* for organic producers is described in law No. 8591 (MAG 2007) as valid economic alternative for local (national) markets. Participative

certification has a strong social component and involves producers, consumers and other stakeholders. The law describes stakeholders that between them guarantee the origin and condition of organic products, for the national market.

The involvement and common interest of all actors, consumers, producers and supporting organizations, enable a trust based certification, that can be issued by a third party in a public or private agreement. Association FEDAGUA identified in 2002 the need for a participative certification scheme for organic agriculture and was one of the organizations that proposed the current law (Lizano Jiménez et al. 2007).

FEDAGUA issues the private certificate for Orgánicos el Cerro. In the public register for participative organic certification of the Ministry of Agriculture (MAG) currently only four farms are registered (Servicio Fitosanitario del Estado 2016).

3.3 Farm system

A *farm system* refers to a single production unit;

“The farm system is a decision-making unit comprising the farm household, cropping and livestock systems, that transforms land, capital (external inputs) and labour (including genetic resources and knowledge) into useful products that can be consumed or sold.”
(Fresco y Westphal 1988)

The term farming systems refers to more large scale generalization of farm systems (Dixon J, Gulliver A 2001).

Farming System Model Software

Farming system models are mostly designed for scientific or educational purposes such as the IFSM (Integrated Farm System Model) (Rotz et al. 2011), MIDAS (Model of an Integrated Dryland Agricultural System) (Kingwell y Pannell 1987), or DSSAT (decision support system for agrotechnology transfer) (Jones et al. 2003). Such systems are not likely to be used by farmers.

There is a wide range of commercially available farm management software. A search on Capterra.com reveals 59 commercial Farm Management Software products that have crop management as a feature (Capterra 2016). There are both web-based as installed types of deployment, web-based software has generally a relatively low monthly fee.

Open source farm management systems such as farmOS (Stenta 2016) or AgroSense (Corizon 2016) offer field mapping functionality and are designed to be used by farmers as well. Although open source software is free to use, there are often hidden costs because it takes time to learn to work with it, or integrations and extensions come at a cost.

3.4 Supply chain

Supply chains are approached from a logistics point of view, and provide metrics from a final customer point of view. (Hoek 1998). Logistics is traditionally used as example for optimization methods (Rosenthal 2016).

According to (Mentzer et al. 2001) the definition of *supply chain* is common amongst authors;

“A supply chain is the alignment of firms that brings products or services to market.”

3.5 Dynamic supply chain

Changes in demand, or changes in environmental conditions urge firms, or supply chains, to be flexible. (Zhang et al. 2002) Both Internal and external conditions limit this flexibility.

Dynamic supply chains are quite a new approach, made possible because of modern communication technology (Piramuthu 2005). A few decades back, farmers communicated with the market or intermediaries one time per season, selling their harvest. Now producers are aware of demand peaks and price fluctuations. A dynamic supply chain represents the development of all elements of a supply chain over a time, there is flexibility within a certain bandwidth for price, volume and configuration.

3.6 Value chain

Supply chains and *value chains* are concepts that are often used as interchangeable concepts. In a *value chain*, supporting and facilitating organizations are mapped as well, this can be extended up to the national or international political context. According to CATIE's guide for strategic planning for associations with a value chain approach, *value chains* are demand orientated and look to compete on a chain level with a vision of economic-, social- and environmental sustainability; through added value by productivity, quality, traceability, differentiation, commercial relations and the provision of services that allow long term commercial relationships and more stable prices along the chain (Gottret 2011).

Porter introduced the *value chain* as a tool to identify competitive advantages in a firms activities and visualize linkages between activities, he describes the supply chain as a value system (Porter 2001).

In (Ravald y Grönroos 1996) the *value chain* is described as the steps resulting in consumers perceived value in its buying process. Increasing transparency in the supply chain, can help increase this perceived value, and therefore justify premium pricing.

According to (Allen et al. 2014), a value chain is;

“A form of supply chain that takes a commodity from its production to consumption and disposal as waste, with emphasis on the value produced through the functioning of the whole chain as an interactive unit”

A value chain approach can make clear the opportunities for small producers in a specific region (Escobedo A 2009).

3.7 Smallholder farms

It is estimated that 70 percent of the worldwide food production can be attributed to smallholder farms (Maass Wolfenson 2013). The major Farming systems of Latin America and the Caribbean (LAC) are complex multiple land use systems. The most important is the

Maize-Beans Farm system in Mesoamerica (Maize, beans, coffee, horticulture, off-farm work). One third of the cultivated area in this system is irrigated. Access to water, diversification and strengthening of enterprise associations are identified as the strategic priorities for Latin America and the Caribbean, identified by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Bank (Dixon J, Gulliver A 2001).

A single commodity or value chain approach is of limited relevance from the producer's perspective. Farms are complex diversified systems balancing natural resources, physical- and knowledge based production capacity and demand.

Focus on a single land use type, or a monoculture management system could promote biodiversity loss. Rustic and traditional polyculture management systems have a higher biodiversity than (shaded) monoculture systems (Perfecto et al. 2005). Drastic changes in land use come at a cost of opportunity, and potential loss of knowledge on sustainable production methods that have been passed on through generations. When a product is highly appreciated by the market, it may be tempting for farmers to switch their production system to a higher priced crop but this will increase overall vulnerability to price changes, pests, extreme weather events and climate change.

3.8 Strategic planning

Establishing the mission, and vision in an organization is an important management task in any organization (Wheelen 2007). It helps understanding where the organization is in the here and now, and helps to formulate objectives to build a strategic plan.

Understanding of both internal organizational capabilities and external conditions is required. Observing trends such as the development of a local market for organic consumption (Aguirre 2007), but also the increased supply of organic products (Kilian et al. 2006), and an increased focus on sustainability, are examples of external conditions that are of importance for the development of a strategic plan.

4 METHODS

The reporting guidelines of CATIE are followed for this report of the graduation project for the professional master's program of CATIE postgraduate school.

To meet the general and specific objectives, two methodologies have been used as described in the following sections. A bio-economic *Farm system and Multi Value Chain optimization model* was used to characterize the farming hydro system and value chain for organic crops in the Nicoya peninsula (specific objectives 1 and 2). The model was used to evaluate the profitability of Orgánicos el Cerro under various constraints and scenarios as one of the inputs that led to the *development of a strategic business plan* (specific objectives 3 and 4).

4.1 Development of a strategic business plan

The formulation of a common mission and vision, and development of a strategic plan for Orgánicos el Cerro is of fundamental importance to be able to take investment decisions.

A bio-economic model (Sultan et al. 2010) (Chapter 4.2) was used to calculate different economic scenarios to justify the investment in irrigation systems, a financial projection and sensibility analysis was made, as part of an integrated analysis to evaluate viability of association and associated farms.

To meet the specific objectives to characterize the value chain for the main organic crops in Nicoya peninsula (specific objective 2), enable and strengthen the association Orgánicos el Cerro (specific objective 3), and evaluate profitability of Orgánicos el Cerro under various constraints and scenarios (specific objective 4) a strategic business plan is developed with a value chain approach (Gottret 2011). This method is combining chain analysis, value link approach and the organizational method for small producers.

4.1.1 Methodological steps and planning of the field work

In short, this method consists of defining four elements: A) Map the actual and potential markets of the organization. B) Describe the products and services that the organization offers. C) Describe distribution channels. D) Describe value chain functions.

Four stages are proposed to develop the strategic business plan. Preparation, Field Work, Analysis & Results, and Restitution.

The methodology is built around 9 tools or steps, as summarized in table #1. The field work stage is divided in two parts. Determine the mission characterizing the current business, after modelling and identifying opportunities, a second part, to prioritize opportunities and develop the vision and strategy.

Table 1 Method summary and planning of the field work

Stage	Methodological step	Period
Stage 1. Preparation	-	July
Stage 2. Field Work	Workshop 1 "Present" determine mission	24 - 29 of July
	1 Characterize current business <i>Construction of a matrix with products and current markets</i>	"
	2 Visualize all stakeholders of the value chain <i>Whiteboard, markers, post-it</i>	"
	3 Determine costs and income <i>Estimation of costs and benefits in each link</i>	18 – 20 of Aug
	4 Identify and prioritize opportunities <i>Market scan, field trips to explore markets.</i>	7 – 11 of Sep
Stage 3. Analysis and Results	Evaluation (Nicoya / CATIE)	Sep - Nov
	5 Evaluate profitability and viability of associated farms <i>With GAMS software analysis, the profitability under various constraints and scenarios will be evaluated. Determine key success factors.</i>	"
	6 Evaluate feasibility of the organization <i>Analysis of operational results and general balance of Orgánicos el Cerro Analysis of non-financial success factors</i>	"

(Stage 2). Field Work	Workshop 2 “Future” determine vision	21 - Oct
	7 Build the strategic vision of the organization <i>Participative process of formulating the organizations vision</i>	21 - Oct
	8 Design of strategies (SWOT in focus group) <i>Identifying Strengths, Weaknesses Opportunities and Threats looking at the current business, considering the Value Chain and the analysis of both farms and the association.</i>	29 - Sep
Stage 4. Restitution	Presentation of strategic plan	24 Nov.
	9 Identification, evaluation and negotiation with partners. <i>Determine key value chain partners to form strategic partnerships, looking for common interests.</i>	December

4.1.2 Description of the execution of the methodology

In the execution of the methodology, some changes to the method have been made based on practical ad hoc decisions. Following is the description of each stage.

Stage 1. Preparation (July)

The preparatory phase consists of organizing and analyzing existing information, a gap analysis on missing data, gathering secondary information, and planning the field work.

During this phase, the farm system model, developed by (Larghi 2014) was used to understand what are relevant variables characterizing the farm system. Also, the form to guide the interviews with the farms representatives (appendix D), was based on this earlier work. There was little secondary information available about association Orgánicos el Cerro. Some information was confusing, due to the proposed name change from Orgánicos el Cerro Negro, to Orgánicos el Cerro Verde. The official name is “Asociación De Agricultores Orgánicos De Cerro Negro De Nicoya De Guanacaste”. To avoid all confusion, in this document the short version “Orgánicos el Cerro” is used.

The exact location of the farms, the number of associated farms and farmers were not clear at the start. A GPS application was installed on a mobile phone to be able to take reference points in the field later, for mapping the existing land uses.

Stage 2. Field Work (August – September)

The field work phase consists of four visits to the Nicoya peninsula. The first visit is focused on understanding the *present* state of Orgánicos el Cerro.

Between 24 and 29 of July a first visit was made to get introduced with Orgánicos el Cerro. On the first visit to Cerro Negro from Nicoya, Reiner Barrantes, founding member of the association showed his farm and called a meeting with the associates for the next day.

Although the first session with the farmers was meant as an introduction and explaining concepts, it turned into an intensive two-hour workshop. Current business was discussed and a mission statement drafted.

Also, the first draft visualizing the value chain for organic crops in the Nicoya peninsula was made. The visualization of the value chain (Figure 3) was the basis for the next workshop.

The first visit was used to gather secondary information such as a cadastral map of the municipality and establish contacts.

In the second visit, end of august, representatives of two farms were interviewed to calibrate the farm system model. Missing data to quantify flows in the Value Chain were gathered as well

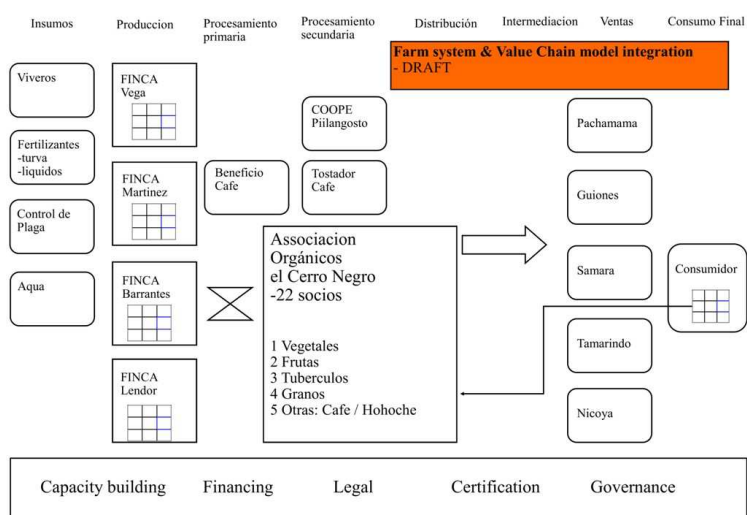


Figure 3 Draft visualization of Value Chain Orgánicos el Cerro

in this second visit. First mapping of the farms was made to understand the different land uses. Information was gathered during the day-to-day work, one interview was held in evening, another completed in the afternoon.

Financial reports were lacking, so all information was gathered by interviews. One of the few documents that appeared was an annual organic certification issued by FEDEAGUA, valid until 29th of January 2017.

In the third field trip, early September, markets were visited and stakeholders interviewed. It was not a feasible option to have an interview with one of the most important clients Pachamama. They are an international community, only receiving paying guests staying more than 10 days. Relevant pricing information was gathered from their website (www.pachamama.org). Also, the other interviews with farm representatives were held or completed.

In the last week of September and the first week of October, the Farming system and Multi Value Chain model was developed to be able to evaluate profitability and viability of associated farms and association, based on the current conditions. Based on the farming system model and value chain visualization (figure 3) a second workshop was held on 29th of September to determine Risks and Opportunities. The outcomes of this workshop are the orientation of Orgánicos el Cerro on the future resulting in the organizations vision statement.

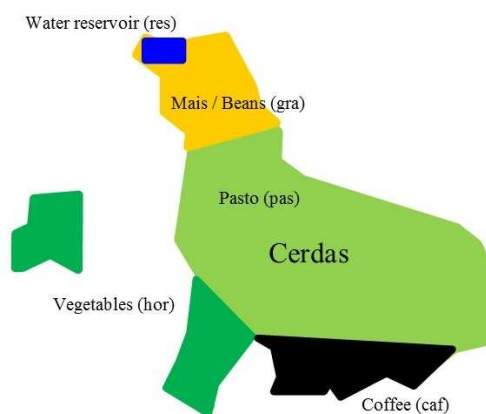


Figure 4 Current land uses Cerdas Farm System

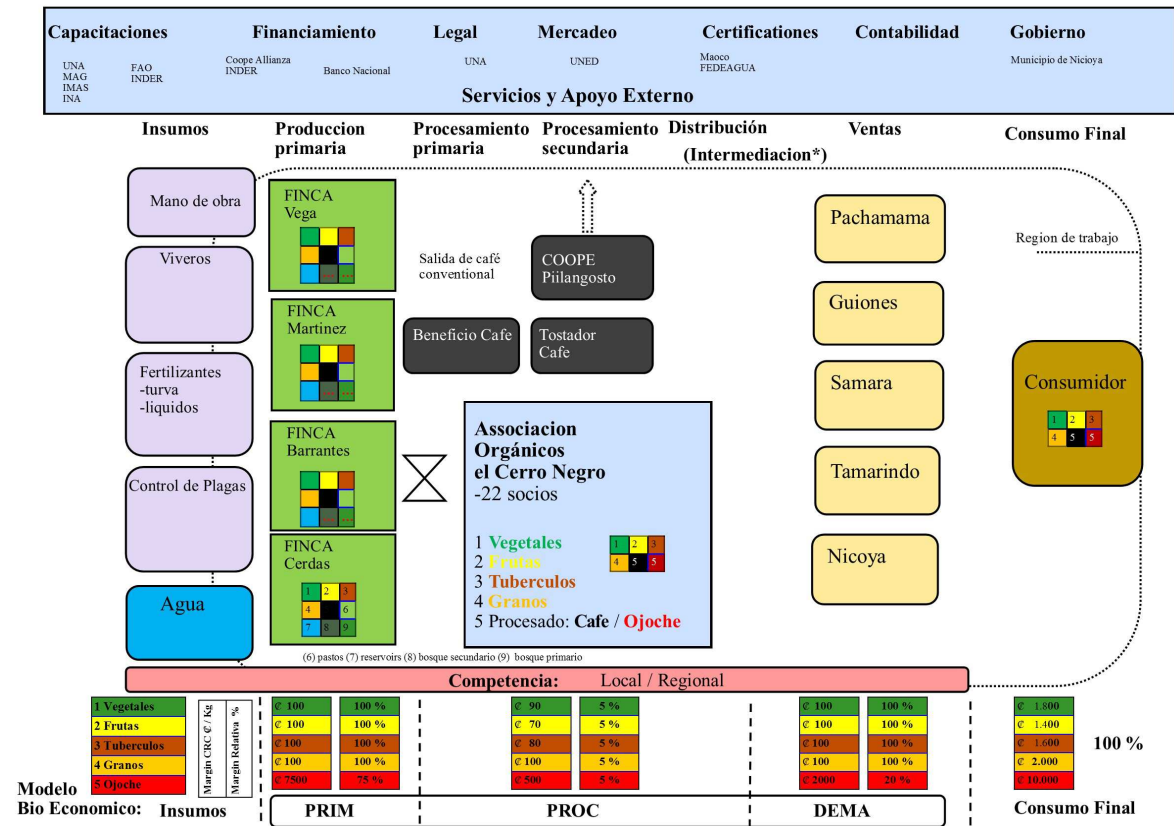


Figure 5 Value Chain visualization current conditions

Stage 3. Analysis and Results (October – November)

The third stage of the development of the strategic business plan is the elaboration and presentation of the outcomes running scenarios with the bio-economic model. To elaborate the strategic business, a profitability analysis of Orgánicos el Cerro and their associated farms under various constrains and scenarios using marginal values from the model output was made.

- Current conditions
- Additional Water Reservoirs
- Investment in a cooled Truck

An example of the current conditions scenario is displayed in figure 6, where the land use configuration after five years was calibrated with the actual land uses.

Based on these scenarios, and the information gathered in the field, the Strategic Plan was

elaborated and expected to be presented end of November.

Stage 4. Restitution (December)

The final stage of the internship starts when the report is presented to Orgánicos el Cerro members and other stakeholders, with the possibility of amendments and adoption of the business plan and definition of the next steps. Restitution of the results with the people who helped gathering the data and potentially benefit directly from the work is obligatory.

Finally, the outcomes of the internship will be summarized in a scientific article with CIRAD. In the chapter five results, delivered products, and expected products will be listed.

4.2 Farming system and Multi Value Chain optimization model

The farms are diversified organic farms; the characterization of the farm system was addressed first to understand the farm (hydro) system. For the farm system characterization, a GAMS model (GAMS Development Corporation 2013) was developed, inputs such as land surfaces, water, ponds, soils, labour, yields, and pests control where required. The

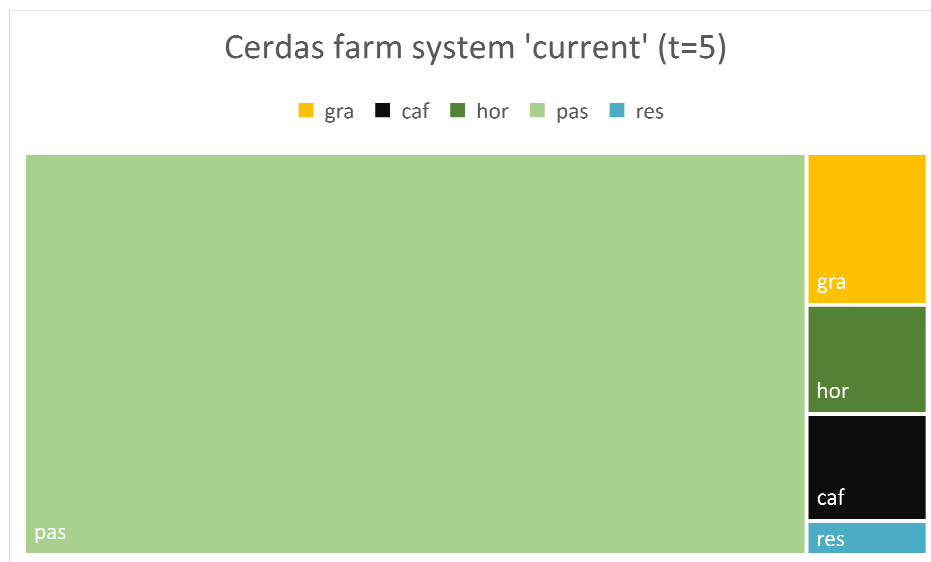


Figure 6 Example visualization of the model output, representing a five year simulation of the Cerdas farm system, under current conditions

model was initially set-up based on secondary information. A workshop was organized (see previous section) to characterize the current businesses. The results from this workshop have been used to improve the model.

4.2.1 Multi Value Chain definition

A Farming system and Multi Value Chain approach was proposed to characterize the farming hydro system (specific objective 1) as an integral element of the value chain for organic crops in the Nicoya peninsula (specific objective 2) to identify strategic opportunities strengthening the association.

A *Multi Value Chain* is an integration of dynamic supply chains where the configuration of land uses in a farming system (or product matrix in general terms) is optimized over time, resulting in a set of products in balance with its regional context in terms of resources and demand.

Table 2 shows an overview of the scope and evolution of value chain models. In this case study, there was no closed loop or circular value chain (Zils 2015) because organic compost is obtained from outside the region, and waste streams have not been analyzed.

Table 2 Scope and evolution of value chain models

Model description	Nr. of products	dynamic	Resource driven	Demand driven	Circular
Product Chain	1		x		
Value Chain	1			x	
Dynamic Value Chain	1	X		x	
Multi Value Chain	2 - ∞	X	x	x	
Circular Value Chain	2 - ∞	X	x	x	X

4.2.2 Sensibility Analysis

Model Calibration

The model was calibrated based on the actual land use, to make sure the surface of the assigned land use by the model is coherent with areal images and field observations at the represented farms. The main outputs are land use configuration, individual farm and association profits during a time series (of five years), and marginal values per activity.

Climate shocks

The water harvest systems of Orgánicos el Cerro are an example of an innovation to reduce climate variability risks. Increased periods of droughts are expected for the Guanacaste province, but the annual rainfall is enough to meet crops water requirements. The water reservoirs help bridge dry periods and enable year-round production of vegetables.

To visualize the effect of these reservoirs, a scenario was run resulting in the farms land use distribution and profits without-, and with additional reservoir capacity.

Transport

The consolidation of actors transporting food due to scale benefits and more specialized requirements such as cooled transport and warehousing is one of the transformations supply chains currently experience in developing countries (Reardon y Zilberman 2016). The investment in a cooled truck is a strategic decision Orgánicos el Cerro are currently considering. Therefore, a scenario with a new larger, cooled truck was evaluated as well.

4.2.3 Program Architecture

The Farm system and Multi Value Chain model consists of six sections. In the Program Architecture (Appendix A) the model is summarized and visualized in a one page overview of the six sections and the secondary level description of elements.

The code of the program (section one – five, or lines 1 - 472) is included as appendix B and will be referred to with the correspondent lines.

Sections

- The first section is referred to as SET (Appendix B, lines 19-75), where primary production (PRIM), processing (PROC) and demand (DEMA) are defined.
- The second section is INPUT (Appendix B, lines 76-317), with general economic inputs, and specifics for primary production, processing and demand.
- Third is the VARIABLE section (Appendix B, lines 318-351), where variables and positive variables are defined.
- The fourth section is EQUATIONS (Appendix B, lines 352-472) determining how primary production, and processing are related with each other and regional demand, including limitations or resources and bio-physical conditions.
- The fifth section - SOLVE - where the solver is selected for the optimization of the model is fragmented, due to the order of model equations. There is a general solve command, one for the farm systems and one for the association.
- At line 472 starts the model OUTPUT settings section where output conditions are defined. On running the model, one can choose to generate an excel file dump, for further organization and graphical presentation of the output data.

Section one to four, the core of the model, are explained in more detail in Appendix E.

5 RESULTS

The four expected products, directly resulting from the graduation project are the **characterization** of the farm system and value chain, the **strategic business plan** for 'Orgánicos el Cerro' this **report of the graduation project** for CATIE and a **scientific article** summarizing the methodology and lessons learned with CIRAD.

Steps towards adapting or developing Farm Management software or develop practical tools that can help this, and other organizations are potential indirect outcomes of the project.

5.1 Products

Below is the full list of products resulting from the graduation project.

Table 3 Products resulting from the graduation project

Product	Date	Status
Proposal	5 July 2016	accepted
PPT Presentation Proposal	5 July 2016	accepted
Brief reports field work	July - November	(4x)
Poster Proposal*	7 October	accepted
Characterization of farm system and multi value chain with GAMS model	November	working model
Strategic business plan 'Orgánicos el Cerro'	November	final draft
Report graduation project for CATIE	28 November	final draft
Poster presentation*	12-14 December	expected
Scientific article with CIRAD	December	expected

* product not expected in proposal

5.2 Poster for ACSD-Conference

A poster proposal was submitted and accepted for the Agri-Chain & Sustainable Development (ACSD) conference in Montpellier, France (Appendix C) . The poster will be presented between 12 and 14 December.

5.3 Characterization of farming system and value chain with GAMS model

The GAMS model was calibrated and adapted to meet the specific conditions for Orgánicos el Cerro. In addition, market dynamics resulting from the value chain characterization have been integrated in the farming model.

The latest version of the Farming system and Multi Value Chain Optimization Model is included with this report (appendix A and B).

5.4 Strategic business plan for association Orgánicos el Cerro

A strategic plan for association Orgánicos el Cerro, was co-created with the organization. Including an organogram and definition of the organizations mission, a value chain (visualization) mission and vision. The strategic plan is the basis for further development of the organization. It can be used as a reference formulating objectives and making investment decisions. Also, it can be a first step towards management system certification. Most standards require defining the organizations purpose and goals in a mission statement, and vision. The outcomes of the GAMS analysis were used to calculate production with and without irrigation, to underline the importance of investments in irrigation systems. Based on the characterization of the Value Chain together with the internal analysis potential organizational strategies have been identified. The Strategic Business plan was elaborated in Spanish (appendix F).

5.5 Article about the internship outcomes with CIRAD

After presenting the outcomes of the internship with CATIE and presenting the results to Orgánicos el Cerro. A scientific article summarizing the outcomes and recommendations will be elaborated with CIRAD.

The section of this reports methodology “Farming system and Multi Value Chain optimization model for strategic planning” is the basis for this article.

6 ANALYSIS OF THE EXPERIENCE AND THE SCOPE AND LIMITATIONS OF THE RESULTS

6.1 Farming system and Multi Value Chain optimization model.

The development of a model requires programming and can be compared with the development of software.

In this case, the modeling was exploratory, to evaluate whether a dynamic optimization model of the farm system in relation with multiple value chains could become a practical tool.

Without a clear definition of initial requirements and use cases it is difficult to evaluate the success of the model. For further development, a series of supporting documents should be included with the program. This include the program architecture, user stories, detailed requirements and change logs.

The application remains an academic approach to the practical planning of the farming system, optimization and value chain analysis. Although the farmer's community was involved in providing the input data, running and calibrating the model -as it is now- is not ready to use the modelling system by themselves. A user-friendly input / output interface should be developed.

On the one hand, the understanding of successful climate mitigation measures and other success factors in farming systems in a regional context, could lead to general applicable knowledge that can help other rural communities. On the other hand, there is a commercial potential in the development software for the holistic planning of farming systems.

6.2 Strategic business plan for association Orgánicos el Cerro

The strategic plan was elaborated together with the members of association Orgánicos el Cerro. The formulation of Mission, Vision and strategic objectives are participative and iterative processes. Therefore, the document should be considered a working document for internal organizational improvement.

6.3 Other remarks

The brief reports after the field trips to keep track on progress and inform the committee were a helpful way to organize the work and keep track of things to do. This is an element of project management that may be further developed as part of the educational program.

The timeline was determined with the proposals chronogram, but this could be much more detailed, with specific events and dates as pre-determined by CATIE. Also, I felt to have lack of practice with tools that exist for this purpose, so I turned to a more ad-hoc approach.

It need to be said as well, that sometimes a slow or absent internet connection was a limiting factor, making use of online collaboration tools more difficult. On the other hand, this is a reality in many rural zones. Coverage of mobile networks keep on improving and proved to be an alternative way to communicate.

The access to a four-wheel drive car was very welcome, to be able to reach to the farms up the hills of Cerro Negro.

7 CONCLUSIONS AND GENERAL RECOMMENDATIONS

Based upon the analysis of the experience and the scope and limitations of the results the following conclusions and general recommendations can be made:

Strategic planning for Orgánicos el Cerro

- The agro-hydrologic farming system of Association “Orgánicos el Cerro” is strong because it is diversified
- The visualization of the value chain is an effective tool to help identify opportunities
- Because of the farms diversification, various strategies can be a viable alternative
- Investments in additional water basins are not expected to give the highest returns, because the systems are already functional
- Investments in value chain development such as transport and warehousing are expected to be more favorable

Farming system and Multi Value Chain optimization model

- A user-friendly input / output interface should be developed for the value chain model
- A Farming system and Multi Value Chain approach is an innovative approach to help understand productive systems by placing these in relation with their regional context.

8 LESSONS LEARNED

- A clear definition of initial requirements and use cases are practical to evaluate the success of a mathematical model or program. For further development, a series of supporting documents such as the program architecture, user stories, detailed requirements and change logs should be included with the program.
- There is a broad range of definitions and value chain concepts; product chain, value chain dynamic value chain, circular value chain (table 2). To be able to place this work in the right context, the *Multi Value Chain* was defined as an integration of dynamic supply chains where the configuration of land uses in a farming system (or product matrix in general terms) is optimized over time, resulting in a set of products in balance with its regional context in terms of resources and demand.
- During the visits to the farms, I have learned many things about sustainable agricultural practices that I was not familiar with, because I do not have a background as agronomist. Common practices such as crop production cycles, or how to make compost and the process of growing seedlings. It is concerning that many of these practices have been forgotten due to the industrialization of agriculture.

BIBLIOGRAPHY

Aguirre, J a. 2007. The farmer's market organic consumer of Costa Rica. *British Food Journal* 109(2): 145-154.

Allen, S; Brauw, A De; Henson, S; Johnson, N; Garrett, J. 2014. Value chains and nutrition : A framework to support the identification , design and evaluation of interventions . no.October: 1-32.

ANR. 2013. The French National Research Agency Projects for science Belmont Forum and G8 International Opportunities Fund (IOF) Projet FuturAgua. 2013: 2.

Bautista, P; Leclerc, G. 2016. ¿Cuáles fueron los proyectos ambientales que premió Luis Guillermo Solís el 25 de julio? Consultado 30 jul. 2016. Disponible en <http://www.vozdeguanacaste.com/es/articulos/2016/07/30/cuales-fueron-los-proyectos-ambientales-que-premio-luis-guillermo-solis-el-25> (La voz de Guanacaste).

Belmont Forum. 2015. Presentation FuturAgua. 2015: 1-8.

Campos Zúñiga, JJ; Salinas Acosta, A; Vargas Sibaja, M; Rodríguez Quirós, R. 2016. Uso de tecnologías de cosecha de agua en pequeños agricultores de la región chorotega de costa rica. *Revista Científica Monfragüe Resiliente Volumen VI(Nº 1):* 24p.

Capterra. 2016. Top Farm Management Software Products. Consultado 1 ene. 2016. Disponible en www.capterra.com/knowledge-management-software/

Chant, S. 2000. Men in Crisis? Reflections on Masculinities, Work, and Family in North-West Costa Rica. *European Journal of Development Research* 12(2): 199-218.

Corizon. 2016. AgroSense. Consultado 21 nov. 2016. Disponible en <https://agrosense.eu/> (agrosense.eu).

Dixon J, Gulliver A, GD. 2001. Farming Systems and Poverty Farming Systems and Poverty:Improving Farmers' Livelihoods in a Changing World. FAO and World Bank, Rome and Washington DC 2001: 412.

Escobedo A. 2009. Alternativas de escalonamiento para organizaciones empresariales de pequeños productores en cadenas productivas de Talamanca , Costa Rica. s.l., CATIE,

Turrialba. 173 p.

Evans, M. 2014. Demand for Organic Food in Guanacaste Raises Questions about Supply. Consultado 7 feb. 2016. Disponible en <http://news.co.cr/demand-for-organic-food-in-guanacaste-raises-questions-about-supply/31606/> (news.co.cr).

Figge, F; Hahn, T; Schaltegger, S; Wagner, M. 2002. the Sustainability Balanced Scorecard – Management To Business Strategy. *Business Strategy and the Environment* 11: 269-284.

Fresco, LO; Westphal, E. 1988. A Hierarchical Classification of Farm Systems. *Experimental Agriculture* 24: 399-419.

GAMS Development Corporation. 2013. General Algebraic Modeling System (GAMS) Software. 2013.

Gottret, MV. 2011. Orientación estratégica con enfoque de cadena de valor para la gestión de empresas asociativas rurales. *Desarrollo de planes estratégicos*. 2011.

Hoek, RI Van. 1998. «Measuring the unmeasurable» - measuring and improving performance in the supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal* 3(4): 187-192.

Inside Costa Rica. 2014. Unemployment, poverty, and water scarcity top problems for Guanacaste. Consultado 1 ene. 2016. Disponible en <http://insidecostarica.com/2014/08/18/unemployment-poverty-water-scarcity-top-problems-guanacaste/> (insidecostarica.com).

The DSSAT cropping system model (18, 2003, s.l.). 2003. Ed. Jones, JW; Hoogenboom, G; Porter, CH; Boote, KJ; Batchelor, WD; Hunt, LA; Wilkens, PW; Singh, U; Gijsman, AJ; Ritchie, JT. s.l., v.18, 235-265 p.

Kilian, B; Jones, C; Pratt, L; Villalobos, A. 2006. Is sustainable agriculture a viable strategy to improve farm income in Central America? A case study on coffee. *Journal of Business Research* 59(3): 322-330.

Kingwell, RS; Pannell, DJ. 1987. MIDAS, a bioeconomic model of a dryland farm system. Eds. RS Kingwell; DJ Pannell. Wageningen, Netherlands, PUDOC, 207 p.

Larghi, M. 2014. Adaptation à la variabilité climatique: Evaluation de différents outils d'adaptation du secteur agricole au Guanacaste, Costa Rica. s.l., Université de Lorraine.

Lewandowski, I; Härdtlein, M; Kaltschmitt, M. 1999. Sustainable crop production: Definition and methodological approach for assessing and implementing sustainability. *Crop Science* 39(1): 184-193.

Lizano Jiménez, M; Carrillo Guevara, S; Campos Méndez, F. 2007. La certificación participativa y el acceso de los mercados locales en Costa Rica - Dos estudios de casos y lecciones aprendidas. Ed. Red acceso a los mercados locales para las familias campesinas e indígenas. San José CR, s.e.

Lubin, DA; Esty, DC. 2010. El imperativo de la sustentabilidad. *Harvard Business Review* 2010.

Maass Wolfenson, KD. 2013. Coping with the food and agriculture challenge : smallholders ' agenda. 2012 United Nations Conference on Sustainable Development (Rio+20) no.April: 47.

MAG. (2007) "Ley de desarrollo , promoción y fomento de la actividad agropecuaria orgánica N° 8591". En Págs. 18.

Medina Carrillo, R; Peña Cordero, W; Briceño Obando, MF. 2012. Sistemas de captación de agua lluvia para la producción agropecuaria sostenible. 3(1): 107-120.

Mentzer, JJT; Dewitt, W; Keebler, JJS; Min, S; Nix, NW; Smith, CD; Zacharia, ZG. 2001. Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics* 22(2): 1-25.

Mežinska, I; Lapiņa, I; Mazais, J. 2015. Integrated management systems towards sustainable and socially responsible organisation. *Total Quality Management & Business Excellence* 26(5-6): 469-481.

The contribution of sustainable trade to the conservation of natural capital The effects of certifying tropical resource production on public and private benefits of ecosystem services (2016, The Hague). 2016. Ed. Oorschot, M van; Wentink, C; Kok, M; Beukering, P van; Kuik, O; Drunen, M van; Berg, J vd; Ingram, V; Judge, L; Arets, E; Veneklaas, F. The

Hague,

Perfecto, I; Vandermeer, J; Mas, A; Pinto, LS. 2005. Biodiversity, yield, and shade coffee certification. *Ecological Economics* 54(4): 435-446.

Piramuthu, S. 2005. Knowledge-based framework for automated dynamic supply chain configuration. *European Journal of Operational Research* 165(1): 219-230.

Porter, ME. 2001. The value chain and competitive advantage. *Understanding business: Processes 2001*: 50-66.

Poveda, K. 2015. *Boletín I FuturAgua*. 2015: 1-8.

Ravald, A; Grönroos, C. 1996. The value concept and relationship marketing. *European Journal of Marketing* 30(2): 19-30.

Reardon, T; Zilberman, D. 2016. Climate-smart food supply chains in developing countries in an era of rapid dual change in agrifood systems and the climate. *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change* no.October.

Rosenthal, RE. 2016. *GAMS — A User's Guide*. no.March: 589.

Rotz, CA; Corson, MS; Chianese, DS; Montes, F; Hafner, SD; Jarvis, R; Coiner, CU. 2011. *The Integrated Farm System Model: Software for Evaluating the Performance, Environmental Impact and Economics of Farming Systems*. 2011.

Salinas Acosta, A; Rodriguez Quirós, R; Morales Hidalgo, D. 2010. *Manual de especificaciones técnicas básicas para la elaboración de estructuras de captación de agua de lluvia (SCALL) en el sector agropecuario de Costa Rica y recomendaciones para su utilización*. Nicoya, Universidad Nacional, CEMEDE, MAG, 96 p.

Lista oficial de Certificación Participativa y registrados en la Unidad de Acreditación y Registro en Agricultura Orgánica Re (2016, San José CR). 2016. Ed. Servicio Fitosanitario del Estado, M. San José CR,

Stenta, M. 2016. farmOS. Consultado 21 nov. 2016. Disponible en <http://farmos.org/> (farmos.org).

Sultan, B; Barbier, B; Fortilus, J; Mbaye, SM; Leclerc, G. 2010. *Estimating the Potential*

Economic Value of Seasonal Forecasts in West Africa: A Long-Term Ex-Ante Assessment in Senegal. *Dx.Doi.Org* 2(1): 69-87.

Veleva, V; Hart, M; Greiner, T; Crumbley, C. 2001. Indicators of sustainable production. *Journal of Cleaner Production* 9(5): 447-452.

Wheelen, T. 2007. *Administración Estratégica y Política de Negocios: Conceptos y Casos*. México, Prentice Hall, 36-52.

Zhang, Q; Vonderembse, M a.; Lim, J-S. 2002. Value chain flexibility: A dichotomy of competence and capability. *International Journal of Production Research* 40(3): 561-583.

Zils, M. 2015. Towards a Circular Economy rethinking value chains to boost resource productivity. 2015: 25.

APPENDICES

Appendix A: Farming System & Multi Value Chain Program Architecture

Appendix B: Farming System & Multi Value Chain model (v30)

Appendix C: Poster Proposal ACSD conference

Appendix D: Interview form farm representatives

Appendix E: Detailed model description

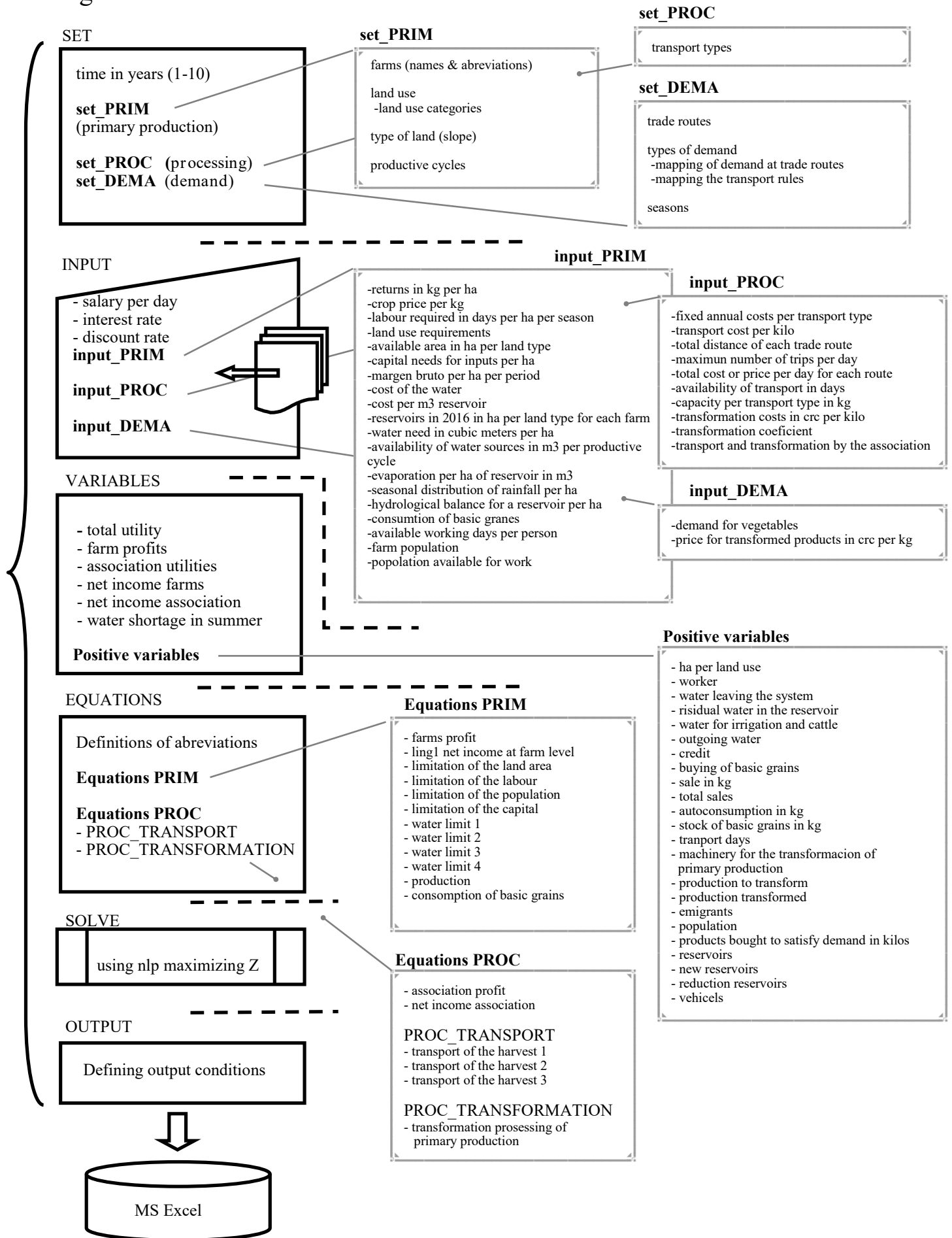
Appendix F: Strategic Plan “Orgánicos el Cerro” (Spanish)

Appendix A

Farming System & Multi Value Chain Program Architecture

MULTI VALUE CHAIN OPTIMIZATION MODEL

Program Architecture



Appendix B

Farming System & Multi Value Chain model (v30)

```

1 *-----MULTI VALUE CHAIN OPTIMIZATION MODEL-----*
2 *-----Four farms and Association Organicos el Cerro Negro-----*
3
4 * PRIM
5 * Primary production:
6 * Farm model Z1 = annual profit per farm in CRC
7
8 * PROC
9 * Transformation and processing:
10 * Association model Z2 = annual utility in CRC
11
12 * DEMA
13 * points of sale at trade routes.
14 * prices and volumes are based on delivery at points of sale.
15 * The model is based on demand from sales points
16 * to optimize the first two links of the value chain for multiple products
17
18 option limrow = 0;
19 *-----SET-----*
20
21 set t time in years /t1*t5/;
22 tlast(t) last period
23 tfirst(t) first period;
24 tlast(t) = yes$(ord(t) eq card(t)) ;
25 tfirst(t) = yes$(ord(t) eq 1) ;
26
27 *-----set PRIM-----*
28
29 set f four farms /cer Cerdas
30 bar Barrantes
31 mar Martinez
32 veg Vega/
33 c land use /mai,fri,cit,caf,tub,hor,pas,bop,bos,res/
34 c1(c) irrigated /hor/
35 c2(c) reservoirs /res/
36 c3(c) basic grains /mai,fri/
37 c4(c) vegetables /hor/
38
39 s type of land
40 /s1 plain
41 s2 slope
42 s3 slope with forest/
43
44 p productive cycles /p1 first *months 3 - 8*
```

```

45 p2 second *months 8 - 11*
46 p3 summer *months 12 1 2*/
47
48 *-----set PROC-----*
49
50 w transport types /w1 regular pickup truck
51 w2 large truck
52 w3 extern commercial transport/
53
54 *-----set DEMA-----*
55
56 v trade routes or point of sales /local,coast,nicoya,coop/
57 d types of demand /d1 organic concumers.: foreign communities
58 d2 organic consumers: nationals
59 d3 conventional consumers/
60 * pb they bring nothing to the coast
61 vd(v,d) mapping of demand at trade routes
62 /local,d3
63 coast,d1
64 coast,d2
65 nicoya,d3
66 coop,d3/
67 cv(c,v) mapping the transport rules
68 /(/mai,fri,pas,bop,bos):local
69 (cit,tub,hor):coast
70 caf:coop/
71
72 e seasons /e1 first
73 e2 second
74 e3 summer *peak demand*/
75
76 *-----INPUT-----*
77 *input_general_economic_conditions
78
79 parameter sal(e) salary per day
80 /e1 6000
81 e2 6500
82 e3 8000/
83
84 scalar ti interest rate / 0.2/
85 scalar disco discount rate / 0.1/
86 parameter coef(t) discount coefficient;
87 coef(t) = 1/(1 + disco**(ORD(t)));
88 display coef
89
90 *-----input PRIM-----*
91 parameter cap(t) capital
92 /cer 5000000
93 bar 5000000
94 mar 5000000
```

```

95 veg 5000000/
96
97
98
99 *input PRIM_land_use
100
101 table rel(c,p,s) returns in kg per ha
102   s1  s2  s3
103 mai,p1 900 800
104 mai,p2 800 700
105 fri,p1 300 300
106 fri,p2 300 250
107 cit,p1 500
108 caf,p1 600
109 tub,p1 600
110 bop,p3 20
111 bos,p3 3
112 pas,p1 1 1 1
113 hor,p3 15000 13000
114
115 table prc(c,d,p) crop price per kg
116   p1  p2  p3
117 mai,d3 400 400
118 fri,d3 1300 1300
119 cit,d3 500
120 caf,d3 600
121 tub,d3 900
122 bop,d3 1000 1000 1000
123 bos,d3 5
124 pas,d3 100000 120000
125 hor,d1 400 400 400
126 hor,d2 400 400 400
127 hor,d3 400 400 400
128
129 table tv(c,p,e) labour required in days per ha per season
130   e1  e2  e3
131 mai,p1 18
132 mai,p2 18
133 fri,p1 17
134 fri,p2 17
135 cit,p1 10
136 caf,p1 10 10 10
137 tub,p1 15 15 15
138 pas,p1 5 5 5
139 hor,p1 200
140 hor,p2 200
141 hor,p3 200
142 bop,p1 1 1 1
143 res,p1 3 1 1
144
145 table bt(c,p,e,s) land use requirements
146   e1.s1 e2.s1 e3.s1 e1.s2 e2.s2 e3.s2 e1.s3 e2.s3 e3.s3
147 mai,p1 1 0 0 1 0 0 0 0 0
148 mai,p2 0 1 0 0 1 0 0 0 0
149 fri,p1 1 0 0 1 0 0 0 0 0
150 fri,p2 0 1 0 0 1 0 0 0 0
151 cit,p1 0 0 0 1 1 1 0 0 0
152 caf,p1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
153 tub,p1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
154 pas,p1*p3 1 1 1 1 1 1 1 1 1
155 bop,p1*p3 0 0 0 0 0 0 1 1 1
156 bos,p1*p3 1 1 1 1 1 1 1 1 1
157 hor,p1 1 0 0 1 0 0 0 0 0
158 hor,p2 0 1 0 0 1 0 0 0 0
159 hor,p3 0 0 1 0 0 1 0 0 0
160 res,p1*p3 1 1 1 1 1 1 1 1 1
161
162 table tie(f,s) available area in ha per land type
163   s1 s2 s3
164 cer 1 24 1
165 bar 3 4 16
166 mar 2 8 12
167 veg 2 8 3
168
169 table nc(c,p) capital needs for inputs per ha
170   p1  p2  p3
171 mai 10000 10000 10000
172 fri 10000 10000 10000
173 cit 5000 5000 5000
174 caf 10000 10000 10000
175 tub 20000 20000 20000
176 pas 3000
177 * res 1000 1000 1000
178 hor 50000 50000 50000
179
180 parameter mb1(c,p,s) margen bruto per ha per period;
181 mb1(c,p,s) = rel(c,p,s) * prc(c,d3,p) - nc(c,p)
182 display mb1
183
184 *input PRIM_water_resources
185
186 scalar prag cost of the water / 20 /
187 scalar pres cost per m3 reservoir / 500 /
188
189 table x1(f,s) reservoirs in 2016 in ha per land type for each farm
190   s1  s2  s3
191 cer 0.01 0.01 0.01
192 bar 0.01 0.01 0.01
193 mar 0.01 0.01 0.01
194 veg 0.01 0.01 0.01

```

```

195
196 table ba(c,p) water need in cubic meters per ha
197   p1 p2 p3
198   hor 1000 1000 6000
199
200 table fuentes(f,s,p) availability of water sources in m3 per productive cy
    cie
201   p1 p2 p3
202   cer:s3 10000 10000 100
203   bar:s3 10000 10000 100
204   mar:s3 10000 10000 100
205   veg:s3 10000 10000 100
206
207 parameter evapres(p) evaporation per ha of reservoir in m3
208   /p1 1000
209   p2 1000
210   p3 12000/
211
212 parameter lluvia(p) seasonal distribution of rainfall per ha
213 /p1 8000
214 p2 7000
215 p3 0/
216
217 parameter bhyd(p) hydrological balance for a reservoir per ha
218 /p1 7000
219 p2 6000
220 p3 0/
221 *bhyd(p) = lluvia(p) - evapres(p);
222 display bhyd
223
224 *input PRIML_population
225
226 table cons(c,p) consumption of basic granes
227   p1 p2 p3
228   mai 40 40 40
229   fi 20 20 20
230
231 parameter dia(e) available working days per person
232 /e1 40
233 e2 50
234 e3 50/
235
236 parameter pop1(f) farm population
237 /cer 4
238 bar 15
239 mar 10
240 veg 10 /
241 parameter act(f) population available for work
242 /cer 5
243 bar .5
244 mar .5
245 veg .5/
246
247 *-----input PROC-----*
248
249 *input PROC_transport
250
251 parameter costveh(w) fixed annual costs per transport type
252 /
253 w1 100000
254 w2 400000
255 /
256 parameter prkm(w) transport cost per kilo for each tranport type
257 /w1 150
258 w2 100
259 w3 500
260 /
261 parameter dist(v) total distance of each trade route
262 /coast 80
263 coop 54
264 local 0
265 nicoya 0/
266
267 note that nicoya is set as zero distance here
270
271 parameter transdia(v) maximum number of trips per day
272 /coast 1
273 coop 2
274 nicoya 2
275 local 0/
276 parameter prdia(w,v) total cost or price per day for each route;
277 prdia(w,v) = prkm(w) * dist(v) * transdia(v);
278 display prdia
279 table diatrans(w,p) availability of transport in days per transport type
280   p1 p2 p3
281 w1 20 20 30
282 w2 20 20 30
283 w3 20 20 30
284
285 parameter captrans(w) capacity per transport type in kg
286 /w1 600
287 w2 1000
288 w3 1000/
289
290 *input PROC_transformation
291
292 parameter costoAA(c) transformation costs in crc per kilo
293 /caf 200
294 bop 100/
295 parameter trAA(c) transformation coefficient

```



```

296 /cat .5
297 bop .5/
298
299 parameter pve, paa transport and transformation by the association;
300
301 *-----input_DEMA-----*
302
303 *table dem(c,v,d) demanda
304 *   d1   d2   d3
305 *hor   3000 3000 10000000
306
307 table dem(c,v,d) demand for vegetables
308   d1   d2   d3
309 hor.local
310 hor.coast 2000
311
312 table praac(p) price for transformed products in crc per kg
313   p1   p2   p3
314   cat 800 800
315   bop 1500
316
317
318 *-----VARIABLES-----*
319 variable Z   total utility
320   Z1   farm profits
321   Z2   association utilities
322   ING1 net income farms
323   ING2 net income association
324   DEFAg water shortage in summer
325   positive variable
326   X   ha per land use
327   JOR   worker
328   *AGUA water leaving the system
329   AGUAR residual water in the reservoir
330   AGUAL water for irrigation and cattle
331   AGUAO outgoing water
332   CRED   credit
333   COMP   buying of basic grains
334   VE   sale in kg
335   TVE   total sales
336   AUTO   autoconsumption in kg
337   ST   stock of basic grains in kg
338   DIAS   tranport days
339   MAC   machinery for the transformation of primary production
340   AA   production to transform
341   AAT   production transformed
342   EM   emigrants
343   POP   population
344   CBIO   products bought to satisfy demand in kilos
345   RES   reservoirs

```

```

346   NX   new reservoirs
347   CX   reduction reservoirs
348   VEH   vehicles
349   *semiint variable VEH typo de vehiculo en volumen;
350   *VEHlo(w) = 0 ; VEH.up(w) = 10 ;
351
352 *-----EQUATIONS-----*
353 equations
354 IZ function for global objective
355 IZ1 farms
356 IZ2 association
357 IING1 net income at farm level
358 IING2 net income association
359 It limitation of the land area
360 Iw limitation of the labour
361 Ipop limitation of the population
362 Icap limitation of the capital
363 Ia1 water limit 1
364 Ia2 water limit 2
365 Ia3 water limit 3
366 Ia4 water limit 4
367 Ipr production
368 Icon consumption of basic grains
369 Itr1 transport of the harvest 1
370 *Itr2 transport of the harvest 2
371 Itr3 transport of the harvest 3
372 Iaa transformation processing of primary production
373 Idem type of demand
374 *Ias1 coffee cooperative
375 *Ias2 coffee cooperative
376 ;
377 IZ.. Z1 + Z2 =E= Z;
378 IZ1.. sum((f,p,t), coef(t)* ING1(f,t)) =E= Z1;
379
380 *-----PRIM-----*
381
382 IING1(f,t).. ING1(f,t) =E=
383 * sum(p, TVE(f,p,t))
384 sum((c,v)$cv(c,v), sum((d,p), prc(c,d,p) * VE(f,c,v,d,p,t)))
385 + sum((w,v,d,p), 5000 * DIAS(f,w,v,d,p,t)$ord(f eq 1))
386 - sum((c,p,s), nc(c,p) * X(f,c,p,s,t))
387 - sum(e, sal(e) * JOR(f,e,t))
388 - ti * CRED(f,t)
389 * - sum((e,s), prag * AGUAL(f,e,s,t))
390 * - sum((c,p,s)$c2(c), pres * X(c,p,s))
391 * nul si no bomba
392 - sum((c,d,p), prc(c,d,p) * 1.5 * COMP(f,c,p,t))
393 - sum(s, pres * NX(f,s,t));
394 It(f,e,s,t).. sum((c,p), bl(c,p,e,s) * X(f,c,p,s,t)) =E= tie(f,s);

```

```

395 lw(fe,t).. sum((c,p,s)$trv(c,p,e) trv(c,p,e) * X(f,c,p,s,t))
396 + sum((c,p,s), 0.01 * AA(f,c,p,t))
397 + sum((w,v,d,p), DIAS(f,w,v,d,p,t)$ord(f) eq 1))
398 =L= dia(e) * act(f) * POP(f,t) + JOR(f,e,t);
399 |pop(f,t).. pop1(f)$ord(f) eq 1) + 1.02 * POP(f,t-1)$ord(t) ne 1)
400 =E= POP(f,t) + EM(f,t);
401 |cap(f,t).. sum((c,p,s), ncc(c,p) * X(f,c,p,s,t))
402 + sum(e, sal(e) * JOR(f,e,t))
403 =L= 0.2 * ING1(f,t) + CRED(f,t);
404 |a1(f,p,s,t).. sum(c, ba(c,p) * X(f,c,p,s,t)) =E= AGUA1(f,p,s,t);
405 * Water at farm level
406 |a2(f,p,s,t).. fuentes(f,s,p)
407 + AGUAR(f,p-1,s,t)
408 + bhvd(p) * X(f, res, 'p1',s,t)
409 - AGUA1(f,p,s,t)
410 - AGUAO(f,p,s,t)
411 =E= AGUAR(f,p,s,t);
412 |a3(f,p,s,t).. AGUAR(f,p,s,t) =L= 15000 * X(f, res, 'p1',s,t);
413 |a4(f,s,t).. x1(f,s)$ord(t) eq 1) + NX(f,s,t)
414 - CX(f,s,t)
415 + X(f, res, 'p1',s,t-1)$ord(t) ne 1)
416 =E= X(f, res, 'p1',s,t);
417 |p(f,c,p,t).. sum(s, re(c,p,s) * X(f,c,p,s,t)) =E= AUTO(f,c,p,t)
418 + sum((v,d), VE(f,c,v,d,p,t))
419 + AA(f,c,p,t) + ST(f,c,p,t)$c3(c);
420 |con(f,c,p,t)$c3(c).. cons(c,p) * POP(f,t) =E= AUTO(f,c,p,t) + COMP(f,c,p,
t)
421 + ST(f,c,p-1,t)$c3(c);
422
423 POP.lo(f,t) = 1;
424 *CBIO.up(c,v,d,p,t) = 10000;
425 *EM.up(f,t) = 0;
426 X.lo(f, res, 'p,s,t) = 0.01;
427 X.up(f, 'c1', 'p,s,t) = 0;
428 X.up(f, 'ub', 'p,s,t) = 0;
429 JOR.up(f,e,t) = 100;
430 *CRED.up = 0;
431 *COMP.up(c,p) = 0;
432
433 model prim /Iz,Iz1,ling1,Ih,lw,lpop,|cap,|a1,|a2,|a3,|a4,|pr,|con/;
434 *model finca /all/;
435 *solve finca using minlp maximizing Z;
436 solve prim using nlp maximizing Z1;
437
438 pve(f,c,v,d,p,t) = VE.L(f,c,v,d,p,t);
439 paa(f,c,p,t) = AA.L(f,c,p,t);
440 display paa,pve;
441
442
443 -----PROC-----*

```

```

444 IZ2.. sum(f,p,t), coef(t) * ING2(f,t) =E= Z2;
445 |ing2(f,t).. ING2(f,t) =E=
446 sum(c,v,d,p), (paa(c,p) - costbaa(c)) * AAT(f,c,v,d,p,t))
447 + sum((c,v,d,p), 5 * pve(f,c,v,d,p,t))
448 - sum(w, costveh(w) * VEH(f,w))
449 - sum((w,v,d,p), (5000 + prdia(w,v)) * DIAS(f,w,v,d,p,t))
450 - sum((c,v,d,p)$c4(c), 5 * CBIO(f,c,v,d,p,t))
451 ;
452 *-----PROC_TRANSPORT-----*
453 |tr1(f,d,p,t).. sum((c,v)$cv(c,v), pVE(f,c,v,d,p,t))
454 + sum((c,v)$cv(c,v), AAT(f,c,v,d,p,t))
455 + sum((c,v)$cv(c,v), CBIO(f,c,v,d,p,t))
456 =L= sum((w,v), captrans(w) * transdia(v) * DIAS(f,w,v,d,p,t));
457 |tr3(f,w,p,t).. sum((v,d), DIAS(f,w,v,d,p,t)) =L= diatrans(w,p) * VEH(f,w)
;
458 |dem(c,v,d,p,t)$vd(v,d).. sum(f, pve(f,c,v,d,p,t)$vd(v,d)
+ CBIO(f,c,v,d,p,t)) =G= dem(c,v,d);
459
460 *-----PROC_TRANSFORMATION-----*
461 |aa(f,c,p,t).. pAA(f,c,p,t) =E= sum((v,d), AAT(f,c,v,d,p,t));
462 |aa2(f,c,v,d,p,t).. VE.L(f,c,v,d,p,t) =E= pVE(f,c,v,d,p,t);
463 VEH.up(f,w1) = 1;
464
465 *|as1(f,c,p,t).. AA.L(f,c,p,t) =E= PAA(f,c,p,t);
466 *|as2(f,c,v,d,p,t).. VE.L(f,c,v,d,p,t) =E= pVE(f,c,v,d,p,t);
467
468
469
470 *model assoc /Iz2,ling2,|as1,|as2,|tr1,|tr3,|dem,|aa/;
471 model proc /Iz2,ling2,|tr1,|tr3,|dem,|aa/;
472 solve proc using nlp maximizing Z2;

```

Appendix C

Poster Proposal ACSD conference

Strategic planning for sustainable organic hillside agriculture with a farming system and value chain model in Nicoya, Guanacaste.

Jeroen Houdijk^{*†1}, Grégoire Leclerc^{*‡2}, Bruno Barbier³, Rigoberto Rodriguez Quirós⁴,
and Roberto García Piñeres¹

¹Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) – Sede Central, CATIE. Cartago,
Turrialba 30501 Costa Rica, Costa Rica

²Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) –
CATIE, Programa Cambio Climatico y Cuencas Turrialba, Costa Rica

³Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) –
Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement [CIRAD] – 42,
rue Scheffer 75116 Paris, France

⁴Universidad Nacional Costa Rica - Nicoya (UNA) – Nicoya, Guanacaste, Costa Rica

Abstract

Keywords: *Futuragua, hydrosystems, GAMS, organic vegetables, irrigation, value chain, participatory guarantee system, certification, sustainable development, strategy*

Authors: Jeroen Houdijk, Bruno Barbier, Rigoberto Rodriguez Quirós, Roberto García Piñeres, Grégoire Leclerc

Attachment: Farming System and Value Chain scheme model - draft

Summary:

The Nicoya Peninsula is part of the Guanacaste province of Costa Rica and is characterized by a tropical climate with a pronounced dry season marked by droughts. On 25 of July 2016, the Association of organic hillside producers *Orgánicos el Cerro Negro* was recognized with the first prize in the first Regional Contest on Drought Adaptation Strategies in Guanacaste, organized by CIRAD and Fundación Nicoyagua, HIDROCEC-UNA, CATIE, ASADA de Huacas, MAG-Chorotega, UCR and La Voz de Guanacaste as part of the Futuragua Project.

Two elements are considered key in the sustainable development of *Orgánicos el Cerro Negro* and of the agricultural value chain for organic products: 1) the innovative water harvesting solutions that the association has developed with the Universidad Nacional (UNA), 2) Organic certification of their production.

*Speaker

†Corresponding author: jeroen.houdijk@catie.ac.cr

‡Corresponding author: gregoire.leclerc@cirad.fr

In 2012 *Orgánicos el Cerro Negro* started the transition towards a Participatory Guarantee System which was enabled by Costa Rican legislation in 2002. In this system the interaction with end consumers is part of a strategy to build trust, and to create feedback loops in the value chain towards a circular flow of information. This enables better production planning for the producers. Nevertheless, the association supplies a group of clients that they believe is too small, therefore they are looking for ways to increase sales and diversify products and services in order to expand their client base and reduce financial risks.

We present a value chain approach that was applied to describe and quantify the route from producer to consumer for the main organic products. On that base a strategic business plan was developed in a participative process, based on CATIE methodology for the development of strategic planning for rural associations (Gottret 2011) and on modeling farms productive hydro-agro-systems. We show how this strengthens the association by securing the consumer base, and increases its autonomy relative to government and NGO aid. The application of General Algebraic Modeling System software (GAMS Development Corporation 2013) to simulate production on farm level and the use of irrigation systems is used to back discussions to evaluate the profitability of *Orgánicos el Cerro* under various constraints and scenarios. We take into account the short term seasonal variations in climatologic and hydrologic conditions and long term climate prognostics, and a fluctuating, but growing demand for organic products, as well as the effect of organic certification schemes.

The development of a sound model business strategy based on innovative water harvest solutions that enables sustainable production by reducing climate variability- and financial risks can be shared and expanded in the wider Guanacaste region and other draught sensitive regions.

GAMS Development Corporation. 2013. General Algebraic Modeling System (GAMS) Software. 2013.

Gottret, MV. 2011. Guía 3. Orientación estratégica con enfoque de cadena de valor para la gestión de empresas asociativas rurales. Desarrollo de planes estratégicos. 2011.

Appendix D

Interview form farm representatives



Entrevista Plan Estratégico Orgánicos el Cerro Negro

Jeroen Houdijk – Estudiante Maestría Administración e Desarrollo de Negocios Sostenible

Fecha de la entrevista:

--

IDENTIFICACIÓN

Nombre y apellido:

Función en la asociación:

Nombre de la finca:

Correo electrónico:

Numero de teléfono:

Coordenadas GPS:

USO DE LA TIERRA

Extensión total de la finca En hectareas

Practica la rotación de cultivos?

Regimen de tenencia de la tierra

Propia : Extensión:

Prestada : Extensión:

En alojamiento : Extensión:

Presupuesto por año?:

Si / No

Extension por produccion

Pasto	
Arreglo silvopastoriles	
Bosques naturales	
Forestales	
Cultivos permanentes	
Caña de azucar	
Arroz	
Maíz	
Frijol	
Hortalizas	
Melón/Sandia	
Tierras en descanso	
Otro uso	

Tipo de cultivos permanentes

Café	
Yuca	
Frutales	

Forestales

Teca	
Otros frutales	
Melina	

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Técnica de producción	Manual	Maquina
Técnica de siembra:		
Técnica de labranza del suelo:		
Técnica de tratamiento		
Técnica de cosecha:		

Origen principal de las semillas	Propio	Comprado	Otro
Producto			

Presupuesto para compra de semilla por año agrícola

En colones

Que tipo de fertilización utiliza en la finca?

Ninguna

Abono orgánico de fuente exterior

Quemas controladas

Estiércol de la finca

Fertilización mineral o química

Presupuesto para compra de fertilizantes por año agrícola

En colones

--

Uso de plaguicidas según el cultivo

Cultivo	Plaguicidas (si/no)

Presupuesto para compra de plaguicidas por año agrícola

En colones

--

Ingresos generados por cultivo (estado resultados 2014 / 2015 / 2016?)

cultivo	Rendimiento promedio	Precio promedio	Autoconsumo	Ventas

ACTIVIDADES PECUARIAS

Numero de cabezas de cada ganado

Vacuno Carne

Vacuno Doble proposito

Vacuno Leche

Porcino

Ovino - Caprino

Aviar

Acuicola

Qué tipo de ganaderia de carne?

Cria y seleccion de pie

Engorde

Desarrollo

Presupuesto para la alimentacion para un año agrícola

--

Reproducción

--

Veterinaria

--

Ingresos

OTROS COSTOS DE LA FINCA

Numeros de trabajadores : Asalariados (>6 meses)

Presupuesto laboral total por año?

Préstamos

Inversiones

AVERSIÓN AL RIESGO

Cuántas familias viven con los ingresos obtenidos en la finca

Cuántas personas?

Existe otra fuentes de ingresos en estas familias? (otro empleo, cónyuge trabajando, familia a fuera del país...)

Si No De qué tipo?

recibió algún tipo de financiamiento para producir?

--

MANEJO DEL AGUA

Utiliza un sistema de riego?

No

Por inundación

Por goteo

A mano

Por aspersión

La fuente de agua para usos agrícolas esta distinta de la fuente de agua de uso domestico?

Si No

El agua para las actividades productivas de la finca proviene de:

Acueducto

Cosecha de agua

Pozo publico

royecto de riego de SENARA

Pozo privado

Otra Rio o quebrada (desviación o bombeo)

No utiliza Naciente o manantial

Appendix E

Detailed model description

Appendix E: Detailed Model Description

Section 1: Four farms and Association 'Organicos el Cerro Negro' (SET)

The Farm system and Multi Value chain optimization model is an integration of primary production, processing and demand. The primary production generated by the four associated farms generates annual profit per farm in Colones (CRC), Z1 in the model. The utility generated with transformation and processing by the association is expressed as Z2. Demand from point of sales are driving production, were bio-economic conditions are limiting the farm systems output. Prices and volumes are based on delivery at points of sale.

Settings for primary production (set_PRIM) line #27

This is where the farms (f) are defined as 'cer' (Fam. Cerdas), 'bar' (Fam. Barrantes), 'mar' (Fam. Martinez) and 'veg' (Fam. Vega).

Ten land use types were identified and categorized as nine different land uses. Each land use has distinct benefits and costs. Five categories of products are handled by Orgánicos el Cerro. Vegetables, Grains, Rooty Crops and Fruits are products directly resulting from the area assigned to these categories. Pasture lands are set to generate a fixed amount of rental income or profit from cattle framing activities, and are not looked at into detail, because these activities are not managed by the association.

The same goes for coffee, the majority of coffee is processed by individual farms or directly sold to the coffee cooperative Coopepilangosta. Only a small amount of coffee is processed and sold as organic coffee. Therefore, the focus in the Value Chain Characterization (Appendix F) was on Ojoche, representing a processed product.

Ojoche is collected from all areas with trees present. These include the agroforestry systems with coffee, primary, and secondary forest. Secondary forest and Agroforestry systems can generate Ecosystem Service Payments as well.

The area assigned to the water reservoirs is a high cost area with no direct benefits from that area. The model is programmed in such a way, that it is not simply choosing for the activity with

the best cost/benefit ratio, but considering the actual demand, site specific conditions, resources and cost of opportunity.

Table 1 Land uses defined in the farm systems of *Orgánicos el Cerro*

Land use (c)	Abbreviation	Category	Product (A)
Maize (Basic grains)	mai	gra	grains
Frijol / Beans (Basic grains)	fri	gra	grains
Root crops (Tuberculos)	tub	tub	root crops
Citric (Fruits)	cit	cit	fruit
Coffee (agroforestry system)	caf	caf	organic coffee / ojoche
Vegetables (manual or drip irrigation)	hor	irrigated	vegetables
Pasture land (summarizing rental income, or results from cattle farming activities)	pas	pas	-
Primary Forest	bop	bop	ojoche
Secondary Forest	bos	bos	ojoche
Reservoirs (water harvest systems)	res	reservoirs	-

(A) products handled by Association "Orgánicos el Cerro"

(c) letter for land use set in GAMS model

Next, the type of land (s) is defined as plain, slope or slope with forest, and the productive cycles (p) as first harvest, second harvest and summer months.

Setting for processing (set_PROC) line #48

Transport types (w) are defined here with regular pickup truck, large truck (the new one) or external commercial transport as alternatives.

Setting for demand (set_DEMA) line #54

Trade routes (v) and consumer seasons (e) are defined here. Peak demand occurs in summer (e3).

Section 2: inputs

The input section (INPUT) starts with general economic conditions. The daily salary per season, interest rate and discount rate (lines 76-89).

Input for primary production (input_PRIM) line # 90

Capital per farm (lines 91-95)

```
parameter cap(f) capital
```

Land use input (lines 99-182)

```
Line 101: table re(c,p,s) returns in kg per ha
Line 115: table prc(c,d,p) crop price per kg
Line 129: table trv(c,p,e) labour required in days per ha per
Season
Line 145: table bt(c,p,e,s) land use requirements
Line 162: table tie(f,s) available area in ha per land type
Line 169: table nc(c,p) capital needs for inputs per ha
Line 180: parameter mb1(c,p,s) margen bruto per ha per period;
```

Water resource inputs (lines 184-222)

```
Line 186: cost of the wáter
Line 187: cost per m3 reservoir
Line 189: table x1(f,s) reservoirs in 2016 in ha per land type
for each farm
Line 196: table ba(c,p) water need in cubic meters per ha
Line 200: table fuentes(f,s,p) availability of water sources in
m3 per productive cycle
Line 207: parameter evapres(p) evaporation per ha reservoir in m3
Line 212: parameter lluvia(p) seasonal distribution of rainfall
per ha
Line 217: parameter bhyd(p) hydrological balance for a reservoir
per ha
```

Population inputs (lines 224-245)

```
Line 226: table cons(c,p) consumption of basic granes
Line 231: parameter dia(e) available working days per person
Line 236: parameter pop1(f) farm population
Line 241: parameter act(f) population available for work
```

Input for processing (input_PROC) line # 247

Transport conditions input (lines 249-288)

Line 251: parameter costveh(w) fixed annual costs per transport
Type
Line 256: parameter prkm(w) transport cost per kilo for each
transport type
Line 261: parameter dist(v) total distance of each trade route
Line 271: parameter transdia(v) maximum number of trips per day
Line 276: parameter prdia(w,v) total cost or price per day for
each route;
Line 279: table diatrans(w,p) availability of transport in days
per transport type
Line 285: parameter captrans(w) capacity per transport type in kg

Transformation costs (lines 290-299)

Line 292: parameter costoAA(c) transformation costs in crc per
Kilo
Line 295: parameter trAA(c) transformation coefficient

Input for demand (input_DEMA) line # 301

Line 307: table dem(c,v,d) demand for vegetables
Line 312: table praa(c,p) price for transformed products in crc
per kg

Section 3: Variables

Tabel 2 Variables (lines 319 – 323) and positive variables (lines 326 - ...)

Line	Abbreviation	Description
319	Z	total utility
320	Z1	farm profits
321	Z2	association utilities
322	ING1	net income farms
323	ING2	net income association
324	DEFAG	water shortage in summer
326	X	ha per land use
327	JOR	worker
328	AGUA	water leaving the system
329	AGUAR	residual water in the reservoir
330	AGUAI	water for irrigation and cattle
331	AGUAO	outgoing water
332	CRED	credit
333	COMP	buying of basic grains
334	VE	sale in kg
335	TVE	total sales
336	AUTO	autoconsumption in kg
337	ST	stock of basic grains in kg
338	DIAS	transport days
339	MAC	machinery for the transformation of primary production
340	AA	production to transform
341	AAT	production transformed
342	EM	emigrants
343	POP	population
344	CBIO	products bought to satisfy demand in kilos
345	RES	reservoirs
346	NX	new reservoirs
347	CX	reduction reservoirs
348	VEH	vehicels

Section 4: Equations

The equations sections starts with defining the abbreviations of objectives and limitations, followed by the global objective as a function of farm income plus association income.

Tabla 3 List of abbreviations for objectives and limitations

Line	Abbreviation	Objective / Limitation
354	lz	funcion for global objective
355	lz1	farms
356	lz2	association
357	ling1	net income at farm level
358	ling2	net income association
359	Lt	limitation of the land area
360	Lw	limitation of the labour
361	Lpop	limitation of the population
362	Lcap	limitation of the capital
363	La1	water limit 1
364	La1	water limit 2
365	La3	water limit 3
366	La4	water limit 4
367	Lpr	production
368	Lcon	consumption of basic grains
369	Ltr1	transport of the harvest 1
370	*ltr2	transport of the harvest 2
371	Ltr3	transport of the harvest 3
372	Laa	transformation processing of primary production
373	Ldem	type of demand
374	*las1	coffee cooperative
375	*las2	coffee cooperative

General objective:

```
lz..      z1 + z2 =E= z;
```

Stating that the overall value chain model optimizes for both farming income and association income.

Farm income or primary production - PRIM:

```
lz1..     sum((f,p,t), coef(t)* ING1(f,t)) =E= z1;
```

Net income at farm level (lines 382-393)

```
ling1(f,t).. ING1(f,t) =E=  
*          sum(p, TVE(f,p,t))  
          sum((c,v)$cv(c,v), sum((d,p), prc(c,d,p) * VE(f,c,v,d,p,t)))  
          + sum((w,v,d,p), 5000 * DIAS(f,w,v,d,p,t)$ (ord(f) eq 1))  
          - sum((c,p,s), nc(c,p) * X(f,c,p,s,t))  
          - sum(e, sal(e) * JOR(f,e,t))  
          -          ti          * CRED(f,t)  
*          - sum((e,s), prag * AGUAI(f,e,s,t))  
*          - sum((c,p,s)$c2(c), pres * X(c,p,s))  
*          nul si no bomba  
          - sum((c,d,p), prc(c,d,p) * 1.5 * COMP(f,c,p,t))  
          - sum(s, pres * NX(f,s,t));
```

Limitation of the land area (line 394)

```
lt(f,e,s,t).. sum((c,p), bt(c,p,e,s) * X(f,c,p,s,t)) =E= tie(f,s);
```

Limitation of the labour (395-398)

```
lw(f,e,t).. sum((c,p,s)$trv(c,p,e), trv(c,p,e) * X(f,c,p,s,t))  
          + sum((c,p,s), 0.01 * AA(f,c,p,t))  
          + sum((w,v,d,p), DIAS(f,w,v,d,p,t)$ (ord(f) eq 1))  
          =L= dia(e) * act(f) * POP(f,t) + JOR(f,e,t);
```

Limitation of the population (lines 399-400)


```
lpop(f,t).. pop1(f)$ (ord(t) eq 1) + 1.02 * POP(f,t-1)$ (ord(t) ne 1)
=E= POP(f,t) + EM(f,t) ;
```

Limitation of the capital (lines 401-403)

```
lcap(f,t).. sum((c,p,s), nc(c,p) * X(f,c,p,s,t))
+ sum(e, sal(e) * JOR(f,e,t))
=L= 0.2 * ING1(f,t) + CRED(f,t);
```

Water limitation 1 (line 404)

```
la1(f,p,s,t).. sum(c, ba(c,p) * X(f,c,p,s,t)) =E= AGUAI(f,p,s,t);
```

Water limitation 2 (lines 405-411)

```
* Water at farm level
la2(f,p,s,t).. fuentes(f,s,p)
407 + AGUAR(f,p-1,s,t)
408 + bhyd(p) * X(f,'res','p1',s,t)
409 - AGUAI(f,p,s,t)
410 - AGUAO(f,p,s,t)
411 =E= AGUAR(f,p,s,t);
```

Water limitation 3 (line 412)

```
la3(f,p,s,t).. AGUAR(f,p,s,t) =L= 15000 * X(f,'res','p1',s,t);
```

Water limitation 4 (lines 413-416)

```
la4(f,s,t).. x1(f,s)$ (ord(t) eq 1) + NX(f,s,t)
- CX(f,s,t)
+ X(f,'res','p1',s,t-1)$ (ord(t) ne 1)
=E= X(f,'res','p1',s,t);
```

Limitation of the production (lines 417-419)

```
lpr(f,c,p,t).. sum(s, re(c,p,s) * X(f,c,p,s,t)) =E= AUTO(f,c,p,t)
418 + sum((v,d), VE(f,c,v,d,p,t))
419 + AA(f,c,p,t) + ST(f,c,p,t)$c3(c);
```

Limitation of the consumption of basic grains (lines 420-422)

```
lcon(f,c,p,t)$c3(c).. cons(c,p) * POP(f,t) =E= AUTO(f,c,p,t) +
COMP(f,c,p,
t)
```

```

421                                     + ST(f,c,p-1,t)$c3(c);
422

```

Association income or processing - PROC:

```

lz2..    sum((f,p,t), coef(t)* ING2(f,t)) =E= Z2;

```

Net income at association level (lines 445-451)

```

ling2(f,t).. ING2(f,t) =E=
    sum((c,v,d,p), (praa(c,p) - costoa(c)) * AAT(f,c,v,d,p,t))
  + sum((c,v,d,p), 5 * pve(f,c,v,d,p,t))
  - sum(w, costveh(w) * VEH(f,w))
  - sum((w,v,d,p), (5000 + prdia(w,v)) * DIAS(f,w,v,d,p,t))
  - sum((c,v,d,p)$c4(c), 5 * CBIO(f,c,v,d,p,t))
;

```

Limitation of the transport (1) (lines 453-456)

```

ltr1(f,d,p,t).. sum((c,v)$cv(c,v), pVE(f,c,v,d,p,t))
454               + sum((c,v)$cv(c,v), AAT(f,c,v,d,p,t))
455               + sum((c,v)$cv(c,v), CBIO(f,c,v,d,p,t))
456 =L= sum((w,v), captrans(w) * transdia(v) * DIAS(f,w,v,d,p,t));

```

Limitation of the transport (line 457)

```

ltr3(f,w,p,t).. sum((v,d), DIAS(f,w,v,d,p,t)) =L= diatrans(w,p) *
VEH(f,w);

```

Limiting type of demand (lines 458 and 459)

```

ldem(c,v,d,p,t)$vd(v,d).. sum(f, pve(f,c,v,d,p,t)$vd(v,d)
459               + CBIO(f,c,v,d,p,t)) =G= dem(c,v,d);

```

Limiting transformation, processing of primary production (lines 462 and 463)

```

laa(f,c,p,t).. traac(c) * pAA(f,c,p,t) =E= sum((v,d),
AAT(f,c,v,d,p,t));
463  VEH.up(f,'w1') = 1

```

Appendix F

Strategic Plan “Orgánicos el Cerro” (Spanish)

PLAN ESTRATÉGICO

“ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES ORGÁNICOS DE CERRO NEGRO
DE NICOYA DE GUANACASTE”

2017 - 2021



Turrialba, diciembre 2016

Plan estratégico 2017-2021 “Asociación de agricultores orgánicos de Cerro Negro de Nicoya de Guanacaste”

Orgánicos el Cerro, CATIE, Turrialba, diciembre 2016

facilitador:

Jeroen Willem Jan Houdijk, BSc
email: jeroen.houdijk@catie.ac.cr

Con contribuciones de:

Reiner Barrantes, Jose Pablo Martínez M., Geovani Vega Barrantes, Melvin Vega Barrantes, Jose Miguel Martínez M., Mainor Barrantes M., Jose Angel Martínez M., Fausto Vega Barrantes y Albin Cerdas Barrantes. Bruno Barbier, Pierre Bommel, Pavel Bautista, Adolfo Salinas e Maria Vargas.

Asesores:

Grégoire Leclerc, PhD (director)
Roberto García Piñeres, MBA
Rigoberto Rodriguez Quirós, MSc



PROLOGO

Este plan estratégico es un producto del Trabajo Final de Graduación de la Maestría Profesional Internacional en Administración y Desarrollo de Negocios Sostenibles (ADNS). El informe final de la experiencia profesional fue presentado ante el director y miembros del Comité Asesor en la Escuela de Posgrado de CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) el 28 de noviembre 2016.

Este proyecto fue posible gracias a la contribución de CATIE con la financiación parcial del programa de maestría profesional, y un programa de prácticas de seis meses financiado por el CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) como parte del proyecto Futuragua y el apoyo del Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE) de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA).

Este plan estratégico es el resultado de un proceso participativo con los agricultores de la asociación de agricultores Orgánicos de Cerro Negro de Nicoya de Guanacaste. Entre julio y noviembre del 2016 se organizaron una serie de talleres basados en la guía de “Orientación estratégica con enfoque de cadena de valor para la gestión de empresas asociativas rurales. Desarrollo de planes estratégicos” (Gottret 2011). La información requerida fue complementada mediante entrevistas con actores y fuentes secundarias.

Para el análisis financiero un modelo bio-económico integrando las fincas, la asociación y los clientes fue desarrollado para calcular escenarios del potencial económico de la asociación.

RESUMEN

Este *plan estratégico* es un documento elaborado en conjunto con los socios de Orgánicos el Cerro para fortalecer la asociación. La caracterización del negocio actual, análisis y reflexión con un enfoque de cadena de valor, resulta en el desarrollo de la visión estratégica y de estrategias de producción, transformación y distribución. En una serie de talleres se desarrolló la misión y visión de la asociación. Además, se logró elaborar un mapeo de las cadenas en que participan o puede participar Orgánicos el Cerro, incluyendo los órganos que brindan servicios y apoyo. Orgánicos el Cerro fue fundada en 2002. Los veintidós asociados producen cultivos orgánicos en cuatro fincas familiares en la comunidad rural Cerro Negro. Se utilizan reservorios de agua de lluvia para sostener la producción agrícola. Los nueve usos de tierra generan cinco categorías de productos; Vegetales, Frutas, Tubérculos, Granos, y productos procesados. El producto con más ganancia por kilogramo es el Ojoche.

Nuevas oportunidades fueron identificadas con la matriz de Ansoff, para enriquecer el mapeo de las cadenas potenciales. Un modelo bio-económico (GAMS) fue utilizado para evaluar el potencial económico de 1) la configuración de usos de tierra actual, 2) un escenario en caso de sequía extrema, y 3) un escenario con inversiones en el transporte de los productos. Se formularon dos objetivos organizacionales: “Ser una finca modelo” y “Tener un rol clave en la promoción y comercialización de productos orgánicos” Un análisis FODA ayudó a formular cuatro estrategias, alineadas con los objetivos organizacionales. A) Producir y vender más Ojoche y productos de Ojoche, y desarrollar un programa de siembra para crecimiento futuro. B) Optimizar el espacio sembrando variedades más apreciadas. C) Mantener las áreas de bosque para evitar erosión, y usar el diseño de fincas como ejemplo para enseñar en excursiones agro turísticas. D) Posicionamiento de un centro de acopio para distribuir de la producción orgánica, comprando la cosecha de competidores. Se recomienda hacer un plan operativo anual, para ejecutar las estrategias y trabajar para alcanzar los objetivos organizacionales.

CONTENIDOS

Prologo	
Resumen	
Introducion	1
1 ORGÁNICOS EL CERRO.....	3
Metodología	5
Actividades y Talleres	5
Conceptos Claves	6
2 CARACTERIZACIÓN DEL NEGOCIO ACTUAL.....	7
Ubicación y caracterización del área de trabajo	7
Aspectos Biofísicos	7
Aspectos socio económicos	7
Cuatro familias, una asociación.....	8
Reservorios.....	9
Certificación orgánica participativa.....	10
Categorías de productos	10
Procesamiento	11
Servicios	11
3 MAPEO DE LAS CADENAS EN QUE PARTICIPA ORGÁNICOS EL CERRO	12
Identificación de usos de la tierra	12
4 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS CADENAS EN QUE PARTICIPA ORGÁNICOS EL CERRO	14
Producción.....	14
Procesamiento	14
Mercado (demanda).....	14
5 IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO	15
A. Oportunidades de fortalecer el negocio actual	16
B. Oportunidades de desarrollo de nuevos productos.....	16
C. Oportunidades de desarrollo de nuevos mercados	16
D. Oportunidades de diversificación	16
6 MAPEO Y ANÁLISIS DE LAS NUEVAS CADENAS EN LAS QUE ORGÁNICOS EL CERRO PODRÍA PARTICIPAR.....	17
Análisis de las nuevas cadenas en las que Orgánicos el Cerro podría participar.....	18

7 ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LAS OPORTUNIDADES A NIVEL DE FINCA.....	19
Familia Barrantes	20
Mapa de la finca y usos de la tierra	20
Modelo de la finca Barrantes.....	20
Familia Cerdas.....	21
Modelo de la finca Cerdas.....	21
Familia Vega	22
Mapa de la finca y usos de la tierra	22
Modelo de la finca Vega.....	22
Familia Martínez	23
Mapa de la finca y usos de la tierra	23
Modelo de la finca Martínez.....	23
Análisis de sensibilidad	24
Análisis marginal.....	24
Escenarios Reservorios.....	26
Sequía extrema	26
8 VISIÓN ESTRATÉGICA DE ORGÁNICOS EL CERRO.....	27
9 ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE ORGÁNICOS EL CERRO Y SU CAPACIDAD DE APROVECHAR LAS NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO.....	29
Fortalezas.....	29
Debilidades.....	29
Amenazas	29
FODA	30
Escenarios inversión en transporte	30
10 ESTRATEGIAS DE ORGÁNICOS EL CERRO PARA ALCANZAR SU VISIÓN ESTRATÉGICA.....	31
11 ALIANZAS QUE ESTABLECERÁ O FORTALECERÁ ORGÁNICOS EL CERRO PARA IMPLEMENTAR SUS ESTRATEGIAS	32
Conclusión e Recomendaciones	33
Referencias	
Anexo A:	
Certificado Orgánico Participativa	

INTRODUCCION

Un plan estratégico es una herramienta que puede ayudar en el desempeño organizacional ya que basado en este, se puede tomar decisiones operativas, elaborar planes operativos y planes de mercadeo. Además, este puede ser la base para el desarrollo de un sistema de gestión de calidad y/o -medio ambiente con enfoque de mejora continua.

Este *plan estratégico* es un documento elaborado en conjunto con los socios de Orgánicos el Cerro y forma parte del desarrollo organizacional de la misma asociación. La organización como una asociación brindó muchos beneficios a los agricultores socios como el acceso a fuentes de apoyo técnico y financiero. Además, de otros cambios importantes como la conversión hacia la agricultura orgánica y un manejo más sostenible.

El proceso de planificación estratégica fortalecerá la asociación Orgánicos el Cerro ya que ayudaría a identificar nuevas oportunidades de negocio, tomando en cuenta factores internos y externos, a desarrollar una visión a largo a plazo y estrategias para alcanzar dicha visión. El proceso de la elaboración del plan estratégico está dividido en tres fases detalladas a continuación.

Fase I. Caracterización del negocio actual. Esta sección cubre la organización Orgánicos el Cerro (Capítulo 1), la caracterización del negocio actual (Capítulo 2), y la caracterización del entorno con un mapeo de las cadenas de valor en las que participa Orgánicos el Cerro (Capítulo 3).

Fase II: Análisis y reflexión. Esta sección cubre el análisis económico de las cadenas en las que participa Orgánicos el Cerro (Capítulo 4), la identificación de nuevas oportunidades de negocio y mapeo de nuevas oportunidades de negocios (Capítulo 5), y el análisis de las nuevas cadenas en las que Orgánicos el Cerro podría participar (Capítulo 6).

Fase III: Desarrollo de la visión estratégica y estrategias. Se presenta el análisis de la viabilidad de las familias socias para aprovechar las nuevas oportunidades de negocio identificadas (Capítulo 7) y se desarrolla la visión estratégica de Orgánicos el Cerro

(Capítulo 8); El Capítulo 9 muestra el análisis de la viabilidad de Orgánicos el Cerro y su capacidad de aprovechar las nuevas oportunidades de negocio identificadas; el Capítulo 10 desarrolla las estrategias de Orgánicos el Cerro para alcanzar su visión estratégica; el Capítulo 11 presenta las alianzas que establecerá o fortalecerá Orgánicos el Cerro para implementar sus estrategias.

Los resultados, proyecciones e imágenes son ilustrativos para efectos de propiciar una discusión entre los socios de la asociación, sin embargo, no brindan ningún derecho, ni tienen valor legal. Es recomendable actualizar un plan estratégico cada cinco años.

1 ORGÁNICOS EL CERRO

La asociación de agricultores orgánicos de Cerro Negro (Asociación de agricultores orgánicos de Cerro Negro de Nicoya de Guanacaste) en breve Orgánicos el Cerro fue fundada en año 2002. Cuenta con veintidós miembros que producen cultivos orgánicos en cuatro fincas familiares en la comunidad rural Cerro Negro.

Cosecha de Agua

Las fincas de Orgánicos el Cerro utilizan reservorios de agua de lluvia para sostener la producción agrícola a lo largo del año (Salinas Acosta et al., 2010; Medina Carrillo et al., 2012). Los primeros reservorios en Cerro Negro se construyeron en 2009, luego se instalaron varios reservorios más y tanques de agua de alta capacidad.

Misión*

Orgánicos el Cerro es una asociación de agricultores orgánicos que producen para la comunidad y el mercado local e regional, en armonía con el medio ambiente, para fortalecer y beneficiar la agricultura orgánica familiar mediante la promoción y comercialización de productos orgánicos saludables.

*La Misión organizacional fue desarrollada de manera participativa en de dos talleres del 27 de julio y 29 de setiembre (Tabla 2).

Organigrama

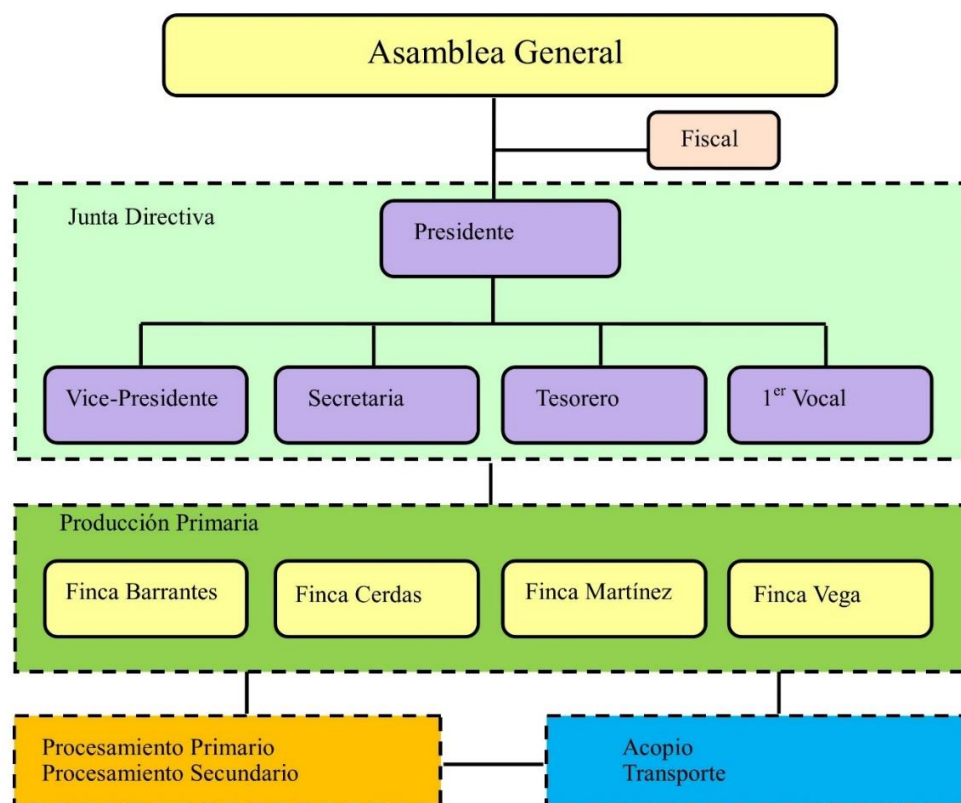


Ilustración 1 Organigrama Asociación Orgánicos el Cerro

Tabla 1 Datos generales de la asociación

Razón social	Asociación de agricultores orgánicos de Cerro Negro de Nicoya de Guanacaste
Sede	Cerro Negro, Nicoya
Fecha de fundación	26 de noviembre de 2002
Página web	https://www.facebook.com/organicos.elcerro
Contacto	José Pedro Martínez M. (Presidente) 6186 9483

METODOLOGÍA

Se propuso una metodología con enfoque de cadena de valor para describir la ruta del productor al consumidor para los principales productos orgánicos. Esta metodología puede también ayudar a descubrir oportunidades en el acceso a nuevos mercados. La formulación de una misión y visión comunes, además del desarrollo de un plan estratégico para Orgánicos el Cerro es de fundamental importancia para poder tomar decisiones de inversión. Se utilizó un modelo bio-económico para calcular diferentes escenarios económicos óptimos para justificar la inversión en sistemas de riego y la diversificación de cultivos producidos. El programa GAMS (General Algebraic Modeling System) fue utilizado para la modelación.

El plan estratégico puede ser un primer paso hacia la certificación del sistema de gestión ya que la mayoría de los estándares requieren una declaración de misión y una visión. Los objetivos organizacionales son formulados basados en la caracterización de la Cadena de Valor junto con el análisis interno.

ACTIVIDADES Y TALLERES

Tabla 2 Actividades y Talleres con Orgánicos el Cerro

Actividad	Periodo	Descripción
Taller Misión	27 de julio	-conceptos claves -discusión sobre el negocio actual -borrador de la cadena de valor
Entrevistas	agosto / setiembre	-entrevistas en las 4 fincas -uso de la tierra -uso de los reservorios
Taller Oportunidades	29 de setiembre	-formulación de la misión -avances de la cadena de valor -verificación de datos colectados -identificación de oportunidades
Modelación	setiembre / octubre	-modelación de las 4 fincas -modelación de la asociación -análisis de sensibilidad
Taller Visión	21 de octubre	-análisis FODA -formulación de la visión -determinación de las estrategias

CONCEPTOS CLAVES

Planificación estratégica

Establecer la misión y la visión en una organización es importante una tarea de gestión para cualquier organización (Wheelen 2007). Para ello, es necesario comprender las capacidades internas de la organización y las condiciones externas. La misión y visión ayudan a entender si la organización está en el aquí y ahora, además de formular objetivos para construir un plan estratégico que guía la planificación anual.

Algunas tendencias son observadas en la región desde una década, como el desarrollo de un mercado local para el consumo orgánico (Aguirre 2007), el aumento de la oferta de productos orgánicos (Kilian et al. 2006), y un mayor enfoque en la sostenibilidad, son ejemplos de condiciones externas que son de importancia para el desarrollo de un plan estratégico. Este plan de negocios estratégico fue desarrollado con un enfoque de cadena de valor (Gottret 2011). Este método combina el análisis de cadenas, el enfoque de vínculo de valor y el método de organización para los pequeños productores. Un enfoque de la cadena de valor puede aclarar las oportunidades para los pequeños productores en una región específica (Escobedo A 2009).

Análisis de Cadenas de Valor

Cadenas de suministro y cadenas de valor son conceptos que a menudo se utilizan como conceptos intercambiables. En una cadena de valor, las organizaciones de apoyo y de facilitación están identificadas, y esto puede extenderse hasta el contexto político nacional o internacional. Según la guía del CATIE para la planificación estratégica de asociaciones con un enfoque de cadena de valor, las cadenas de valor están orientadas a la demanda y buscan competir a nivel de cadena con una visión de sostenibilidad económica, social y ambiental. Esto se facilita a través del valor añadido por la productividad, la calidad, la trazabilidad, la diferenciación, las relaciones comerciales y la prestación de servicios que permitan relaciones comerciales a largo plazo y precios más estables a lo largo de la cadena (Gottret 2011).

2 CARACTERIZACIÓN DEL NEGOCIO ACTUAL

Ubicación y caracterización del área de trabajo

Las fincas orgánicas de asociados de Orgánicos el Cerro se encuentran al oeste de Nicoya, Guanacaste, en la comunidad de Cerro Negro. El área de servicio de la organización, los mercados locales y hoteles en la región están ubicados dentro de un radio de aproximadamente 40 km. (Ilustración 2).



Ilustración 2 Área de servicio de Orgánicos el Cerro
(Fuente: Ticopages 2016)

Aspectos Biofísicos

La Península de Nicoya forma parte de la región de Guanacaste y se caracteriza por un clima tropical seco con precipitaciones anuales entre 1400 y 2500mm. Hay un fuerte efecto estacional, el 96% de la lluvia cae entre mayo y noviembre (Larghi 2014).

Las fincas de Orgánicos el Cerro están situadas en laderas, cerca del área protegida de Diria, donde las lluvias intensas aumentan el riesgo de pérdida de suelo por erosión.

Aspectos socio económicos

La agricultura es el segundo recurso más importante de ingresos para esta región y el 45% de su población vive en zonas rurales. Los principales productos que contribuyen a la economía de Guanacaste son el ganado y el cultivo de caña de azúcar, melón y arroz (Larghi 2014). Además, el maíz y el frijol contribuyen a la seguridad alimentaria de la agricultura familiar.

La demanda de alimentos producidos orgánicamente ha crecido en Samara y Nosara (Ilustración 2). Los destinos de ecoturismo en la región contribuyen a un aumento de la

demanda de estos, pero en general el consumo de productos orgánicos a nivel nacional e internacional está creciendo (Evans 2014).

Cuatro familias, una asociación

La asociación de agricultores orgánicos de Cerro Negro de Nicoya de Guanacaste fue fundada en 2002. Actualmente tiene 22 agricultores asociados, con varios usos de tierra, integrados dentro de cuatro fincas familiares (Ilustración 3, siguiente página).

La familia Barrantes, Cerdas, Vega y Martínez ya tienen tres generaciones de agricultores que trabajan la tierra en la comunidad de Cerro Negro.

La asociación Orgánicos el Cerro, funciona como organismo paraguas para el acopio, transporte y comercialización de productos de las fincas. Los contactos con organizaciones de soporte también están estabilizados a través de la asociación. Hasta ahora la asociación no contaba con un respaldo financiero propio, sin embargo, se decidió que en el futuro tomará un 5 % de los ingresos, con objetivo de formar un respaldo financiero. Este dato está incluido en el modelo bio-económico y la visualización de la cadena.

La asociación ha sido importante para el desarrollo de las fincas. La cosecha de agua para irrigación, por ejemplo, ha sido una actividad nueva que fue desarrollada con mucho éxito por la asociación, con apoyo de la UNA, entre otros. En este plan estratégico, el efecto de inversiones en infraestructura para cosecha de agua es un elemento importante para considerar.

Para asegurar la sostenibilidad de la asociación, es necesario determinar cuáles actividades debe fortalecer o desarrollar la organización de agricultores. Para eso hay que evaluar la situación actual y las diferentes oportunidades que se presentan. Cada decisión de inversión tiene su efecto neto en la finca, tanto a nivel de uso de la tierra, mano de obra, riesgos, o sea hay que tomar en cuenta un costo de oportunidad. Este plan estratégico trata de demostrar los efectos de varios escenarios sobre las fincas de los socios y la asociación, con una

modelación bio-económico basada en las cadenas de valor en las que participa la asociación Orgánicos el Cerro.

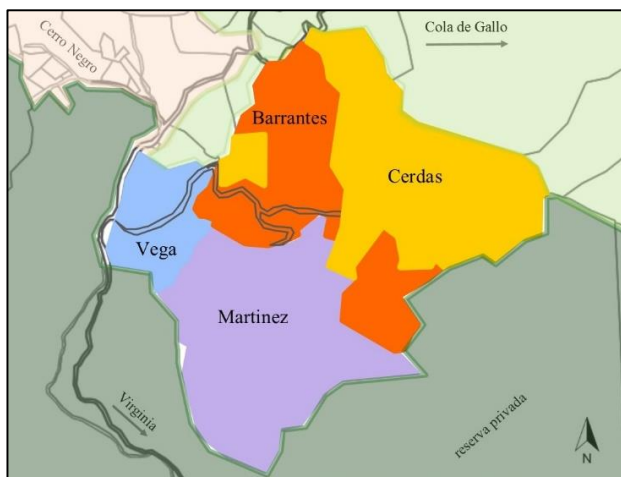


Ilustración 3 Las fincas de los socios de Orgánicos el Cerro



Ilustración 4 Riego de los viveros

Reservorios

Los sistemas de cosecha de agua son reconocidos como innovaciones para aumentar la disponibilidad de agua, especialmente en zonas con escasez de agua. Junto con la UNA se construyeron los primeros reservorios en las fincas. Estos sistemas son también modelos para estudios, como la de evaporación de agua y el efecto de tela sombra para mantener el nivel de agua en los reservorios (Ilustración 5). Por el desnivel en la finca, siempre hay presión alta de agua para mantener funcionando el sistema de mangueras (Ilustraciones 4 y 8) y riego a goteo.

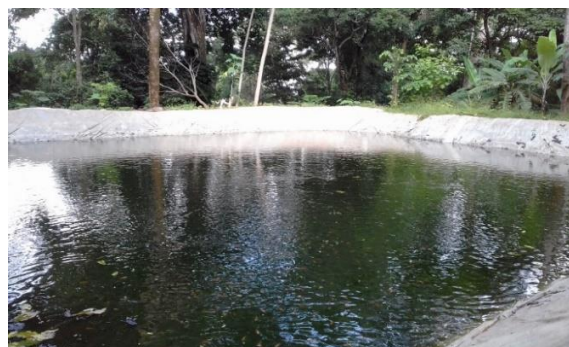


Ilustración 5 Reservorio para cosecha de agua lluvia

Certificación orgánica participativa.

Orgánicos el Cerro cuenta con una Certificación Participativa para las líneas de producción orgánica de las cuatro fincas, con una vigencia hasta el 29 de enero de 2017. La certificación (Apéndice A) fue emitida por La Asociación Foro Ecuménico para el Desarrollo Alternativo de Guanacaste (FEDEAGUA) y su renovación es anual.

Categorías de productos

En un análisis de cadena de valor, comúnmente solo uno, o algunos productos están evaluados. En el caso de hortalizas e otros productos orgánicos de fincas diversificadas, tenemos una lista de productos que comparten las mismas características, y a las cuales podemos agrupar en unas categorías. Estos productos



Ilustración 6 Producción de Orgánicos el Cerro (Facebook 2016)

comparten su origen en el uso de tierra, acopio y estructura de costos e precios, y mercados.

- Vegetales
- Frutas
- Tubérculos
- Granos
- Café / Ojoche

Vegetales, incluye todas las hortalizas, como coliflor, brócoli, zanahorias, tomate, chile dulce, pepino y muchas más. **Tubérculos**, son cultivos anuales como yuca y papa. **Frutas**, son todos los cítricos, que vienen de plantaciones con árboles frutales y sistemas agroforestales. **Granos**, o granos básicos, son el maíz y el frijol. Importante para el

autoconsumo en las fincas, pero también para la venta. **Café y Ojoche** son productos procesados.

Procesamiento

La mayor cantidad de café es entregado a la cooperativa de café COOPE Pilangosta en forma de cereza, como café convencional, pero una parte está procesada en la finca y vendido por la asociación. Ojoche es el producto estrella con mayor apreciación en el mercado, por sus características saludables y aporte de varios nutrientes.

Servicios

La asociación brinda el servicio de acopio y transporte para los socios agricultores. Mientras que la contabilidad se realiza de manera conjunta.



3 MAPEO DE LAS CADENAS EN QUE PARTICIPA ORGÁNICOS EL CERRO

En los talleres del 27 de julio y 29 de septiembre, se realizó el mapeo de las cadenas en las que participa Orgánicos el Cerro. La primera reunión resultó en un borrador, con la información adquirida de las entrevistas y visitas a las fincas realizadas semanas después, se logró desarrollar la versión que se presenta en la siguiente página.

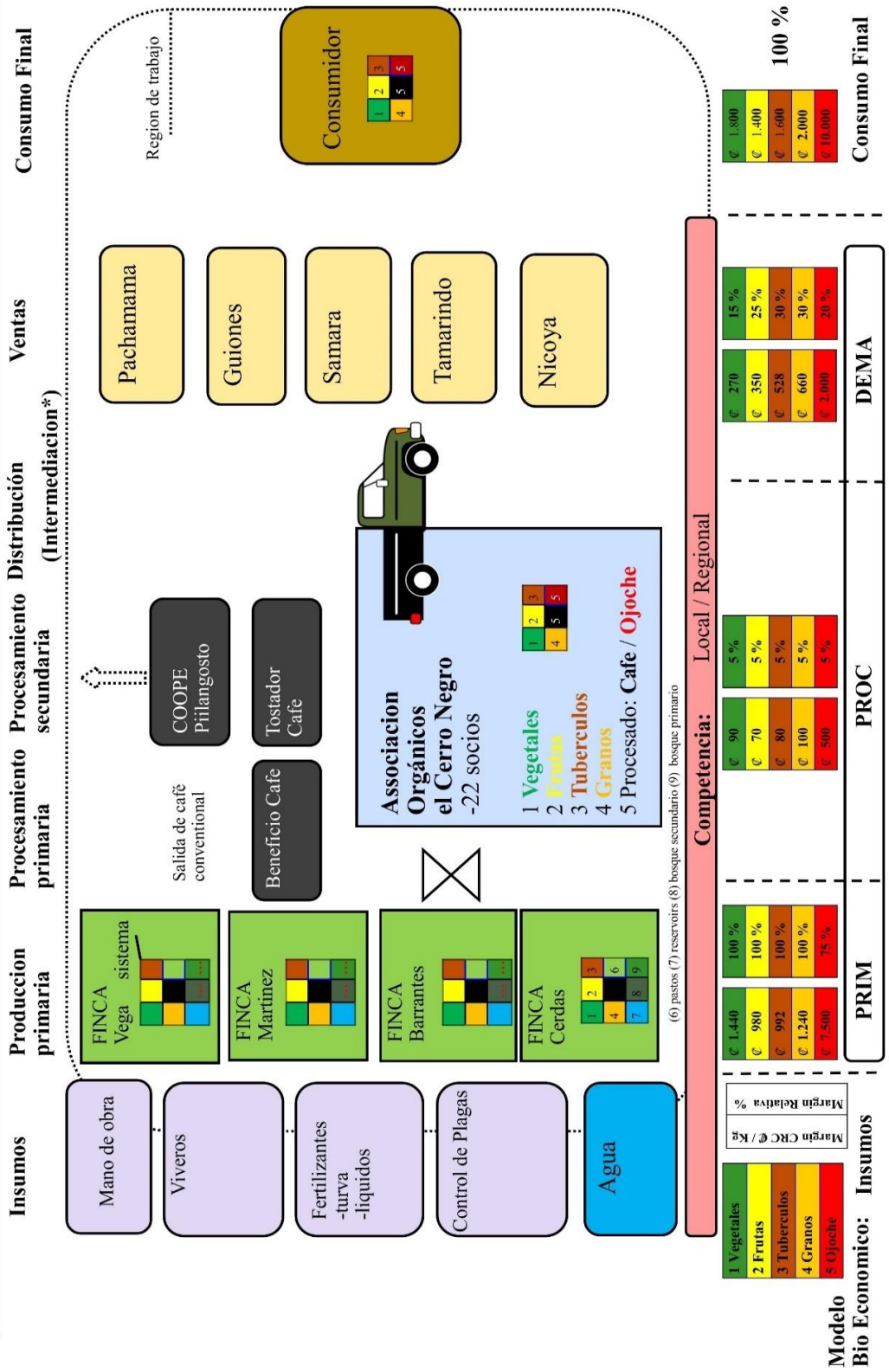
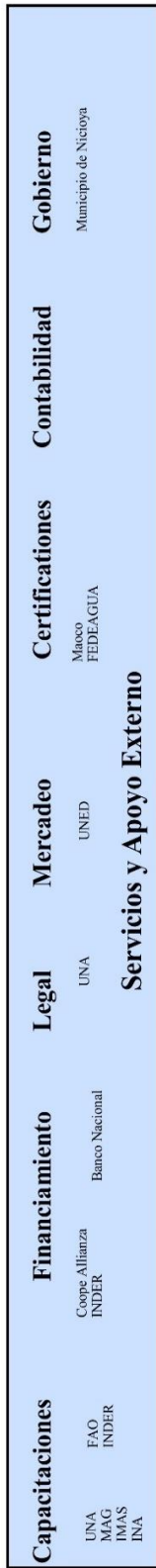
El mapeo de las cadenas en que participa Orgánicos el Cerro es una fotografía de la situación actual, sirve para un análisis del entorno y para identificar oportunidades de negocio.

Identificación de usos de la tierra

Los cuadros coloridos representan los sistemas de finca con sus usos de la tierra. De los nueve usos de la tierra identificados en los sistemas de finca, provienen cinco categorías de productos (Capítulo 2). Los usos de la tierra son; granos básicos, tubérculos, cítricos, sistemas agroforestales con café, hortalizas, pastura, bosque secundario, bosque primario y reservorios.

Cada grupo de productos tiene su color correspondiente, para poder identificarlos visualmente. Los vegetales están vinculados directamente con el área de hortalizas (1, verde claro). Los frutos vienen de las áreas con cítricos (2, amarillo claro). Los tubérculos desde las áreas con tubérculos (3, marrón). Desde las áreas de granos básicos provienen el maíz y el frijol (4, amarillo oscuro). El café (5, negro) y Ojoche (5, rojo) son productos procesados que provienen de los sistemas agroforestales.

Los otros usos del suelo no generan productos orgánicos directamente, pero tienen su importancia para el sistema de la finca. Los pastos generan ingresos por alquiler, o para producción de ganado, mientras que los bosques protegen las fuentes de agua y mantienen el suelo. Además, son una fuente de productos maderable, y no maderable para uso en la comunidad y Ojoche para la vender. Los reservorios son necesario para poder producir hortalizas durante la época seca y así mantener un suministro estable para los clientes.



4 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS CADENAS EN QUE PARTICIPA ORGÁNICOS EL CERRO

La cadena productiva de los productos orgánicos en Nicoya consiste en los siguientes eslabones: Insumos – Producción Primaria – Procesamiento Primario – Procesamiento Secundario – Distribución - Ventas – Consumo Final. Se hace notar que no existe el eslabón de intermediación en este caso. En la modelación de las fincas y la asociación tomamos en cuenta tres eslabones: Producción Primaria (PRIM) – Procesamiento (PROC) – Demanda (DEMA). Basado en entrevistas y las observaciones en campo, la ganancia bruta fue calculada por eslabón. Para conveniencia, usamos la unidad de medida kg para todos los productos.

Producción

El ingreso bruto en colones por kilo de producto, es el monto que recibe el agricultor por la venta. Con este monto, debe comprar insumos, pagar o contar su mano de obra, comprar fertilizantes, hacer viveros, y realizar el control de plagas. El ingreso debe cubrir los costos relacionados con la construcción, mantenimiento y devaluación de los reservorios.

Procesamiento

La mayoría de la cosecha de café se vende a COOPE Pilangosto. Una pequeña parte del café y también del Ojoche colectado, están procesados como productos orgánicos.

Mercado (demanda)

La demanda está representada por los puntos de venta. Los productores entregan sus productos directamente a través de la asociación, por eso no hay intermediación. El costo de transporte no está cubierto por el 5 % percibido por la asociación, y es cubierto por los productores.

En resumen, el producto con más ganancia por kilogramo es ojoche, después están los vegetales, los granos básicos, los tubérculos y las frutas (en orden descendiente de ganancia por kg).

5 IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO

En el taller del jueves 29 de septiembre de 2016, nuevas oportunidades de negocio fueron identificados. La matriz de Ansoff (cuadro 3) es un resumen de diferentes alternativas de oportunidades de crecimiento (Gottret 2011), que surgieron a partir de las entrevistas con representantes de cada una de las fincas, y sugerencias que salieron durante el taller.

Tabla 3 Matriz de Ansoff: Alternativas de Crecimiento de productos / servicio y mercados

	Producto Existente	Nuevo Producto
Mercado Existente	A - Vegetales - Tubérculos - Frutas - Granos - Café / Ojoche	B - Maiz pujagua congo / rosado - Moringa (semillas) - Conservas
Mercado Nuevo	C Nosara -Feria -Nuevos clientes Nicoya -Centro acopio agrícola Liberia -Mercado regional	D - Centro de Acopio - Turismo

A. Oportunidades de fortalecer el negocio actual

Las oportunidades de fortalecer el negocio actual o de consolidación, están enfocados a productos de mercados existentes. El mercado todavía no está saturado con la producción actual en la región. A veces la asociación compra a otros productores orgánicos para poder cumplir con la demanda.

Los productos procesados (Café y Ojoche) tienen mercados grandes, especialmente el Ojoche. Todo el Ojoche procesado (secado, tostado, molido e empacado) se vende a precio comparable al de un café fino. Para los otros productos existe suficiente tierra para poder ampliar la producción.

B. Oportunidades de desarrollo de nuevos productos

Algunos agricultores ya están experimentando nuevas líneas de cultivos. Por ejemplo, maíz pujagua congo y maíz rosado o Moringa. Otra sugerencia de nuevo producto son las conservas.

C. Oportunidades de desarrollo de nuevos mercados

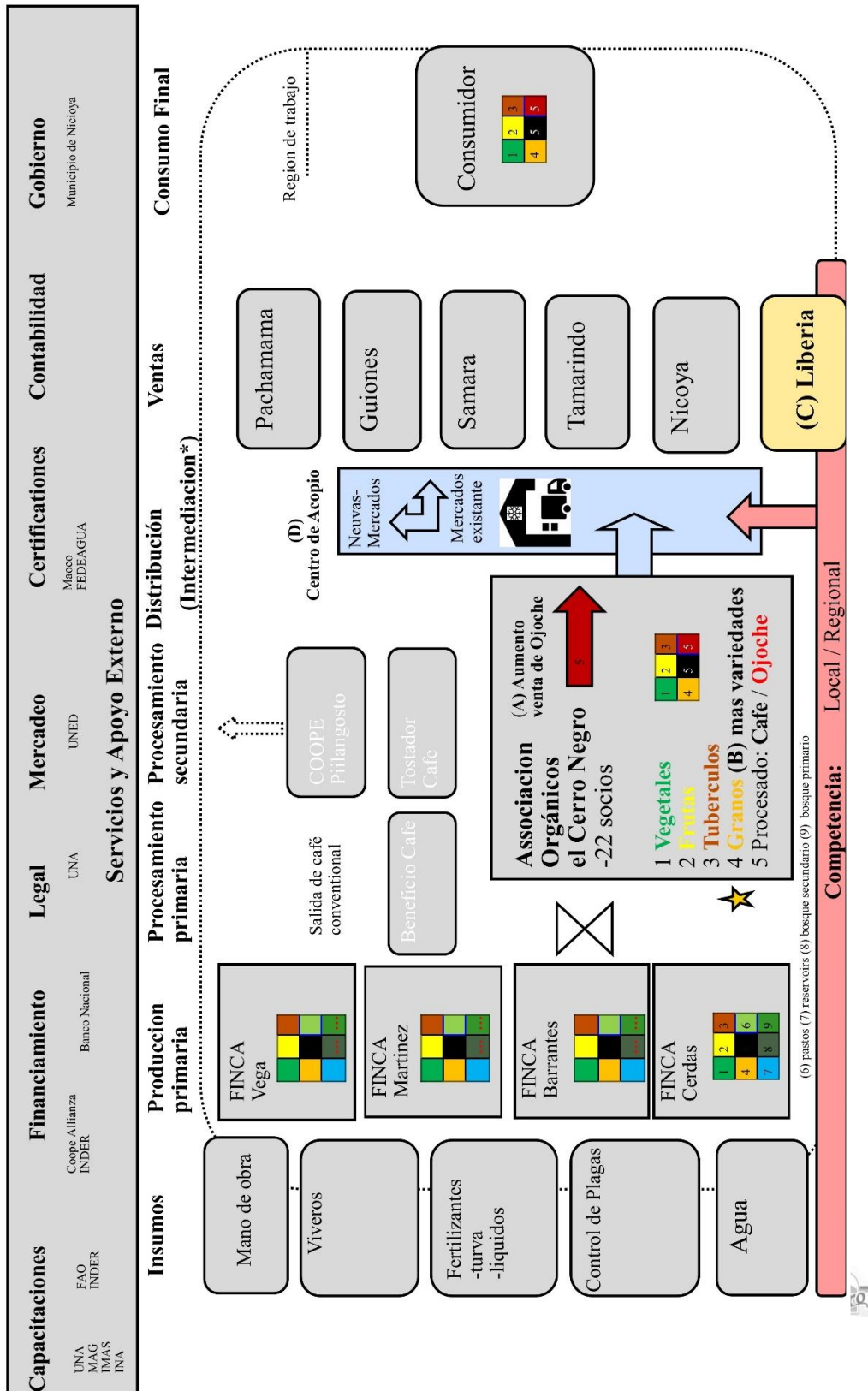
Hay oportunidades de encontrar nuevos mercados y clientes cerca a los mercados existentes (Nosara, Nicoya) y también a mayor distancia hacia Liberia.

D. Oportunidades de diversificación

Una nueva actividad que podría desarrollar la asociación, es abrir un centro de acopio para productos orgánicos. Por la pequeña capacidad productiva de la asociación, puede ser interesante que el centro de acopio tenga capacidad de refrigeración, para poder cumplir con la demanda de productos frescos y orgánicos y bajar costos de transporte.

Otra sugerencia es facilitar turismo rural mediante tours en las fincas u hospedajes.

6 MAPEO Y ANÁLISIS DE LAS NUEVAS CADENAS EN LAS QUE ORGÁNICOS EL CERRO PODRÍA PARTICIPAR



En el taller de identificación de oportunidades del 29 de septiembre 2016, después de verificar y corregir el mapeo de las cadenas en que participa Orgánicos el Cerro (Capítulo 3 y 4), se elaboró la matriz de Ansoff con los cuatro tipos de oportunidades (Capítulo 5).

Con el análisis económico de las nuevas cadenas de valor en las que Orgánicos el Cerro podría participar, se busca incluir las oportunidades de negocio. Presentamos por cada tipo de oportunidad el mejor ejemplo mencionado en las discusiones con los miembros de la asociación.

Análisis de las nuevas cadenas en las que Orgánicos el Cerro podría participar

(A) Aumento en la venta de Ojoche

La oportunidad más deseable de fortalecer el negocio actual, sería aumentar la venta de (productos de) Ojoche. Por ser un producto de origen local, se tiene un producto “único” con una demanda alta en un público internacional, principalmente turistas y comunidades de extranjeros.

(B) Mas variedades de granos básicos

Maíz pujagua congo e maíz rosado, son variedades tradicionales de la zona y los más apreciados por el mercado nacional local. Por los contactos que ya tienen con compradores potenciales, sería interesante enfocarse más en estas variedades tradicionales.

(C) Vender al nuevo mercado en Liberia

Entrar a vender como proveedor, o vendedor en el nuevo mercado regional que abre a finales del 2017.

(D) Abrir un centro de acopio

El eslabón de intermediación se puede ocupar mediante un centro de acopio. La producción de la competencia podría volverse una nueva fuente de ingreso.

7 ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LAS OPORTUNIDADES A NIVEL DE FINCA

En esta sección se analiza la capacidad para las familias socias de aprovechar las nuevas oportunidades de negocio identificadas.

En las siguientes páginas se presenta el mapeo de los usos de la tierra actual para cada finca. Estas imágenes son ilustrativas y no representan un valor legal. Fueron construidas basadas en entrevistas y visitas a las fincas, mapas existentes e imágenes satelitales. El modelo bio-económico fue ajustado basado en las superficies de



Ilustración 8 Riego a mano. Por el desnivel, siempre hay presión alto de agua en el sistema de mangueras

uso de la tierra, para que se acerque a la realidad. Las salidas más importantes del modelo son datos tabulares que representan estas superficies, valores marginales, ganancias por finca y por la asociación, que son calculados una simulación de cinco años. En otras palabras, se identifica que es lo que cada finca debería producir para tener un ingreso máximo por año de ahora a 5 años. En las gráficas 10, 12, 14, y 16, se presentan la distribución relativa de los usos de la tierra en las fincas, después de cinco años, sin cambiar las condiciones de sistema de finca (mano de obra, población, compra de granos básicos, autoconsumo, características de reservorios, y demanda entre otros).

Familia Barrantes

La finca de la familia Barrantes (Ilustración 9) tiene aproximadamente 22 hectáreas. En el camino de salida, se tiene el punto central de recolección de cosecha. También se encuentra un espacio para reuniones. Los sistemas de cosecha de lluvia se utilizan para riego por goteo (y a mano) de los cultivos y viveros.

Mapa de la finca y usos de la tierra

- Hortalizas
- Tubérculos
- Frutas
- Granos
- Bosque primario / secundario

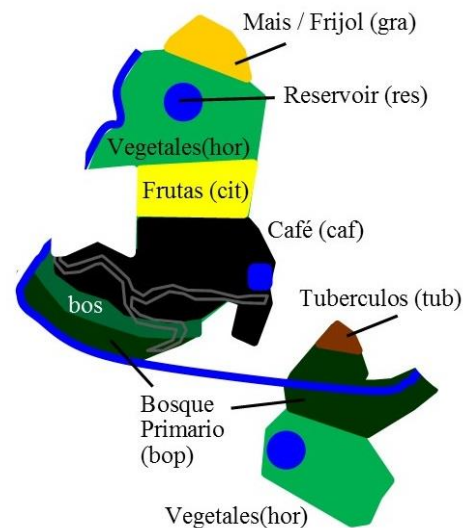


Ilustración 9 Uso de la tierra actual en la Finca de Familia Barrantes

Modelo de la finca Barrantes

En la Ilustración 10, se muestra la configuración de los usos de la tierra, después de cinco años. El modelo indica, que ya no van a tener cítricos. Así, el modelo he buscado un óptima para mayor resultado.

El modelo muestra la configuración relativa por ha.

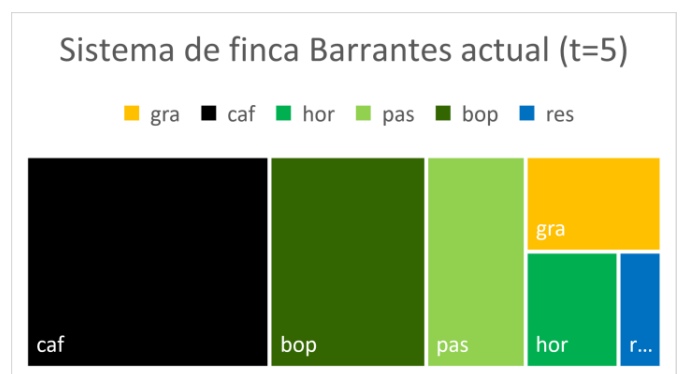


Ilustración 10 Uso de la tierra actual familia Barrantes. Salida modelo después de cinco años.

Familia Cerdas

El reservorio más grande se encuentra en la finca de la familia Cerdas. (Ilustración 11) Parte de la tierra está asignada a actividades intensivas, como el cultivo de hortalizas y granos básicos, mientras que una gran área está destinada a pastos para ganado. La extensión total es aproximadamente 45 ha. Mapa de la finca y usos de la tierra

- Hortalizas
- Granos
- Café
- Ganadería

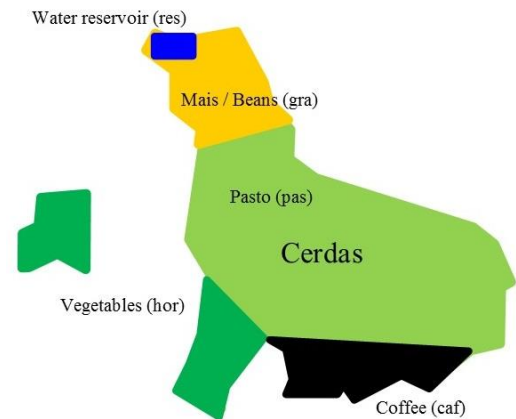


Ilustración 11 Uso de la tierra actual Mapa de la finca de familia Cerdas

Modelo de la finca Cerdas

Modelo – La Ilustración 12 muestra la distribución de usos de la tierra que maximiza el ingreso después de cinco años, basado en el modelo actual, para la finca Cerdas.

La representación coincide con la situación actual.

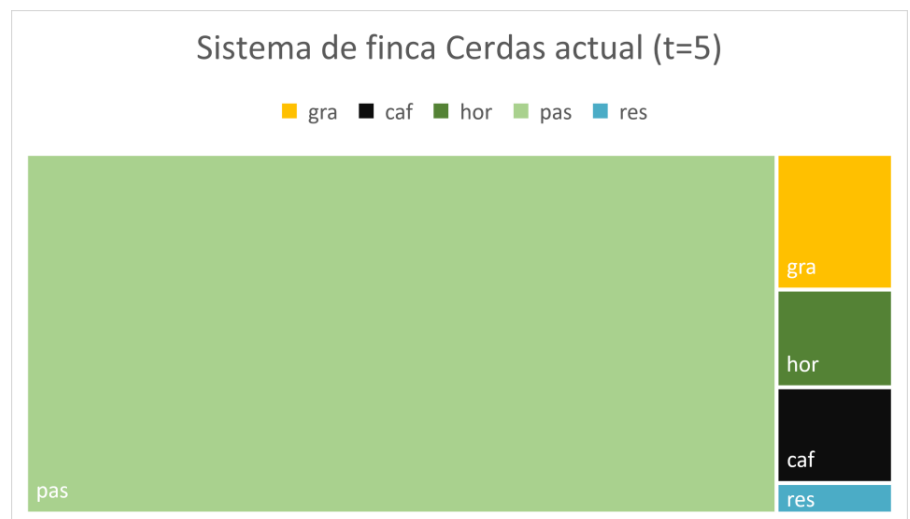


Ilustración 12 Uso de la tierra – modelo Finca Cerdas Escenario Actual

Familia Vega

Para la familia Vega, el café y las hortalizas son los productos más importantes, ocupando 8 ha aproximadamente. (Ilustración 13). También hay áreas con pastos para ganado. Con la construcción de un reservorio y la construcción planificado de un invernadero. Se busca una intensificación de la producción de hortalizas.

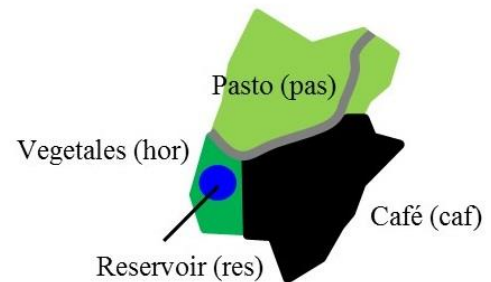


Ilustración 13 Uso de la tierra actual Mapa de la finca de familia Vega

Mapa de la finca y usos de la tierra

- Café
- Ganadería
- Hortalizas

Modelo de la finca Vega

La Ilustración 14 muestra la configuración para ingreso óptimo, con las condiciones actuales.

En contrario con el mapa con la situación actual, hay un área asignada a la siembra de granos básicos. En una situación óptimo después de cinco años.

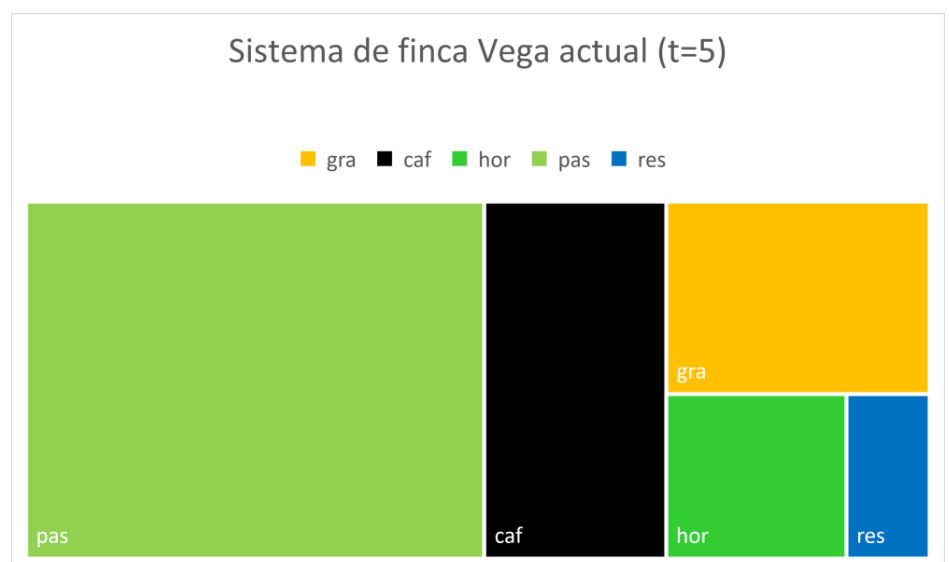


Ilustración 14 Uso de la tierra – modelo Finca Vega Escenario Actual

Familia Martínez

En las tierras de la familia Martínez, de aproximada 28 ha. (Ilustración 15) los usos dominantes son la ganadería y el café. Hay áreas destinadas para viveros de café y hortalizas. Con la construcción de reservorios, una nueva fuente de ingresos surgió: la piscicultura con Tilapia.

Mapa de la finca y usos de la tierra

- Ganadería
- Café
- Hortalizas
- Bosque

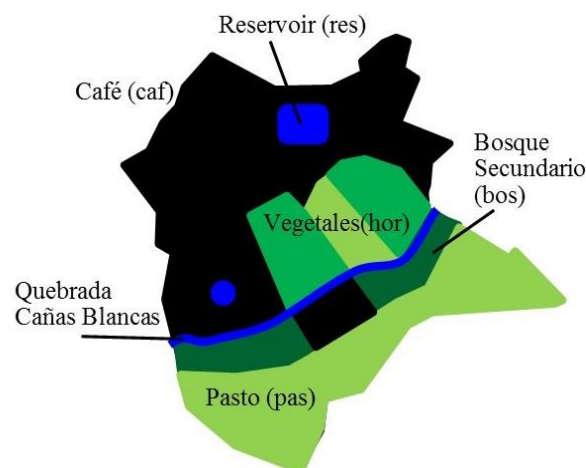


Ilustración 15 Mapa de la finca de Familia Martínez y usos de la tierra

Modelo de la finca Martínez

La Ilustración 16 muestra la configuración para ingreso óptimo, con las condiciones actuales para la finca Martínez.

El mapa muestra un área grande asignado al café, donde el modelo indica que parte de café sería remplazado con granos básicos.

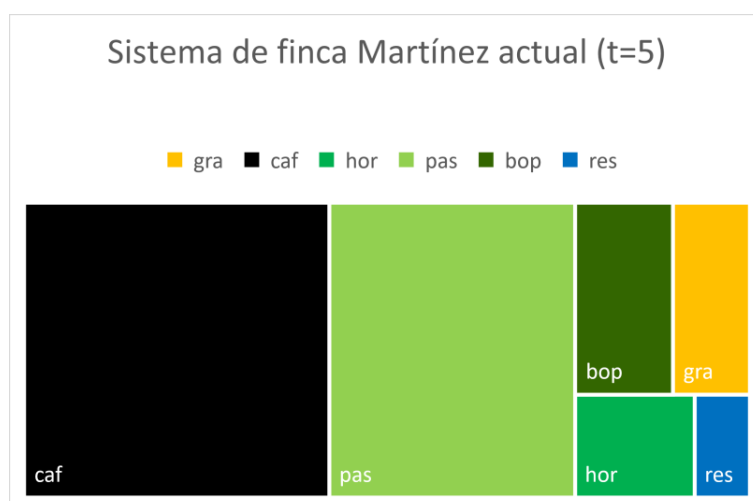


Ilustración 16 Uso de la tierra – modelo Finca Martínez Escenario Actual

Análisis de sensibilidad

Con el Análisis de Sensibilidad, se busca identificar cuales variables, como los costos variables, costos fijos, porcentaje de interés, mano de obra, volumen de venta y capacidad de producción, influyen más en la rentabilidad.

Un análisis de sensibilidad se hace comúnmente con un modelo de proyección de proyecto para la toma de decisiones sobre inversiones en activos. Un proyecto puede ser cualquier actividad económica dentro de una empresa nueva o existente. Los resultados de estos modelos son indicadores económicos que reflejan la rentabilidad de la inversión. El valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), y la relación beneficio costo (B/C) son los indicadores más usados para evaluar los planes de proyectos.

Análisis marginal

En un modelo de optimización, la configuración de variables dentro de las limitaciones estabilizadas, son el resultado de múltiples análisis de sensibilidad o análisis marginal. El valor marginal de una variable, significa el potencial de resultado con el aumento de una unidad de esta variable.

Para descubrir cuales limitaciones tienen mayor impacto en el resultado de las fincas, un análisis marginal fue realizado, como uno de las salidas del modelo bio-económico.

En Tabla 4. se presentan los resultados mas destacados de este análisis. La superficie de tierra es la limitación más importante (o podemos decir que aumentando la superficie en produccion es la mejor oportunidad de aumentar el ingreso), los insumos laborales y los recursos hídricos de igual manera influyen.. Sin embargo, la capacidad de transporte fue indentificado como la secunda limitación de mas alta relevancia, o sea, invertir en transporte es lo que se deberia hacer despues de aumentar el area en produccion para maximizar el ingreso neto.

Vale mencionar que estos datos económicos son aproximados, ya que dependen fuertemente de los parámetros del modelo, sin embargo las grandes tendencias son correctas.

Tabla 4 Los resultados de análisis de sensibilidad más destacado

Análisis de Sensibilidad	Finca	Valor Marginal (CRC / d1)
Limitación de tierra	cer	1.140.000
	bar	1.169.300
	mar	1.285.000
	veg	1.130.000
Limitación de MO	cer	87.468
	bar	98.999
	mar	98.999
	veg	87.468
Insumo agua	cer	143.342
	bar	30.335
	mar	30.335
	veg	141.810
Capacidad transporte	cer	293.880
	bar	195.920
	mar	195.920
	veg	293.880

Este resultado está basado en datos de entrevista y observaciones, fuentes secundarias y cálculos realizados dentro del modelo bio-económico, basado en la situación actual.

Cuando se utiliza otras condiciones (limitaciones), este resulta en nuevos valores marginales.

En el siguiente párrafo, se presenta un escenario con extrema sequía donde el modelo permite un aumento de la capacidad de reservorios. La optimización resulta en una nueva configuración de las fincas y disminuye un poco el resultado para Orgánicos el Cerro.

Basado en los valores marginales, se espera un mayor efecto de inversiones en transporte (ver Capítulo 9).

Escenarios Reservorios

Por la importancia del recurso hídrico (Tabla 4, Capítulo 6) y el éxito de los reservorios en la lucha contra la sequía el siguiente escenario fue simulado. En un periodo con extrema sequía, el modelo dice que es óptimo aumentar el área de reservorios, como muestra el resultado de la configuración de la finca de la familia Cerdas (Ilustración 17).

Sequía extrema

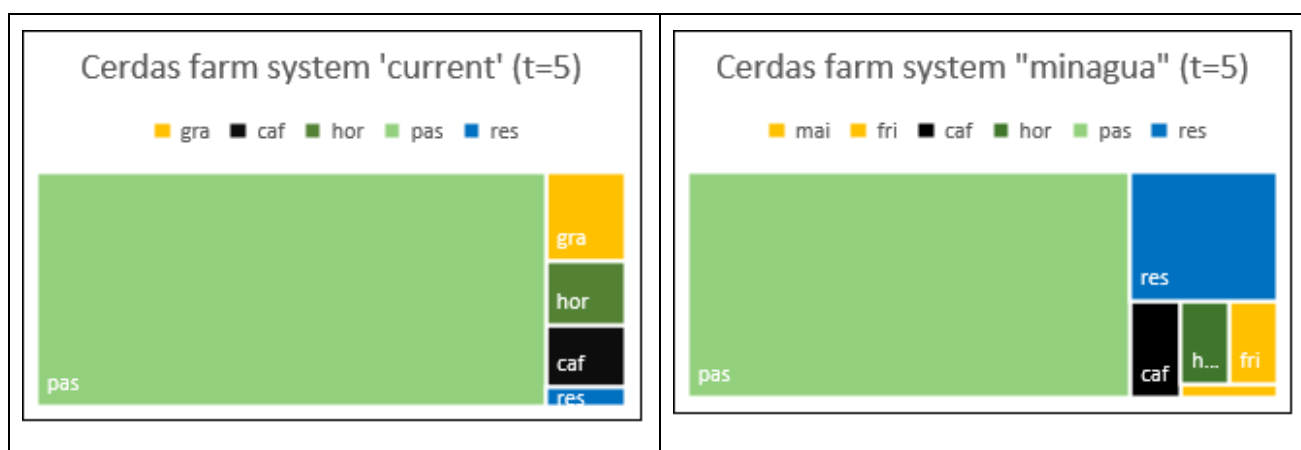


Ilustración 17 Simulación con condiciones actual, e con periodo de sequie alargado, para finca Cerdas

Con esta inversión, no se logra mantener el mismo nivel de producción, y eso refleja en el resultado de la Asociación (Ilustración 18).

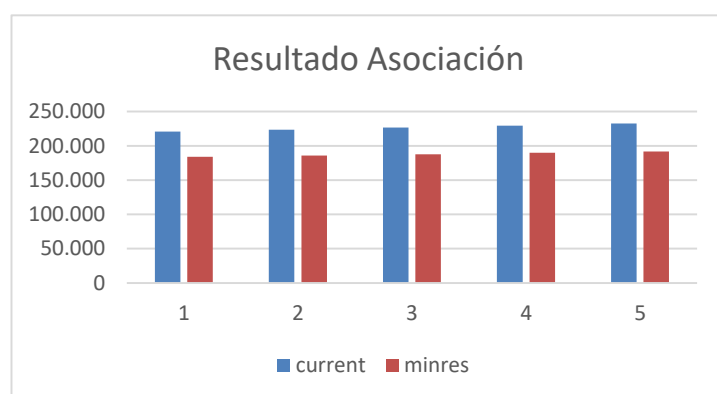


Ilustración 18 Resultado asociación con inversiones adicionales en reservorios.

8 VISIÓN ESTRATÉGICA DE ORGÁNICOS EL CERRO

La formulación de la visión estratégica es un proceso participativo. En la última reunión del 21 de octubre (cuadro 2), se identificaron los siguientes elementos:

- Que se mantenga factible
- Que llegue a ser sostenible
- Que se realice un desarrollo de los asociados
- Producir más
- Más mercado
- Ser una finca modelo

Basado en este insumo, se propone la siguiente formulación:

Visión

Orgánicos el Cerro será una asociación de agricultores orgánicos que demuestran con una finca modelo como producir sosteniblemente para la comunidad, el mercado local y regional. Como centro de la agricultura orgánica familiar, tendrá un rol clave en la península de Nicoya para la promoción y comercialización de productos orgánicos saludables.

Con la visión estratégica como referencia, se puede formular objetivos organizacionales, para medir el desempeño de la organización. Es recomendable discutir el progreso en las reuniones mensuales y en la asamblea general, ajustando donde sea necesario. Se recomienda revisar la misión y visión organizacional cada cinco años.

Objetivos organizacionales

Se puede tomar dos elementos de la visión estratégica como un objetivo organizacional con un enfoque interno y externo:

Objetivo interno: “Ser una finca modelo”

Objetivo externo: “Tener un rol clave en la promoción y comercialización de productos orgánicos”

Los objetivos de las acciones para alcanzar las estrategias (Capítulo 10) deben estar alineadas con estos dos objetivos organizacionales.

9 ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE ORGÁNICOS EL CERRO Y SU CAPACIDAD DE APROVECHAR LAS NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO

Fortalezas

Las fortalezas de la asociación, se basan en la diversificación de su producción (orgánico), las innovaciones en sistemas de cosecha de agua de lluvia y la experiencia en la implementación de estos sistemas. Su cercanía al mercado y ubicación regional es una ventaja competitiva, ya que la mayoría de la producción de hortalizas viene del valle Central.

Debilidades

Hay varias debilidades, como falta de capital de trabajo o liquidez en la asociación como eslabón. Por las fluctuaciones en producción, migraciones estacionales, capacidad de transporte y mano de obra son una limitación que se convierten en una debilidad. Además, son notables la dependencia de insumos externos como abonos y viveros, y la falta de opciones de expandir las áreas de producción.

Amenazas

La sequía es la principal amenaza, ya que afecta la producción de muchos productores; aunque se tienen los reservorios que ayudan a mantener la producción durante todo el año, la sequías se podrían extender por más tiempo. Otras amenazas son la erosión, porque la capa de tierra es delgada. Al final, no hay que olvidar la competencia de otros productores orgánicos en la región.

FODA

Tabla 5 Resumen de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA).

Fortalezas	-Innovaciones en sistemas de cosecha de agua lluvia -Cercanía al mercado y ubicación regional -Diversificación
Oportunidades (capítulo 5)	-Aumentar venta de Ojoche (A) -Introducir nuevas variedades de maíz (B) -Vender en nuevo mercado en Liberia (C) -Abrir un centro regional de distribución (D)
Debilidades	-Capital de trabajo / Insumos externos -Limitaciones en mano de obra / transporte -Limitaciones en superficie de tierra / nombramiento
Amenazas	-Sequia -Erosión -Competencia

Escenarios inversión en transporte

La capacidad de transporte fue una de las debilidades y limitaciones que surgió en las reuniones, lo que fue confirmado por el análisis marginal (Capítulo 7). En el modelo bio-económico, aumentar la capacidad de transporte tiene un efecto positivo en el resultado esperado de la asociación. La inversión en un vehículo con mayor capacidad y unidad de refrigeración no es una inversión con perfil de riesgo muy alto, porque el mismo vehículo podría ser parte de la garantía para obtener un préstamo.

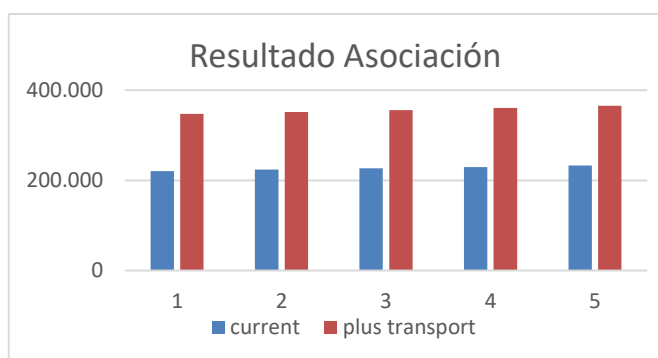


Ilustración 19 Inversión en capacidad de transporte tiene efecto positivo en resultados esperados

Abrir un centro regional de distribución es una oportunidad que se visualizó en el mapeo de las nuevas cadenas en las que la organización podría participar (Capítulo 6). Tener una función de intermediación y distribución podría ser una estrategia para aprovechar de la presencia de otras productoras orgánicas en la región a beneficio de Orgánicos el Cerro.

10 ESTRATEGIAS DE ORGÁNICOS EL CERRO PARA ALCANZAR SU VISIÓN ESTRATÉGICA

Utilizando el análisis FODA (tabla 5) y cruzando oportunidades y amenazas con fortalezas y debilidades, resulta que no todas las nuevas oportunidades son tan atractivas. El nuevo mercado en Liberia es a gran distancia del sitio de producción, y una fortaleza de la asociación es su cercanía al cliente. Las otras oportunidades encajan mejor con las estrategias.

La nueva estrategia defensiva (c) tiene un enfoque en la conservación, y coincide bien con el objetivo organizacional de ser una finca modelo.

- a. Estrategias Ofensivas (cruce de fortalezas con oportunidades)

Producir y vender más Ojoche y productos de Ojoche, y desarrollar un programa de siembra para crecimiento futuro.

- b. Estrategias Adaptativas (cruce de debilidades con oportunidades)

- c. *Optimizar el espacio sembrando variedades más apreciadas.* Estrategias Defensivas (cruce de fortalezas con amenazas)

Mantener las áreas de bosque para evitar erosión, y usar el diseño de fincas como ejemplo para enseñar en excursiones agro turísticas

- d. Estrategias de Supervivencia (cruce de debilidades con amenazas)

Posicionamiento de la distribuidora de producción orgánica, comprando la cosecha de competidores. Invertir en capacidad de transporte y en un centro de acopio en Nicoya.

La visión estratégica es la guía para implementar las estrategias. Una vez que se tiene se requiere un plan operacional donde se define por cada estrategia que son los objetivos específicos. Es preferible que estos objetivos sean SMART (Simples, Medibles, Alcanzables, Realistas en el Tiempo), y que se diga claramente quienes son los responsables para ejecutar las estrategias y tareas relacionadas.

11 ALIANZAS QUE ESTABLECERÁ O FORTALECERÁ ORGÁNICOS EL CERRO PARA IMPLEMENTAR SUS ESTRATEGIAS

En el mapeo de cadenas de valor (Capítulo 3 y 5) los órganos que actualmente brindan servicios y apoyo al Orgánicos el Cerro están visualizado como cuadro externo. Se podría aumentar CATIE y CIRAD a esta lista.

Capacitaciones	(UNA, MAG, IMAS, INA, FAO, INDER)
Financiamiento	(Coope Alianza, INDER, Banco Nacional)
Legal	(UNA)
Mercadeo	(UNED)
Certificaciones	(Maoco, FEDEAGUA)
Contabilidad	(s/n)
Gobierno	(Municipio de Nicoya)

Por cada estrategia, a continuación, se indica cuales alianzas u órganos de servicios y apoyo pueden ser relevantes entre parientes nuevos órganos.

- *Producir y vender más Ojoche y productos de Ojoche, y desarrollar un programa de siembra para crecimiento futuro.*

Capacitaciones (CATIE), Mercadeo, Certificaciones (ISO-9001)

- *Optimalizar el espacio sembrando variedades más apreciadas. Aumentar las áreas sembradas. Invertir en capacidad de transporte y en un centro de acopio en Nicoya.*

Capacitaciones (CIRAD); UNA

- *Mantener las áreas de bosque para evitar erosión, y usar el diseño de fincas como ejemplo para enseñar en excursiones agro turísticas*

Certificaciones (ISO-14001, Rainforest Alliance, Bandera Azul)

Financiamiento (nuevas fuentes)

- *Posicionamiento de distribuidora de producción orgánico, comprando la cosecha de competidores.*

Mercadeo, Financiamiento, Gobierno

CONCLUSIÓN E RECOMMENDACIONES

Para mejorar el modelo bio-económico, los informes anuales financieros deben estar usados. En el momento de elaboración de este documento, no había cifras oficiales disponibles, y debido a esto las simulaciones que se realizaron se basaron en datos e información de talleres, entrevistas, observaciones y fuentes secundarias.

En el grupo de agricultores de Orgánicos el Cerro hay mucho conocimiento sobre la producción sostenible. Como organización la asociación se puede profesionalizar en algunos aspectos como la generación de fondos propio y contrataciones dentro de la organización.

La diversificación es uno de las fortalezas de Orgánicos el Cerro, pero puede volverse una debilidad cuando los miembros no se ponen de acuerdo en cual estrategia adoptar para canalizar los esfuerzos. Por eso, se recomienda determinar cuál de las estrategias será la más atractiva y planificar en consecuencia. Cuando se selecciona más estrategias es especialmente recomendable indicar cuales personas se dedican a desarrollar actividades relacionados como la planificación de producción, procesamiento y mercadeo, y hacer el monitoreo de los mismos.

En general, cuando la asociación logrará tener sus propios fondos se podrá contratar una administradora que se enfoque solamente en el desempeño de la asociación. Aunque el acceso a apoyo institucional de gobierno, universidades y otras organizaciones han sido un gran bien para las agricultoras, es un riesgo depender únicamente de ellos como organización.

Orgánicos el Cerro tiene todo el potencial para implementar una finca modelo que atraiga agroturismo, con una función de centro de la agricultura orgánica familiar para la promoción y comercialización de productos orgánicos saludables.

Se recomienda hacer un plan operativo cada año, para ejecutar las estrategias, y trabajar para alcanzar los objetivos organizacionales.

REFERENCIAS

Aguirre, J a. 2007. The farmer's market organic consumer of Costa Rica. *British Food Journal* 109(2): 145-154.

Evans, M. 2014. Demand for Organic Food in Guanacaste Raises Questions about Supply. Consultado 7 feb. 2016. Disponible en <http://news.co.cr/demand-for-organic-food-in-guanacaste-raises-questions-about-supply/31606/> (news.co.cr).

Gottret, MV. 2011. Orientación estratégica con enfoque de cadena de valor para la gestión de empresas asociativas rurales. *Desarrollo de planes estratégicos*. 2011.

Kilian, B; Jones, C; Pratt, L; Villalobos, A. 2006. Is sustainable agriculture a viable strategy to improve farm income in Central America? A case study on coffee. *Journal of Business Research* 59(3): 322-330.

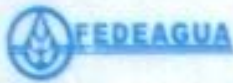
Larghi, M. 2014. Adaptation à la variabilité climatique: Evaluation de différents outils d'adaptation du secteur agricole au Guanacaste, Costa Rica. s.l., Université d e de Lorraine.

Medina Carrillo, R; Peña Cordero, W; Briceño Obando, MF. 2012. Sistemas de captación de agua lluvia para la producción agropecuaria sostenible. 3(1): 107-120.

Wheelen, T. 2007. *Administración Estratégica y Política de Negocios: Conceptos y Casos*. México, Prentice Hall, 36-52.

Anexo A:

Certificado Orgánico Participativa



Asociación Foro Ecu mico para el Desarrollo alternativo de Guanacaste, (FEDEAGUA).

Sede Mansión de Nicoya Guanacaste.

Fecha 18 de Feb. De 16

La Asociación Foro Ecu mico para el Desarrollo Alternativo de Guanacaste, Certifica Mediante el modo de Certificación Participativa realizada el 28 de enero del 2016 en las fincas de las familias Cerdas Barrantes, Vega Barrantes, Martínez Marcotelo, Barrantes Martínez, ubicadas en Cerro Verde de Nicoya Guanacaste y se reconoce la necesidad de promover este tipo de producción campesina ecológica en el territorio guanacasteco como forma de generar el relaciones socioeconómicas entre campesinos y consumidores del campo y la ciudad en espacios de mercados locales.

En dicha verificación del proceso de certificación si aprobaron las siguientes líneas de producción Orgánica en esta fincas.

Finca Cerdas Barrantes (1.parcela-gocen)- (2. parcela el Alto)- (2.Pacela los Pochotes)

1. Líneas de producción de hortalizas, tubérculos, frutas en métodos orgánicos de fertilización mediante fermentos y sustratos fabricados en dicha finca de forma natural, uso de medios biológicos para el control de plagas y enfermedades.

Finca Vega Barrantes (1 parcela el reservorio)

1. Líneas de producción de hortalizas, frutas, café forestal, en métodos orgánicos de fertilización mediante fermentos y sustratos fabricados en dicha finca de forma natural, uso de medios biológicos para el control de plagas y enfermedades.
7. Línea de producción de tilapia mediante el método de pilar escalonadas.

Finca Martínez Marcotelo.

1. Líneas de producción de frutas, café forestal, en métodos orgánicos de fertilización mediante fermentos y sustratos fabricados en dicha finca de forma natural, uso de medios biológicos para el control de plagas y enfermedades.

Finca Barrantes Martínez.

1. Líneas de producción de frutas, hortalizas, en métodos orgánicos de fertilización mediante fermentos y sustratos fabricados en dicha finca de forma natural, uso de medios biológicos para el control de plagas y enfermedades.

Nota: en estas 4 unidades productivas se reconoce el manejo natural del ojoche como especie de regeneración ecológica en el lugar.

Esta certificación tiene una vigencia de un año a partir del 29 de enero del 2016 hasta el 29 de enero del 2017.

William Allen
Coordinador de Agricultura Agroecológica
FEDEAGUA

Albin Cerdas
coordinador de promoción y mercadeo
Asociación de agricultores de Cerro Verde