

Evaluación Integral de la Gestión de Riesgo en la UBPC “William Soler”, municipio Quivicán, Provincia Mayabeque

Comprehensive evaluation of risk management in the Basic Unit of Agricultural Producción “William Soler”, Quivicán municipality, Mayabeque province

Omara Araujo Rodriguez¹, Idalmis de la Caridad Hernández Escobar², Irelio Urra Zayas³.

Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”.
Autopista Nacional, carretera Tapaste, km 23 ^½, San José de Las
Lajas, Mayabeque.

Autores para correspondencia: omara.araujo@nauta.cu

Resumen

La agricultura ecológica representa un modelo productivo consolidado que tiene un potencial de desarrollo en el contexto actual y futuro. Constituye un sistema adaptado para garantizar la sostenibilidad de un modelo agrario, basado en las explotaciones orientadas a producir alimentos de buena calidad y compatibles con el medio ambiente. En el desarrollo diario de su actividad, están continuamente expuestas a numerosos tipos de riesgos y la gestión de éstos permite determinar las probabilidades de los sucesos posibles y evaluar las consecuencias que éste pueda tener sobre el funcionamiento normal de la explotación, producción o zona afectada. Con la finalidad de evaluar integralmente la gestión de riesgo medioambiental en el comportamiento agroproductivo de la UBPC "William Soler", se desarrolló la presente investigación donde se identificaron las amenazas, vulnerabilidades e impactos. Los resultados evidencian que en la entidad agropecuaria los procesos que intervienen en la gestión de riesgos están suscritos por las deficiencias en las actividades agrícolas que en la misma se ejecutan. Las amenazas y vulnerabilidades se materializan en los bajos rendimientos y en la baja eficiencia económica.

Palabras claves: gestión, amenazas, vulnerabilidades, impacto.

Abstract

Organic farming represents a consolidated productive model that has development potential in the current and future context. It constitutes an adapted system to guarantee the sustainability of an agricultural model, based on farms aimed at producing good quality food that is compatible with the environment. In the daily development of their activity, they are continuously exposed to numerous types of risks and their management makes it possible to determine the probabilities of possible events and evaluate the consequences that this may have on the normal operation of the exploitation, production or affected area. In order to comprehensively evaluate the environmental risk management in the agricultural production behavior of the Basic Unit of Agricultural Production "William Soler" the present investigation was developed where threats, vulnerabilities and impact were identified. The results show that in the agricultural entity the processes that intervene in risk management are underwritten by the deficiencies in the agricultural activities that are carried out there. Threats and vulnerabilities materialize in low yields and low economic efficiency.

Keywords: management, threats, vulnerabilities, impact.

Recibido: 27 de abril de 2021

Aprobado: 21 de mayo de 2021

Introducción

La frecuencia creciente de situaciones de desastres a escala mundial trae aparejado el incremento de pérdidas de vidas humanas y daños materiales, entre los que se encuentran los propios medios de subsistencia del hombre. Por ser el sector agropecuario de vital importancia para el suministro de recursos esenciales para la vida, la gestión de riesgos constituye una tarea primordial de la sociedad, en la actualidad (Percedo *et al.*, 2012).

El aumento del riesgo en América latina y el Caribe no sólo proviene de la acción de la naturaleza, sino de la vulnerabilidad que se manifiesta con el deterioro del ambiente, los recursos naturales, el crecimiento demográfico, la sobreexplotación, el uso irracional de los recursos, el desorden urbano y la visión de corto plazo en que actualmente se inspiran los mercados y que promueve el actual modelo de desarrollo sostenible (Basualdo *et al.*, 2015).

La gestión de riesgos ha tenido un efecto significativo, tanto a escala nacional de muchos países, como en el plano social-individual. Ante todo, la palabra riesgo transmite sensación de incertidumbre e inseguridad, pues existe la posibilidad que el resultado de la ocurrencia de

Introduction

The increasing frequency of disaster situations on a global scale brings with it an increase in the loss of human life and material damage, among which are man's own means of subsistence. Because the agricultural sector is of vital importance for the supply of essential resources for life, risk management constitutes a fundamental task of society, at present (Percedo *et al.*, 2012).

The increased risk in Latin America and the Caribbean does not only come from the action of nature, but also from the vulnerability that manifests itself with the deterioration of the environment, natural resources, demographic growth, overexploitation, and the irrational use of resources. , urban disorder and the short-term vision in which markets are currently inspired and promoted by the current model of sustainable development (Basualdo *et al.*, 2015).

Risk management has had a significant effect, both at the national level of many countries, and at the individual-social level. Above all, the word risk conveys a feeling of uncertainty and insecurity, since there is the possibility that the result of the occurrence of a situation at a given

una situación en un momento dado, sea o no, favorable. Por lo tanto, la probabilidad de pérdidas vinculadas a determinados acontecimientos, debe ser tratada cuidadosamente (Carretero, 2008)

El contexto mundial en que se encuentra el sector agrario está basado en una serie de hechos que conllevan un aumento considerable de los riesgos, en el proceso de las distintas actividades agrarias. Actualmente está emergiendo un consenso en cuanto a la necesidad de nuevas estrategias de desarrollo agrícola para asegurar una producción estable de alimentos, que sea acorde con la calidad ambiental y lograr un desarrollo sostenible (Altieri y Nicholls, 2000).

La realización de los estudios de gestión de riesgos se ha convertido en un instrumento y una técnica de gran aplicación. Los resultados presentan grandes beneficios económicos, sociales y ambientales al constituirse sobre un basamento científico para la toma de decisiones, en todos los niveles de dirección del país (OIE, 2006), representa para el hombre y el ecosistema una etapa esencial de la reducción de desastres porque facilita la comunicación de los mismos, la toma de decisiones, la selección de alternativas adecuadas y racionales para su control, la protección del medio ambiente, así como de los recursos naturales (EAN, 2014).

En la actualidad se conoce que el cambio climático podría modificar las zonas climáticas y hacer necesaria la reestructuración de la agricultura, a su vez, ésta es una actividad con un alto grado de riesgo. En la mayor parte de los casos, la actividad productiva se desarrolla al aire libre y depende directamente, la incidencia que sobre ella tienen determinados factores climatológicos de difícil control como los ciclones, las lluvias intensas, inundaciones, la sequía, entre otros (Medina, 2014).

Las expectativas que desde el ámbito científico se están creando en relación con el cambio climático y su incidencia sobre las futuras condiciones productivas, hacen necesario disponer de instrumentos que minimicen las

moment, whether or not it is favorable. Therefore, the probability of losses related to certain events must be treated carefully (Carretero, 2008).

The global context in which the agricultural sector finds itself is based on a series of events that entail a considerable increase in risks in the process of the different agricultural activities. A consensus is currently emerging regarding the need for new agricultural development strategies to ensure stable food production, consistent with environmental quality and achieve sustainable development (Altieri and Nicholls, 2000).

Conducting risk management studies has become a widely applicable tool and technique. The results present great economic, social and environmental benefits as they are established on a scientific basis for decision-making, at all levels of management of the country (OIE, 2006), representing for man and the ecosystem an essential stage in the reduction of disasters because it facilitates their communication, decision-making, the selection of adequate and rational alternatives for their control, the protection of the environment, as well as natural resources (EAN, 2014).

At present it is known that climate change could modify the climatic zones and make necessary the restructuring of agriculture, in turn, this is an activity with a high degree of risk. In most cases, productive activity takes place in the open air and depends directly on the impact that certain climate factors that are difficult to control have on it, such as cyclones, heavy rains, floods, drought, among others (Medina, 2014).

The expectations that are being created from the scientific field in relation to climate change and its impact on future production conditions, make it necessary to have instruments that minimize the consequences of risks, as well as to optimize the new opportunities that will arise.

Adverse events, derived from the combination of threats of natural and anthropic origin and

consecuencias de los riesgos, así como para optimizar las nuevas oportunidades que surgirán.

Los eventos adversos, derivados de la combinación de las amenazas de origen natural, antrópica y las vulnerabilidades, ponen de manifiesto el nivel de riesgo de las comunidades en el país, por lo que es imprescindible fortalecer los procesos de preparación comunitaria, para garantizar una efectiva gestión de riesgo en las entidades productivas encargadas de la alimentación (Meléndez *et al.*, 2015).

La ampliación del cooperativismo, con el surgimiento de las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) a partir de las granjas estatales, conforman las bases necesarias para el fortalecimiento del sector productivo en Cuba, elevar los niveles de eficiencia y producción, con el propósito de potenciar los suministros de alimentos para el pueblo (García, 2007). En la actualidad esta forma organizativa de producción, es vital para el desarrollo del país y un componente importante en el abastecimiento de productos agropecuarios en función de elevar su eficiencia agroproductiva (Nova, 2015).

La gestión de riesgos en entidades agropecuarias constituye una necesidad imperiosa para el desarrollo presente y futuro. Abarca toda una compleja trama de actividades con la inserción eficiente del ser humano y de su actividad productiva en un medio saludable, que garantice la continuidad y sostenibilidad de su desarrollo en condiciones de buena salud (García, 2013).

Para el desarrollo armónico de la actividad agrícola, se hace necesario el empleo de enfoques más integradores que logren dar una mejor visualización de los problemas medioambientales que se presentan en el contexto.

El 80 % de las investigaciones consultadas en la literatura se basan sobre la realización de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres sobre todo en nuestro país. No obstante, en las entidades agropecuarias solo un 5 % se reportan por lo que se hace necesario

vulnerabilities, reveal the level of risk of the communities in the country, so it is essential to strengthen community preparedness processes, to guarantee an effective risk management in productive entities in charge of food (Meléndez *et al.*, 2015).

The expansion of cooperativism, with the emergence of the Basic Units of Cooperative Production (UBPC) from state farms, form the necessary bases for the strengthening of the productive sector in Cuba, raising the levels of efficiency and production, with the purpose of enhance food supplies for the people (García, 2007). Currently, this organizational form of production is vital for the development of the country and an important component in the supply of agricultural products in order to increase its agricultural efficiency (Nova, 2015).

Risk management in agricultural entities constitutes an imperative need for present and future development. It encompasses a whole complex web of activities with the efficient insertion of the human being and their productive activity in a healthy environment, which guarantees the continuity and sustainability of their development in good health conditions (García, 2013).

For the harmonious development of agricultural activity, it is necessary to use more integrative approaches that manage to give a better visualization of the environmental problems that arise in the context.

The 80 % of the investigations consulted in the literature are based on the realization of studies of danger, vulnerability and disaster risks, especially in our country. However, in agricultural entities only 5 % are reported, which is why it is necessary to carry out research on environmental risk management to identify threats and vulnerabilities, propose solution measures, therefore, minimize the damage and affectations in these entities responsible for food production.

efectuar investigaciones sobre la gestión de riesgos medioambientales para identificar las amenazas y vulnerabilidades, proponer medidas de solución, por ende, minimizar los daños y afectaciones en éstas entidades encargadas de la producción de alimentos.

Se ha evidenciado en los últimos años en la UBPC "William Soler", perteneciente al municipio de Quivicán, variaciones climatológicas como altas temperaturas, intensas lluvias en cortos períodos de tiempo, sequías prolongadas con alternancia de humedad-sequedad, prácticas de manejo inadecuadas, uso continuo del suelo sin una adecuada secuencia de cultivos y poco aprovechamiento de las prácticas de manejo agroecológico, lo que ha provocado impactos negativos en la entidad agropecuaria como los bajos rendimientos.

Materiales y Métodos

Con la finalidad de evaluar la gestión de riesgo medioambiental en los elementos del clima [temperatura ($^{\circ}\text{C}$), precipitaciones (mm) y humedad relativa (%)] en el comportamiento agroproductivo de la UBPC "William Soler", municipio Quivicán, provincia Mayabeque, se desarrolló la presente investigación durante el período comprendido entre los años 2011-2015.

Este municipio se encuentra ubicado en la Llanura Costera carsificada Meridional Batabanó al sur de la provincia de La Habana: Limita al norte con los municipios de Bejucal y San Antonio de los Baños, al sur con el municipio de Batabanó y el golfo de Batabanó, al este con el municipio de San José de las Lajas y al oeste con Güira de Melena. Se localiza entre los $22^{\circ} 40'$ y $22^{\circ} 55'$ de latitud norte y los $82^{\circ} 15'$ y los $82^{\circ} 30'$ de longitud este, ocupando una extensión de $284,6 \text{ km}^2$.

La actividad agropecuaria está integrada por los complejos agroindustriales cañeros "Comandante Manuel Fajardo" y "Pablo Noriega", la Empresa Pecuaria Ariguanabo y la Empresa de Cultivos varios "19 de abril". También cuenta con una planta resecadora de tabaco rubio, varias granjas avícolas y porcinas. La agricultura no cañera está distribuida en CCS

It has been evidenced in recent years at the UBPC "William Soler", belonging to the municipality of Quivicán, climatic variations such as high temperatures, intense rains in short periods of time, prolonged droughts with alternation of humidity-dryness, inadequate management practices, use continuous soil without an adequate sequence of crops and little use of agroecological management practices, which has caused negative impacts on the agricultural entity such as low yields.

Due to the aforementioned, it is decided to carry out the present investigation in the Basic Unit of Cooperative Production (UBPC) "William Soler" of the aforementioned municipality.

Materials and Methods

In order to evaluate the environmental risk management in the elements of the climate [temperature ($^{\circ}\text{C}$), rainfall (mm) and relative humidity (%)] in the agro-productive behavior of the UBPC "William Soler", Quivicán municipality, Mayabeque province, This research was developed during the period between the years 2011-2015.

This municipality is located in the Batabanó Southern Carsified Coastal Plain in the south of the province of Havana: It is bordered to the north by the municipalities of Bejucal and San Antonio de los Baños, to the south by the municipality of Batabanó and the Gulf of Batabanó, to the east with the municipality of San José de las Lajas and west with Güira de Melena. It is located between $22^{\circ} 40'$ and $22^{\circ} 55'$ north latitude and $82^{\circ} 15'$ and $82^{\circ} 30'$ east longitude, occupying an area of 284.6 km^2 .

The agricultural activity is made up of the sugarcane agroindustrial complexes "Comandante Manuel Fajardo" and "Pablo Noriega", the Ariguanabo Livestock Company and the Various Crops Company "April 19". It also has a blond tobacco drying plant, several poultry and pig farms. Non-sugarcane agriculture is distributed in CCS

(Cooperativas de Créditos y Servicios), CPA (Cooperativas de Producción Agropecuarias), UBPC (Unidades Básicas de Producción Cooperativas) y una Granja del EJT (Ejército Juvenil del Trabajo).

La UBPC "William Soler" geográficamente limita al norte con la UBPC "Marcos Martí", al sur con la Granja Militar "La Magela" y la Finca "Ramón Martínez, al este con el Centro de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" y la Finca "La René" y al oeste con la UBPC "Camilo Cienfuegos".

Dicha entidad se localiza en la carretera Buenaventura- La Salud, municipio Quivicán. Fue fundada el 16 de septiembre del 2002. Resolución 1454/02 y tiene como objeto social la producción de cultivos varios como línea fundamental de la gestión agropecuaria. Los suelos en la UBPC están conformados fundamentalmente por Ferralíticos Rojos lixiviados (Hernández *et al.*, 1999) según la nueva clasificación que se correlaciona con un Nitisol ferrálico nódico eútrico de la WRB (2008).

Para la gestión del riesgo medioambiental en la UBPC "William Soler" fue utilizada la Metodología de Melo (2015) la cual comprende:

Caracterización de la organización

Se tiene en cuenta los documentos de creación de la entidad, objeto, misión y encargo social.

- a) Características generales de la entidad: A partir de su objeto social, la estructura de la organización.
- b) Diagnóstico rural participativo: Fueron analizados los criterios de los trabajadores y los datos de archivos. Se encuestaron el 75% de los trabajadores. El diseño de la encuesta fue de forma estructurada (limitando así las posibles respuestas buscando especificidad) y constó de dos momentos: Preguntas generales y específicas (Anexo 1).

Las respuestas a las preguntas de mayor significación que aparecen reflejadas en las encuestas responden a una variable cualitativa, dado su carácter de solo presentar dos valores

(Credit and Service Cooperatives), CPA (Agricultural Production Cooperatives), UBPC (Basic Units of Cooperative Production) and a Farm of the EJT (Youth Work Army).

The UBPC "William Soler" geographically limits to the north with the UBPC "Marcos Martí", to the south with the Military Farm "La Magela" and the Farm "Ramón Martínez, to the east with the Center for Horticultural Research "Liliana Dimitrova" and the Finca "La René" and to the west with the UBPC "Camilo Cienfuegos".

This entity is located on the Buenaventura-La Salud highway, Quivicán municipality. It was founded on September 16, 2002. Resolution 1454/02 and its corporate purpose is the production of various crops as a fundamental line of agricultural management. The soils in the UBPC are mainly made up of leached Red Ferralitics (Hernández *et al.*, 1999) according to the new classification that correlates with a eutric nodic ferralic Nitisol from the WRB (2008).

For the management of environmental risk at the UBPC "William Soler", the Melo Methodology (2015) was used, which includes:

Organization characterization

The documents of creation of the entity, object, mission and social order are taken into account.

- a) General characteristics of the entity: Based on its corporate purpose, the structure of the organization.
- b) Participatory rural diagnosis: The criteria of the workers and the data from files were analyzed. 75 % of the workers were surveyed. The survey design was structured (thus limiting the possible responses seeking specificity) and consisted of two moments: General and specific questions (Annex 1).

The answers to the most significant questions that are reflected in the surveys respond to a qualitative variable, given its character of only presenting two possible values in each respondent and also being this mutually

posibles en cada encuestado y además ser este valor mutuamente excluyente. Podemos decir que ésta variable se puede considerar que se distribuye de manera binomial; por otra parte como cada encuestado puede dar solo una respuesta Sí o No, la proporción calculada se puede considerar como la probabilidad de éxito (Sí) o fracaso (No). Como la cantidad de repeticiones (encuestados) no es lo suficientemente grande para estimar puntualmente la proporción poblacional de éxitos, en cada caso, se procede a estimar un intervalo de confianza para la proporción poblacional (π) para cinco por ciento (%) de significación mediante la expresión: $p \pm Z \left(1 - \frac{\alpha}{2} \right)^2 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$.

Determinación de los procesos de gestión medioambiental

Se aplicó la Metodología IDEFO (Integrated Definition Modeling Language) (1993) a través de la herramienta mapa de procesos en los indicadores que se describen que son necesarios para la gestión de riesgo medioambiental.

- Se realizó el análisis del comportamiento de las principales variables meteorológicas promediadas con frecuencia mensual: [temperatura (°C), precipitaciones (mm) y humedad relativa (%)] y sus valores relacionados con el crecimiento y/o desarrollo de las especies de cultivo.
- Comportamiento agroproductivo del suelo (fueron analizadas algunas propiedades físicas y físico- químicas del suelo)
 - Materia orgánica (%) Método de Walkley and Black.
 - Densidad aparente (g.cm^{-3}). Método del cilindro.
 - Calcio, magnesio (cmol. Kg^{-1}), relación calcio-magnesio. Método de Maslova modificado por Peech.
 - pH. Método Potenciométrico.
- Análisis de la calidad del agua de riego: Fueron analizados el pH, Conductividad Eléctrica (mS/cm), capacidad de cambio de bases [CCB (Calcio, magnesio, sodio, potasio) (mg. L^{-1})],

exclusive value. We can say that this variable can be considered to be binomially distributed; On the other hand, as each respondent can give only one Yes or No answer, the calculated proportion can be considered as the probability of success (Yes) or failure (No), as the number of repetitions (respondents) is not large enough to estimate Specifically, the population proportion of successes, in each case, we proceed to estimate a confidence interval for the population proportion (π) for five percent (%) of significance through the expression:

$$p \pm Z \left(1 - \frac{\alpha}{2} \right)^2 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Determination of environmental management processes

The IDEFO Methodology (Integrated Definition Modeling Language) (1993) was applied through the process map tool in the indicators that are described that are necessary for environmental risk management.

- The behavior analysis of the main meteorological variables averaged with monthly frequency was carried out: [temperature (°C), rainfall (mm) and relative humidity (%)] and their values related to the growth and / or development of the crop species.
- Agro-productive behavior of the soil (some physical and physicochemical properties of the soil were analyzed)
 - Organic matter (%) Walkley and Black method.
 - Apparent density (g.cm^{-3}). Cylinder method.
 - Calcium, magnesium (cmol. kg^{-1}), calcium-magnesium ratio. Maslova's method modified by Peech.
 - pH. Potentiometric method.
- Irrigation water quality analysis: pH, Electrical Conductivity (mS / cm), base change capacity [CCB (Calcium, magnesium, sodium, potassium) (mg. L^{-1})], (CO_3) were analyzed 2-, (HCO_3) - (meq. L^{-1}) according to the INRH Methodology (2004)].

$(\text{CO}_3)^{2-}$, $(\text{HCO}_3)^-$ (meq. L^{-1}) según la Metodología del INRH (2004)].

- Caracterización agronómica: [superficie (ha_a) producción (t) y rendimiento ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)].

Se tuvo en cuenta el plan de siembra y/o plantación, la evolución de la producción (t), superficie (ha_a) y rendimientos ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) en el período comprendido entre (2011-2015).

- Valoración Económica.

Se analiza la dinámica alcanzada (costo x peso y ganancia) teniendo en cuenta los ingresos y los gastos totales en los años (2011-2015) en la UBPC de referencia.

Identificación del riesgo medioambiental

Se realizó a través de la Espina de pescado de Ishikawa (1989) o Diagrama causa- efecto para caracterizar los elementos de riesgo que incluyen los sucesos que pueden ocurrir y sus posibles consecuencias.

- Se determinaron las amenazas con aquellos sucesos potenciales que pueden afectar la gestión de la entidad y la vulnerabilidad que se considera, los fallos internos en la gestión del proceso.

Estimación del nivel de riesgo

Se calculó la magnitud de los riesgos a partir de las amenazas o peligros a que está sometida la entidad agropecuaria, luego se realiza la frecuencia de ocurrencia de los peligros sobre la base del principio de la lógica difusa que consistió en tomar los niveles entre cero y cinco asignando un valor de descripción cualitativo a cada nivel, teniendo en cuenta que el valor cero es cuando el peligro (amenaza) no se manifiesta, el valor uno es el menos probable y el valor cinco es el más probable de ocurrencia, elementos que se utilizaron para la estimación del impacto.

Evaluación del riesgo

Se realiza a partir de la combinación de la frecuencia de ocurrencia y el impacto, dando niveles de evaluación.

Nivel de Riesgo = nivel de frecuencia + nivel de impacto

- Agronomic characterization: [surface (ha_a) production (t) and yield ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)].

The sowing and / or planting plan was taken into account, the evolution of production (t), surface area (ha) and yields ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) in the period between (2011-2015) were taken into account.

- Economic valuation.

The dynamics achieved (cost x weight and profit) are analyzed taking into account the total income and expenses in the years (2011-2015) in the UBPC of reference.

Identification of environmental risk

It was made through the Ishikawa Fishbone (1989) or Cause-Effect Diagram to characterize the risk elements that include the events that may occur and their possible consequences.

- The threats were determined with those potential events that may affect the management of the entity and the vulnerability that is considered, the internal failures in the management of the process.

Estimation of the level of risk

The magnitude of the risks was calculated from the threats or dangers to which the agricultural entity is subjected, then the frequency of occurrence of the dangers is carried out based on the principle of fuzzy logic that consisted of taking the levels between zero and five assigning a qualitative description value to each level, taking into account that the value zero is when the danger (threat) does not manifest itself, the value one is the least probable and the value five is the most probable of occurrence, elements that are used to estimate the impact.

Risk assessment

It is carried out from the combination of the frequency of occurrence and the impact, giving evaluation levels.

Risk level = frequency level + impact level

Fórmula que se utiliza cuando no tienen los mismos valores el nivel de frecuencia y el nivel de impacto. Esto contribuye a la optimización del riesgo.

Resultados y Discusión

Caracterización de la organización

a) Características generales de la entidad.

La UBPC "William Soler" posee una superficie total de 162,78 ha (hectáreas), de ellas cultivables: 141,3 ha y cultivadas 89,91 ha que representa el 55,2 % de la superficie total

Formula used when the frequency level and the impact level do not have the same values. This contributes to the optimization of risk.

Results and Discussion

Characterization of the organization

a) General characteristics of the entity.

The UBPC "William Soler" has a total area of 162.78 ha (hectares), of which are cultivable: 141.3 ha and cultivated 89.91 ha, which represents 55.2 % of the total area (figure 1). They allocate an area of 20.27 ha for self-consumption.

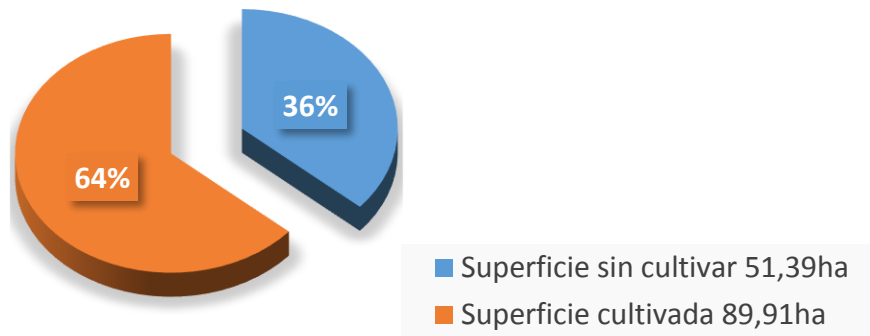


Figura 1. – Distribución de la superficie (ha) en la entidad agropecuaria UBPC "William Soler".

Figure 1. - Distribution of the surface (ha) in the agricultural entity UBPC "William Soler".

Estas superficies se distribuyen en: Polonia 1 (16,10 ha), Polonia 2 (13,42 ha), F 12 (12,08 ha), K-3 (26,84 ha) y F (3-2) (21,5 ha) como se observa en la figura 2.

These areas are distributed in: Poland 1 (16.10 ha), Poland 2 (13.42 ha), F 12 (12.08 ha), K-3 (26.84 ha) and F (3-2) (21.5 ha) as seen in figure 2.

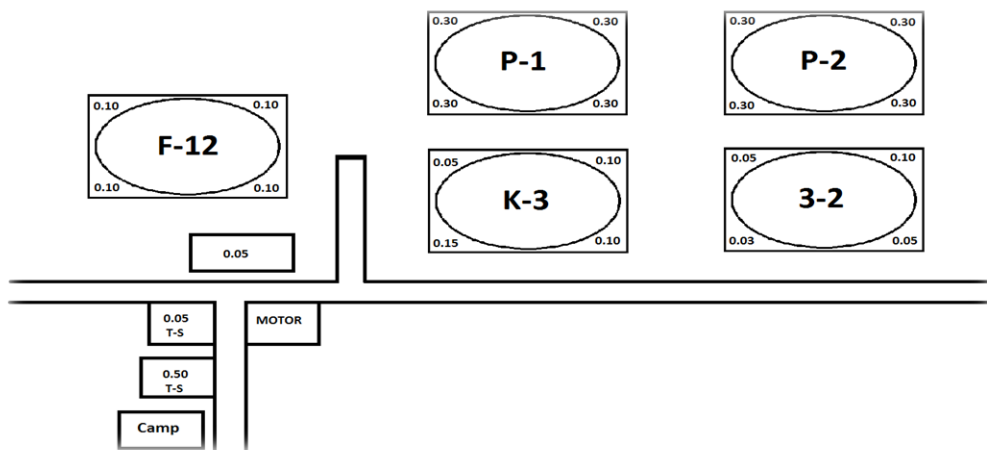


Figura 2. Croquis de la entidad productiva "William Soler".

Figure 2. Sketch of the productive entity "William Soler".

El suelo predominante es Ferralítico Rojo lixiviado (Hernández *et al.*, 1999) según la nueva clasificación de suelo que se correlaciona con un Nitisol Ferrálico nódico eútrico de la WRB (2008).

La entidad presenta un sistema de riego por aspersión que ocupa una superficie de 89,91 ha; cinco máquinas de pivote central que abarcan las superficies cultivadas.

La fuente de abasto proviene de cinco pozos que garantizan el agua para los cultivos establecidos esto significa ventajas estratégicas cuando se les compara con aquellas entidades agropecuarias que se encuentran en el municipio que dependen del agua que proviene del embalse de "Aguas Claras" que debido a la sequía ocurrida en el año 2015 sus volúmenes no permitieron su explotación (Rodríguez, 2015).

En cuanto a la estructura organizativa la UBPC "William Soler" está conformada por un administrador, un jefe de producción, un económico, un contador, un técnico fitosanitario y 47 trabajadores de ellos 17 son contratados.

b) Diagnóstico rural participativo

En la (figura 3) se aprecia la composición por sexo donde la presencia masculina en las actividades agropecuarias sigue teniendo el mayor rol; no así la presencia femenina que representa el 27,6 % del total de los trabajadores.

The predominant soil is leached Red Ferralitic (Hernández *et al.*, 1999) according to the new soil classification that correlates with a eutric nodic Ferralitic Nitisol from the WRB (2008).

The entity has a sprinkler irrigation system that occupies an area of 89.91 ha; five center pivot machines covering cultivated areas.

The supply source comes from five wells that guarantee water for established crops, this means strategic advantages when compared to those agricultural entities that are in the municipality that depend on the water that comes from the "Aguas Claras" reservoir, which due to the drought that occurred in 2015, its volumes did not allow its exploitation (Rodríguez, 2015).

Regarding the organizational structure, the UBPC "William Soler" is made up of an administrator, a production manager, an economist, an accountant, a phytosanitary technician and 47 workers, 17 of whom are hired.

b) Participatory rural diagnosis

In (figure 3) the composition by sex is appreciated where the male presence in agricultural activities continues to have the greatest role; not so the female presence, which represents 27.6% of all workers.

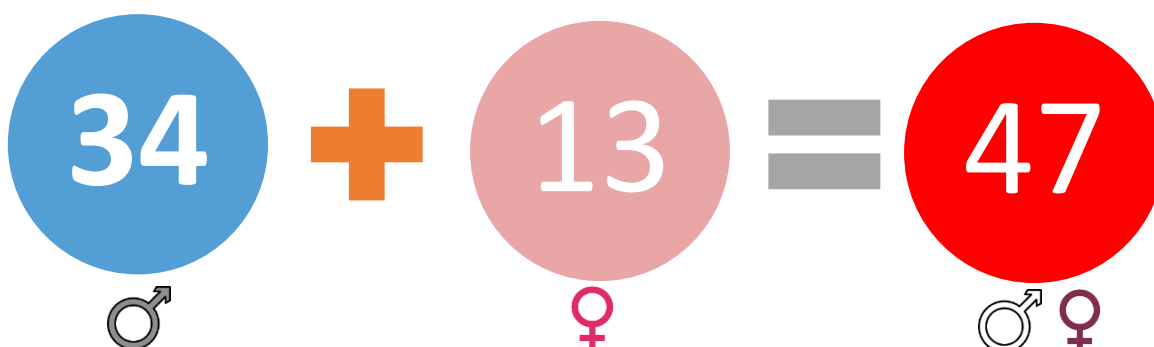


Figura3 Representación por sexo en la UBPC "William Soler".

Figure 3 Representation by sex in the UBPC "William Soler".

Aunque en los momentos actuales en Cuba la mujer ocupa lugares significativos en la esfera de los bienes, los servicios y en especial en la agricultura, aún es insuficiente su participación. En este sentido, Madrazo (2008) plantea que en la actualidad las féminas luchan por su plena participación y también porque se reconozcan los derechos de sus congéneres que desarrollan sus vidas en el medio rural. Las mujeres reclaman el derecho a la propiedad de las tierras, las cuales labran y hacen fructificar con las mismas cuotas y esfuerzos masculinos, las mejoras de sus condiciones sanitarias y de vida, así como el tener la oportunidad de acceder y contribuir a un desarrollo sostenible.

Es decir, existen grados de desequilibrio relacionados con los aspectos de género por lo que es importante realizar de manera permanente el llamado hacia la revalorización del papel de la mujer en el medio rural que contribuya a promover el empoderamiento de las mismas.

Guevara *et al.*, (2011) han señalado que fortaleciendo el conocimiento y la capacidad de las mujeres para lograr la resiliencia dentro de la comunidad no sólo disminuirá las pérdidas en inversiones para el avance, sino que también contribuirá a acelerar el proceso de desarrollo, principalmente en el campo de la agricultura.

Sin embargo, merece resaltar que los resultados de las encuestas (Anexo 1) muestran que las mujeres tienen mayor nivel de escolaridad (medio superior) al compararlo con el de los hombres (figura 4).

Although at present in Cuba women occupy significant places in the sphere of goods, services and especially in agriculture, their participation is still insufficient. In this sense, Madrazo (2008) states that women are currently fighting for their full participation and also because the rights of their fellow men who carry out their lives in rural areas are recognized. Women claim the right to own land, which they till and bear fruit with the same quotas and male efforts, improvements in their sanitary and living conditions, as well as having the opportunity to access and contribute to sustainable development. .

In other words, there are degrees of imbalance related to gender aspects, which is why it is important to permanently call for the revaluation of the role of women in rural areas that contributes to promoting their empowerment.

Guevara *et al.*(2011) have pointed out that strengthening the knowledge and capacity of women to achieve resilience within the community will not only reduce losses in investments for advancement, but will also contribute to accelerating the development process, mainly in the field of agriculture.

However, it is worth highlighting that the results of the surveys (Annex 1) show that women have a higher level of education (upper middle) when compared with that of men (Figure 4).

Nivel de escolaridad

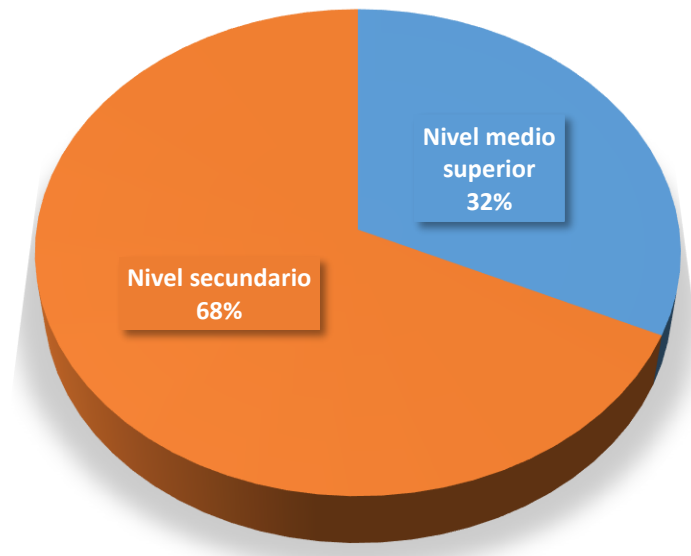


Figura 4. Nivel de escolaridad de los trabajadores de la UBPC "William Soler".

Figure 4. Level of education of the workers of the UBPC "William Soler".

Estos datos reflejan la necesidad de capacitación y de superación continua de los trabajadores fundamentalmente en los hombres para que alcancen un nivel superior.

Al analizar los rangos etarios (figura 5) se constata que en la entidad el 27.6% se encuentran entre 35-40 años y el resto entre 41- 45 años.

These data reflect the need for training and continuous improvement of workers, mainly men to reach a higher level.

When analyzing the age ranges (figure 5) it is found that in the entity 27.6 % are between 35-40 years old and the rest between 41-45 years.

Rango etarios

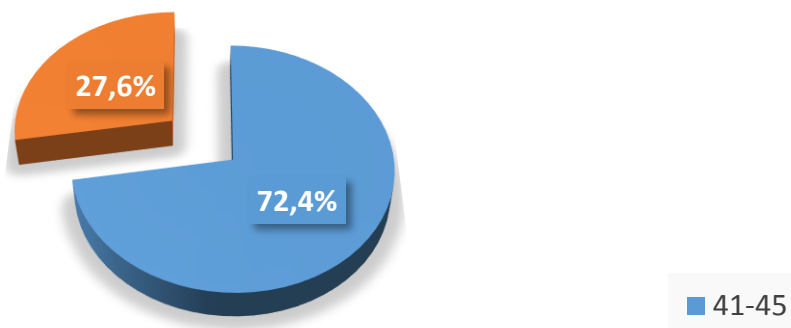


Figura 5. Rango de edades de los trabajadores de la entidad.

Figure 5. Age range of the entity's workers.

Lo anterior permite deducir que la entidad se encuentra en la mayor posibilidad de elevar su nivel técnico profesional teniendo en cuenta la edad que presentan sus trabajadores donde el 100 % son menor de 45 años cuando en Cuba en los momentos actuales se tiene una población que está envejecida.

Los resultados de las encuestas relacionadas con las preguntas de los incisos b, d, g y h (Anexo 1), reflejan que en la entidad agropecuaria en estudio no existe la presencia de animales ya sea ganado menor y mayor, ni tampoco una proyección para establecerlos; cuestión que sería beneficiosa por lo que puede aportar al sistema de producción agrícola. En cuanto al conocimiento de las prácticas agrícolas y su aplicación pregunta 2 incisos d y e del modelo de encuesta (Anexo 1) se muestra en la (tabla 1).

The foregoing allows us to deduce that the entity is in the greatest possibility of raising its professional technical level taking into account the age of its workers, where 100 % are under 45 years old when in Cuba at the present time there is a population that is aged.

The results of the surveys related to the questions of sections b, d, g and h (Annex 1), reflect that in the agricultural entity under study there is no presence of animals, be it smaller and larger livestock, nor a projection to establish them; question that would be beneficial for what it can contribute to the agricultural production system. Regarding the knowledge of agricultural practices and their application, question 2 subsections d and e of the survey model (Annex 1) is shown in (table 1).

Tabla 1. Comportamiento del conocimiento de las prácticas agrícolas y su aplicación.

Table 1. Behavior of knowledge of agricultural practices and their application.

Conocen las prácticas agrícolas		No. Observación	%	Proporción	Aplicación de la práctica	No. Observación	%	Proporción
Monocultivos	Sí	22	62.8	0.62		-	-	-
	No	13	37.1	0.37		35	100	1
Asociación de cultivos	Sí	-	-	-		-	-	-
	No	35	100	1		35	100	1
Rotación de cultivos	Sí	35	100	1		35	100	1
	No	-	-	-		-	-	-
Total	35			-				

Sustituyendo tenemos

$$\pi \pm 1.96 \sqrt{0.62 \times 0.37 / 35}$$

$$\pm 0.15$$

Substituting we have

$$\pi \pm 1.96 \sqrt{0.62 \times 0.37 / 35}$$

$$\pm 0.15$$

0.62 ± 0.15,

El intervalo calculado varía desde 0.47 a 0.77, o lo que es lo mismo, la probabilidad que los trabajadores a los que está dirigida la encuesta tengan conocimientos acerca de las prácticas agrícolas fundamentalmente el monocultivo se estima de un 0.47 a 0.77 para un 5% de significación o la certeza del 95% que ocurra.

Sin embargo, es de especial atención que el 100% de la muestra desconoce la práctica de asociación de cultivos y sí manifiesta conocer la rotación de cultivos, cuestión que pudiera traer consigo confusión en el conocimiento de esta práctica y por consiguiente que su aplicación no sea la correcta; sí se tiene en cuenta el resultado de la encuesta que refleja que el 100% de los encuestados aplican la rotación de cultivos en la entidad.

Al relacionar el concepto de rotación de cultivos planteado por Vaz (2015), es necesario que se hayan tenido en cuenta la sucesión de los cultivos establecidos en el tiempo y todos que hayan transitado por la misma superficie, esto conlleva un criterio agronómico.

Las respuestas que refieren la asistencia técnica se reflejan en la (tabla 2)

Tabla 2 Comportamiento de la realización de la asistencia técnica (resultados de las encuestas).

0.62 ± 0.15,

The calculated interval varies from 0.47 to 0.77, or what is the same, the probability that the workers to whom the survey is directed have knowledge about agricultural practices, mainly monoculture is estimated from 0.47 to 0.77 for 5 % of significance or 95 % certainty that it occurs.

However, it is of special attention that 100 % of the sample is unaware of the practice of crop association and does state that they are aware of crop rotation, a question that could lead to confusion in the knowledge of this practice and therefore that its application is not The correct one; The result of the survey is taken into account, which reflects that 100% of those surveyed apply crop rotation in the entity.

When relating the concept of crop rotation proposed by Vaz (2015), it is necessary that the succession of the crops established over time and all that have passed through the same surface have been taken into account, this entails an agronomic criterion.

The responses that refer to technical assistance are reflected in (table 2)

Table 2 Behavior of conducting technical assistance (survey results).

Calificación	No. Observación	%
Sí	25	71.4
No	10	28.4
Total	35	-
Proporción de Sí	0.71	-
Proporción de No	0.28	-

Al determinar la proporción poblacional de éxito tenemos:

$$\pi \pm 1.96 \sqrt{0.71 \times 0.28 / 35}$$

$$\pm 0.13$$

Esto significa que 0.71 ± 0.13 varía entre 0.58 a 0.84 la probabilidad que los trabajadores hayan recibido asistencia técnica para un 5% de significación o la certeza del 95% que ocurra. Es de señalar que un aspecto primordial como es la capacitación; la asistencia técnica se convierte en el motor impulsor de la Ciencia y la Técnica por lo tanto resulta significativo que el 28.4% manifieste que no ha recibido la misma.

Estos resultados demuestran que la asistencia técnica en esta entidad no se refleja eficientemente en el proceso de producción, por otra parte, se confirma que se desconocen conceptos claves del quehacer de la entidad lo que es indicativo de la necesidad de alcanzar mayor eficacia y efectividad en el desarrollo de la misma a partir de la gestión del conocimiento que posibilite una mejor aplicación de la Ciencia y la Técnica.

Por otra parte, es de destacar que entre los centros que brindan la asistencia técnica el 100% de la muestra considera que es la Universidad Agraria de La Habana (UNAH) la que le brinda esta asistencia, se realiza a través de la Unidad Docente "William Soler" con la participación e intervención de los estudiantes durante el proceso.

Lo anterior conlleva que en el accionar de trabajo de esta entidad deberá establecer nexos con otras instituciones y entidades tales como: Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (IIHLD), IPOL "Fructuoso Rodríguez Pérez", Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) entre otros, que posibilite una adecuada asistencia técnica que tienda a una mejor incorporación de la Ciencia y la Técnica, esto se relaciona con el Lineamiento 136 del VI Congreso del PCC (2011).

When determining the population proportion of success we have:

$$\pi \pm 1.96 \sqrt{0.71 \times 0.28 / 35}$$

$$\pm 0.13$$

This means that 0.71 ± 0.13 varies between 0.58 and 0.84 the probability that workers have received technical assistance for a 5 % significance level or the 95 % certainty that it occurs. It should be noted that a fundamental aspect such as training; Technical assistance becomes the driving force behind Science and Technology, therefore it is significant that 28.4 % state that they have not received it.

These results show that technical assistance in this entity is not efficiently reflected in the production process, on the other hand, it is confirmed that key concepts of the entity's work are unknown, which is indicative of the need to achieve greater efficiency and effectiveness in the development of it from the management of knowledge that enables a better application of Science and Technology.

On the other hand, it is noteworthy that among the centers that provide technical assistance, 100 % of the sample considers that it is the Agrarian University of Havana (UNAH) that provides this assistance, it is done through the Teaching Unit "William Soler" with the participation and intervention of the students during the process.

The foregoing implies that in the work actions of this entity it must establish links with other institutions and entities such as: Institute of Horticultural Research "Liliana Dimitrova" (IIHLD), IPOL "Fructuoso Rodríguez Pérez", Center for the Reproduction of Entomophages and Entomopathogens (CREE), among others, that enables adequate technical assistance that tends towards a better incorporation of Science and Technology, this is related to Guideline 136 of the VI Congress of the PCC (2011).

Determinación de los procesos de gestión medioambiental

Para la determinación de los procesos de gestión medioambiental se utilizó la herramienta mapa de procesos, desarrollada en la (figura 6). Se identificaron los indicadores de medición que se describen que son necesarios para la gestión de riesgo medioambiental.

Se realizó el análisis de la calidad del agua de riego, el comportamiento de las variables meteorológicas [(temperatura, ($^{\circ}\text{C}$), precipitaciones (mm) y humedad relativa (%)], la caracterización agronómica [superficie (ha), producción (t) y rendimiento ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)], el comportamiento agroproductivo del suelo donde se evaluaron algunas propiedades físicas y físico-químicas del mismo y se realiza la valoración económica con un seguimiento de la dinámica alcanzada (costo x peso y ganancia) teniendo en cuenta los ingresos y los gastos totales en el período (2011-2015).

Determination of environmental management processes

To determine the environmental management processes, the process map tool, developed in (figure 6), was used. The measurement indicators that are described that are necessary for environmental risk management were identified.

The analysis of the quality of the irrigation water, the behavior of the meteorological variables [(temperature, ($^{\circ}\text{C}$), rainfall (mm) and relative humidity (%)], the agronomic characterization [surface (ha), production (t) and yield ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)], the agro-productive behavior of the soil where some physical and physicochemical properties of the soil were evaluated and the economic valuation is carried out with a follow-up of the dynamics achieved (cost x weight and gain) taking into account the total income and expenses in the period (2011-2015).

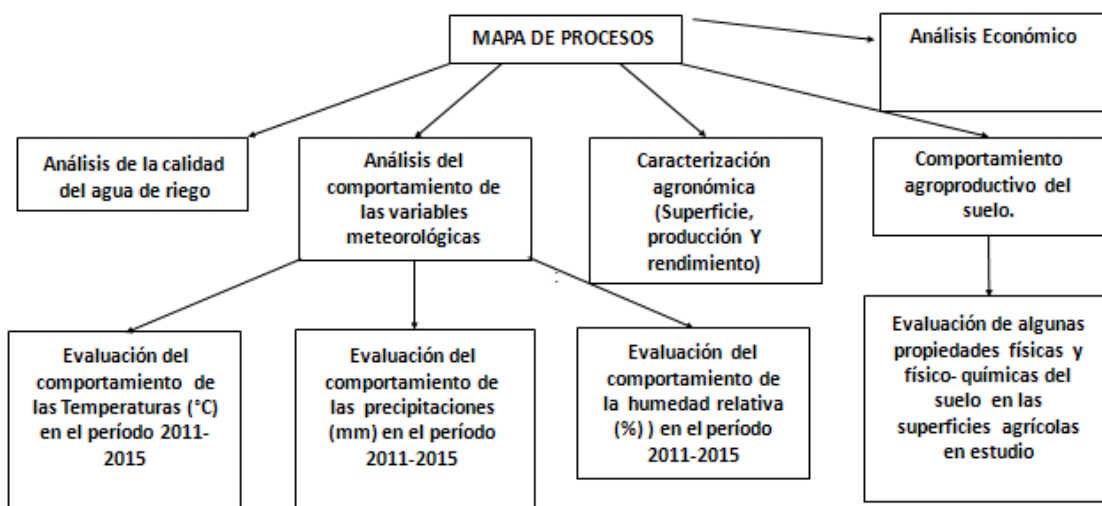


Figura 6. Mapa de Procesos de la UBPC William Soler.

Figure 6. UBPC William Soler Process Map.

✓ Análisis de la calidad del agua de riego

Los resultados obtenidos en el análisis de la calidad del agua se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 Análisis químicos a las muestras de agua de riego.

✓ Analysis of the quality of irrigation water

The results obtained in the water quality analysis are shown in table 3.

Table 3 Chemical analysis of irrigation water samples.

Muestra	mg/L K ⁺	mg/L Na ⁺	mg/L Mg ⁺	mg/L Ca ⁺	mg/L(CO ₃) ²⁻	meq/L (HCO ₃) ⁻	pH	NO ₃
Riego	2.18	7.57	2.71	31.88	1.22	1.428	8.07	2.75
Embalse	2.31	7.67	2.69	31.79	1.02	1.632	7.75	3.03

Como se aprecia en la tabla 3 el pH obtenido en ambas fuentes de abasto, fue de 8.07 y 7.75 para la de riego y la del embalse respectivamente. Estas, se encuentran dentro del intervalo, por lo que se califican como adecuada para el riego agrícola (Norma Cubana 1021-2014). No obstante, cabe señalar que en la muestra proveniente del riego, el valor obtenido es cercano al límite superior, lo que resulta preocupante y es una situación que debe monitorearse en el tiempo.

Esto coincide con varios autores que establecen diferentes límites permisibles con respecto a la misma. Ayers y Westcott (1985) refieren como óptimo, un intervalo entre 6.5 y 8.4 pues consideran que, en este rango, no se afecta la disponibilidad de los nutrientes para las plantas.

Con relación a los cationes analizados (calcio, magnesio, sodio y potasio), las mayores concentraciones se obtuvieron en el calcio con valores similares que se encontraron entre 31.79 mg/L para el agua de riego y 31.88 mg/L para el agua del embalse. Este catión es considerado como uno de los responsables de la dureza del agua conjuntamente con el magnesio, por lo que resulta muy importante cuantificar su

As can be seen in table 3, the pH obtained in both supply sources was 8.07 and 7.75 for the irrigation source and the reservoir, respectively. These are within the interval, so they are qualified as adequate for agricultural irrigation (Cuban Standard 1021-2014). However, it should be noted that, in the sample from irrigation, the value obtained is close to the upper limit, which is worrying and is a situation that must be monitored over time.

This coincides with several authors who establish different permissible limits with respect to it. Ayers and Westcott (1985) refer as optimal, an interval between 6.5 and 8.4 because they consider that, in this range, the availability of nutrients for plants is not affected.

Regarding the cations analyzed (calcium, magnesium, sodium and potassium), the highest concentrations were obtained in calcium with similar values that were found between 31.79 mg / L for irrigation water and 31.88 mg / L for reservoir water. This cation is considered to be one of those responsible for the hardness of water together with magnesium, so it is very important to quantify its presence in the precious liquid. Likewise, Pérez (2011) established a similar

presencia en el preciado líquido. Asimismo, Pérez (2011), estableció un límite inferior similar pues afirma que los tenores de este elemento deben estar alrededor de los 48 mg/L.

Los valores obtenidos en el análisis para ambas fuentes de abasto cumplen con esta condición y por tanto, no se considera un peligro la utilización de esta agua para el riego de los cultivos por este criterio.

Por otra parte, al igual que en el calcio, los contenidos de magnesio en ambas muestras fueron muy cercanos. Estos oscilaron entre 2.69 mg/L y 2.71 mg/L correspondiendo el mayor valor a la que provino del riego.

El magnesio, es un elemento de suma importancia para los cultivos porque forma parte de la molécula de clorofila, interviene en la formación de hidratos de carbono y facilita la fijación de nitrógeno atmosférico. Para este catión el INRH (2012), regula que el límite máximo es equivalente a 150 mg/L. Para todos los casos, los valores obtenidos en las muestras analizadas son inferiores por lo que se puede afirmar que la utilización de ambas fuentes de abasto para el riego no constituye un riesgo para la agricultura (INRH, 2018).

En cuanto a los tenores de sodio, los resultados obtenidos en las muestras de aguas seleccionadas (de 7.57mg/L a 7.67 mg/L) fueron muy inferiores a los reportados lo que indica que no existen en la actualidad problemas de sodicidad.

✓ **Análisis del comportamiento de las principales variables meteorológicas**

En la figura 7 se muestra el comportamiento de las temperaturas (°C) con frecuencia mensual en el período correspondido por los años 2011-2015.

lower limit since he states that the content of this element should be around 48 mg / L.

The values obtained in the analysis for both sources of supply meet this condition and therefore, the use of this water for irrigation of crops by this criterion is not considered a danger.

On the other hand, as in calcium, the magnesium contents in both samples were very close. These ranged between 2.69 mg / L and 2.71 mg / L, the highest value corresponding to that which came from irrigation.

Magnesium is a very important element for crops because it is part of the chlorophyll molecule, it intervenes in the formation of carbohydrates and facilitates the fixation of atmospheric nitrogen. For this cation the INRH (2012), regulates that the maximum limit it is equivalent to 150 mg / L. For all cases, the values obtained in the analyzed samples are lower, so it can be stated that the use of both sources of supply for irrigation does not constitute a risk for agriculture (INRH, 2018).

Regarding sodium content, the results obtained in the selected water samples (from 7.57mg / L to 7.67 mg / L) were much lower than those reported, which indicates that there are currently no sodium problems.

✓ **Analysis of the behavior of the main meteorological variables**

Figure 7 shows the behavior of temperatures (°C) with monthly frequency in the period corresponding to the years 2011-2015.

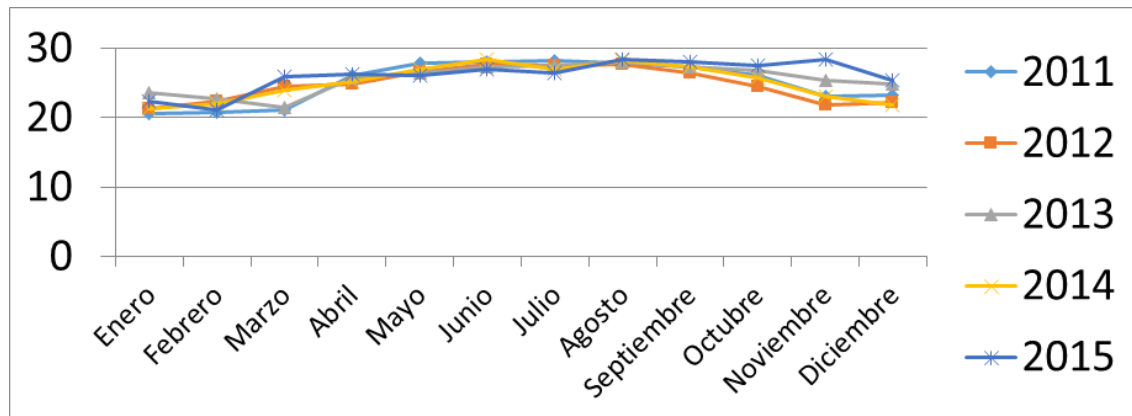


Figura 7. Comportamiento de las temperaturas (°C) con frecuencia mensual durante el período 2011-2015 en la UBPC "William Soler".

Figure 7. Behavior of temperatures (°C) with monthly frequency during the period 2011-2015 at the UBPC "William Soler".

Como se aprecia, las características climáticas del agroecosistema en los meses de los períodos poco lluviosos de los años estudiados, alcanzaron rangos de temperaturas que oscilaron entre (22-24°C), excepto en el año 2015 que se comportaron por encima de las temperaturas promedio para este período entre (25-28°C). Relacionado con esta época de frío fueron sembrados y/o plantados en las diferentes superficies agrícolas y años fundamentalmente los cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris*, L), papa (*Solanum tuberosum*) y boniato (*Ipomea batata*) en los cuales, las temperaturas obtenidas permiten un normal desarrollo de estos cultivos.

Cabe señalar que en el año 2015 se adquirieron temperaturas promedio por encima de las que requieren los cultivos para su crecimiento y desarrollo. En este sentido, el cultivo de la papa necesita rangos de temperaturas que oscilen entre 18-22°C, según MINAG (2013 e) por lo que temperaturas de 28°C resultan poco propicias para la formación de los tubérculos, lo que pudo influir en los bajos rendimientos.

As can be seen, the climatic characteristics of the agroecosystem in the months of the dry periods of the years studied, reached temperature ranges that oscillated between (22-24 °C), except in 2015 that behaved above the average temperatures for this period between (25-28 °C). Related to this cold season, the crops of beans (*Phaseolus vulgaris*, L), potato (*Solanum tuberosum*) and sweet potato (*Ipomea batata*) were sown and / or planted in the different agricultural areas and years, in which the temperatures obtained allow a normal development of these crops.

It should be noted that in 2015 average temperatures were acquired above those required by crops for their growth and development. In this sense, potato cultivation needs temperature ranges that oscillate between 18-22 °C, according to MINAG (2013 e), so temperatures of 28 °C are not very conducive to the formation of tubers, which could influence the low yields.

When commenting on this increase in temperature in the reference year, it is evident

Al comentar este aumento de temperatura en el año de referencia se evidencia lo reportado por Arrastía y Limia (2011) al señalar el impacto que tiene el cambio climático sobre la producción agrícola, en la cual la temperatura ha aumentado entre 0.8 – 1.5°C. De lo anterior se deriva la necesidad de realizar la readecuación del calendario agrícola teniendo en cuenta estos elementos.

En cuanto a los meses de los períodos lluviosos, las temperaturas, como se muestra en la figura 7, oscilaron entre 25-28°C, lo que favorece el desarrollo de los cultivos. Por ejemplo, en el cultivo del boniato (*Ipomea batata*), según MINAG (2013 b), los tubérculos se forman a temperaturas que oscilan entre 20 y 30°C. En el cultivo del maíz (*Zea-Mays*) las temperaturas alcanzadas oscilaron entre 25- 30°C MINAG (2013 c), por encima de estas y combinada con poca humedad puede destruir las hojas y la panícula e impedir la polinización.

En la figura 8 se muestra el comportamiento de las precipitaciones durante los años 2011- 2015 con frecuencia mensual.

that reported by Arrastía and Limia (2011) when pointing out the impact that climate change has on agricultural production, in which the temperature has increased between 0.8 - 1.5 °C. From the above derives the need to carry out the readjustment of the agricultural calendar taking these elements into account.

Regarding the months of the rainy periods, the temperatures, as shown in figure 7, ranged between 25-28 °C, which favors the development of the crops. For example, in the cultivation of sweet potato (*Ipomea batata*), according to MINAG (2013 b), the tubers are formed at temperatures ranging between 20 and 30 °C. In the cultivation of corn (*Zea-Mays*) the temperatures reached ranged between 25- 30 °C MINAG (2013 c), above these and combined with little humidity it can destroy the leaves and the panicle and prevent pollination.

Figure 8 shows the behavior of rainfall during the years 2011-2015 with monthly frequency.

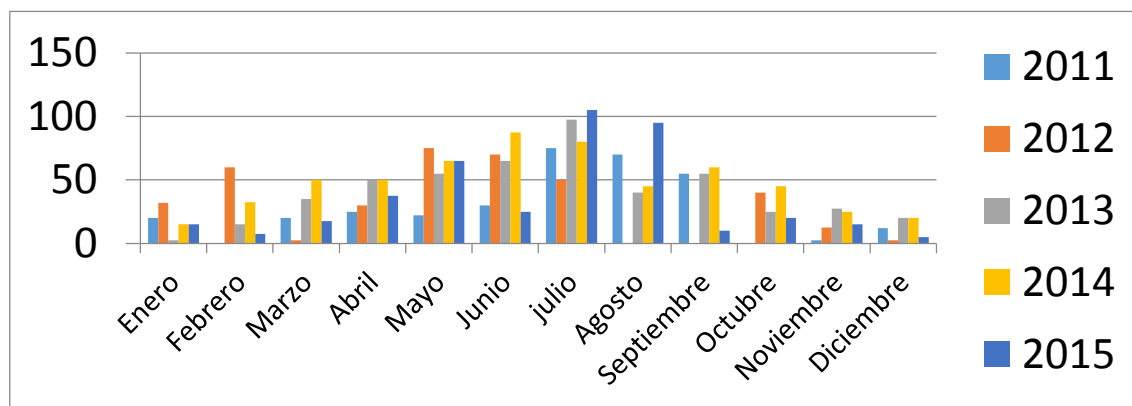


Figura 8. Comportamiento de las precipitaciones (mm) con frecuencia mensual en el período 2011-2015 en la UBPC "William Soler".

Figure 8. Behavior of rainfall (mm) with monthly frequency in the period 2011-2015 in the UBPC "William Soler".

Las precipitaciones en el período poco lluvioso durante los años estudiados fueron escasas con acumulados que no sobrepasaron los 40,0 mm (INSMET, 2014). Los cultivos demandaron de aplicaciones adicionales de agua de riego para garantizar los requerimientos, manteniendo el predominio de áreas con sequía agrícola, resultando muy desfavorables para su óptimo desarrollo.

El INSMET (2015) declara que el clima se comporta fuera de los parámetros que se esperan para cada época del año y que todas esas situaciones tienen como factor común el cambio climático. Afirman además que en nuestro país el 75 por ciento (%) de la población está sufriendo de alguna manera la sequía que ha causado la muerte del ganado y destruido miles de hectáreas de cultivos como el plátano, cítricos y frijoles (*Phaseolus vulgaris*, L).

Altieri y Nicholls (2005) señalan que, si bien la producción agrícola conlleva impactos negativos en el ambiente producto del calentamiento global, se considera que su efecto es diferencial en el tiempo y en el espacio, dependiendo de los sistemas agroecológicos, los métodos y condiciones de producción además de las especies cultivadas. Puntualizan que desde el punto de vista social, hay que introducir cambios dirigidos a crear un protagonismo real de todos los productores, ya sean grandes, medianos o pequeños que debe estar basado en la apertura material de oportunidades y en la capacitación adecuada de la familia rural para asumirlo eficazmente.

En la figura 9 se muestra el comportamiento de la humedad relativa (%) en el período de estudio.

Rainfall in the dry season during the years studied was scarce, with accumulations that did not exceed 40.0 mm (INSMET, 2014). The crops demanded additional applications of irrigation water to guarantee the requirements, maintaining the predominance of areas with agricultural drought, resulting very unfavorable for their optimal development.

INSMET (2015) declares that the climate behaves outside the parameters expected for each time of the year and that all these situations have climate change as a common factor.

They also affirm that in our country 75 percent (%) of the population is suffering in some way from the drought that has caused the death of livestock and destroyed thousands of hectares of crops such as bananas, citrus fruits and beans (*Phaseolus vulgaris*, L).

Altieri and Nicholls (2005) point out that, although agricultural production entails negative impacts on the environment as a result of global warming, its effect is considered to be differential in time and space, depending on agroecological systems, methods and conditions of production in addition to the cultivated species. They point out that, from the social point of view, changes must be introduced aimed at creating a real role for all producers, whether large, medium or small, which must be based on the material opening of opportunities and the adequate training of the family rural to assume it effectively.

Figure 9 shows the behavior of relative humidity (%) in the study period.

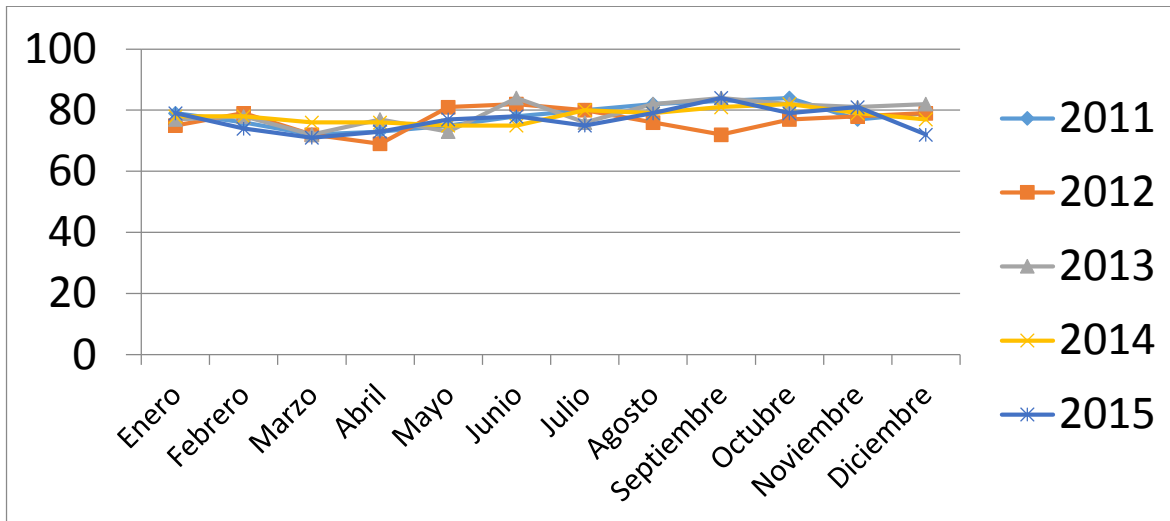


Figura 9. Comportamiento de la humedad relativa (%) con frecuencia mensual en el período 2011-2015 en la UBPC "William Soler".

Figure 9. Behavior of relative humidity (%) with monthly frequency in the period 2011-2015 at the UBPC "William Soler".

Al relacionar la humedad relativa con el crecimiento y el desarrollo de los cultivos la misma osciló entre 70 – 85% valores que no son aceptables (ISMET, 2015). Cabe mencionar que en el cultivo del maíz en época de frío una sequía intensa como se puede apreciar en la figura 8 con una moderada humedad relativa es desfavorable para la planta.

Estos resultados reflejan la necesidad de tener en cuenta en la entidad productiva las variaciones que se producen en el clima y su repercusión en el establecimiento del calendario de siembra y plantación; por tanto, se debe buscar mecanismos de adaptabilidad al cambio climático considerando los cultivares utilizados y las prácticas agronómicas a emplear.

✓ *Caracterización agroproductiva de los suelos*

En la tabla 4 se muestran algunas de las propiedades químicas y físico químicas del suelo, de las superficies agrícolas estudiadas.

When relating the relative humidity with the growth and development of the crops, it ranged between 70 – 85 % values that are not acceptable (ISMET, 2015). It is worth mentioning that in the cultivation of corn in cold season an intense drought as can be seen in figure 8 with moderate relative humidity is unfavorable for the plant.

These results reflect the need to take into account in the productive entity the variations that occur in the climate and their repercussion on the establishment of the sowing and planting calendar; therefore, mechanisms of adaptability to climate change should be sought considering the cultivars used and the agronomic practices to be used.

✓ **Agro-productive characterization of soils**

Table 4 shows some of the chemical and physical-chemical properties of the soil, of the agricultural surfaces studied.

Tabla 4. Propiedades químicas y físico-químicas del suelo de las superficies agrícolas en estudio.

Table 4. Chemical and physicochemical properties of the soil of the agricultural surfaces under study.

Superficie Agrícola	pH/H ₂ O	M.O (%)	Ca ²⁺ (cmol.kg ⁻¹)	Mg ²⁺ (cmol.kg ⁻¹)	Ca/Mg	Densidad aparente (g.cm ³)
Polonia 1	7,32	2,07	13,02	3,44	3,78	1,33
Polonia 2	7,68	3,10	16,74	3,72	4,50	1,30
Cuban 3	7,76	1,03	11,16	2,65	4,21	1,36
Fregat3.2	7,77	1,72	20,46	7,44	2,75	1,22
Fregat12	8,06	2,07	26,04	5,58	4,66	1,21

De la tabla 4 se denota que los valores correspondientes al pH se encuentran entre 7,32 – 8,16 (medianamente alcalino) y descrito por Martín *et al.*, (2011), para este tipo de suelo (Ferralítico rojo-típico) que por lo general oscilan entre 6,8-7.

Table 4 shows that the values corresponding to the pH are between 7.32 - 8.16 (moderately alkaline) and described by Martín *et al.* (2011), for this type of soil (Ferralitic red-typical) that they generally range from 6.8-7.

Sin embargo, coinciden con los obtenidos por Hernández *et al.*, (2013) que plantea que en la actualidad en estos suelos el incremento en el pH de 8,5 es atribuible principalmente al lavado interno de los carbonatos que se acumulan en los acuíferos que al ser utilizados por los sistemas de riego tienden acumularse en la parte superior del perfil del suelo formando la capa activa de los mismos, cuestión que pudo haber sido el motivo de estos resultados si analizamos los resultados de la relación Ca²⁺ y Mg²⁺.

En este sentido Durán y Acosta (2016) plantean que en estos suelos el incremento de pH también se le atribuye al mal manejo que ha provocado que los mismos hayan perdido su propiedad bufferante.

Al analizar los valores obtenidos de la materia orgánica (M.O) estos oscilan entre 1,02 - 3,10 %

However, they coincide with those obtained by Hernández *et al.* (2013) who state that currently in these soils the increase in pH of 8.5 is mainly attributable to internal washing of the carbonates that accumulate in the aquifers that When used by irrigation systems, they tend to accumulate in the upper part of the soil profile, forming their active layer, a question that could have been the reason for these results if we analyze the results of the Ca²⁺ + and Mg²⁺ + relationship.

In this sense, Durán and Acosta (2016) state that in these soils the increase in pH is also attributed to the mismanagement that has caused them to have lost their buffering property.

When analyzing the values obtained from organic matter (O.M.), these oscillate between

que según Martín (2011) se clasifica entre baja y mediana. Estos resultados pueden atribuirse a la ausencia en estas superficies cultivables de esquemas de producción que posibilite la mayor conservación del suelo y por consiguiente su estructura, así como su capacidad de aireación.

A partir del resultado del comportamiento de las propiedades físicas y físico – químicas actuales del suelo de la entidad es aconsejable que la preparación del mismo tienda a provocar el rompimiento del piso de arado que a partir de elementos antropogénicos están presentes en el perfil. Presumiblemente debido a lo planteado por la FAO, (2014) que el aumento creciente de la materia orgánica del suelo resultante del cultivo continuo puede acarrear a corto plazo incrementos de rendimientos, pero a largo plazo la vida y la estructura del suelo resultan perjudicadas.

En los resultados obtenidos en la densidad aparente que alcanzaron valores entre 1,21 – 1,36 g.cm⁻³ clasificados medianamente compactados (Martín, 2011), indicativo del empaquetamiento de los agregados del suelo que le ofrecen una fuerte resistencia a la penetración de las raíces de los cultivos. En estas superficies se establecen cultivos con un sistema radical fasciculado como es el caso del maíz que por sus características morfológicas pueden alcanzar sus raíces hasta 30 cm de profundidad y otros cultivos que se desarrollan en el interior del suelo como el boniato, la papa, la yuca y por tanto estas características del suelo puede ser una limitante para obtener rendimientos adecuados en los mismos.

Estos resultados confirman lo planteado por Frómeta, (2011) al considerar que las propiedades físicas del suelo, unido a las propiedades químicas y biológicas determinan la capacidad agroproductiva del mismo lo que permiten realizar con mejor eficiencia las actividades agrícolas: laboreo, fertilización, drenaje, irrigación, conservación del suelo el agua y el manejo de los residuos de cosecha.

1.02 - 3.10 %, which according to Martín (2011) is classified between low and medium. These results can be attributed to the absence in these arable areas of production schemes that allow the greater conservation of the soil and therefore its structure, as well as its aeration capacity.

From the result of the behavior of the current physical and physicochemical properties of the entity's soil, it is advisable that the preparation of the same tent to cause the breaking of the plow floor that from anthropogenic elements are present in the profile. Presumably due to the statement by FAO (2014) that the increasing increase in organic matter in the soil resulting from continuous cultivation can lead to increases in yields in the short term, but in the long term the life and structure of the soil are impaired.

In the results obtained in the apparent density that reached values between 1.21 - 1.36 g.cm⁻³ classified moderately compacted (Martín, 2011), indicative of the packing of the soil aggregates that offer a strong resistance to penetration of the roots of the crops. On these surfaces, crops with a fasciculated root system are established, such as the case of corn, which due to its morphological characteristics can reach its roots up to 30 cm deep and other crops that develop inside the soil such as sweet potato, potato, cassava and therefore these characteristics of the soil can be a limitation to obtain adequate yields in them.

These results confirm what was proposed by Frómeta (2011) when considering that the physical properties of the soil, together with the chemical and biological properties determine its agro-productive capacity, which allows agricultural activities to be carried out with better efficiency: tillage, fertilization, drainage, irrigation, soil conservation, water and crop residue management.

La relación $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ en todas las superficies cultivables es idónea cuando se encuentran entre 2 -6 cmol.kg^{-1} (Martín, 2011).

En las encuestas realizadas (Anexo 1) los trabajadores plantean que no hay utilización por parte de la entidad de la fertilización orgánica, medida que fuese muy ventajosa aplicarla en la entidad ya que, con el empleo de la gallinaza, estiércol vacuno, realizar y utilizar compost aprovechando la materia prima propia existente, todo esto contribuiría a un mejoramiento de las propiedades físicas y físico – químicas del suelo y por consiguiente una mayor productividad de los cultivos.

✓ **Caracterización Agronómica.** **Superficie, producción y rendimiento**

Del análisis realizado a las diferentes siembras y/o plantaciones de cultivos a lo largo de los periodos estudiados (2011-2015) denota que no existe un planteamiento adecuado de los mismos, no se tuvo en cuenta aspectos relacionados con la extracción de nutrientes por parte de las cosechas. Igualmente, no se justifica los períodos de plantación y cosecha del boniato que según el clon empleado pudiera efectuarse entre 3- 5 meses (MINAG, 2013); sin embargo, se presentan plantaciones de esta raíz tuberosa de 9 -12 meses.

Como se puede apreciar en el esquema no se registran las variedades y/o clones utilizados que justifiquen su establecimiento.

En otro sentido, la precedencia de los cultivos objeto de explotación no siempre se tiene en cuenta para la siembra y/ o plantación subsiguiente, lo que pudiera ocasionar afectaciones en la germinación y/o brotación del cultivo posterior fundamentalmente cuando maíz antecede al frijol (Hernández, 2015).

Resulta interesante que la diversidad de cultivo por años es baja (cuatro) y algunos de ellos ubicados en períodos que compiten con el cultivo de la papa.

The $\text{Ca}^{2+} / \text{Mg}^{2+}$ ratio in all cultivable areas is ideal when they are between 2 -6 cmol.kg^{-1} (Martín, 2011).

In the surveys carried out (Annex 1), the workers state that there is no use by the entity of organic fertilization, a measure that would be very advantageous to apply it in the entity since, with the use of chicken manure, bovine manure, make and use compost taking advantage of the existing raw material, all this would contribute to an improvement of the physical and physicochemical properties of the soil and consequently a higher productivity of the crops.

✓ **Agronomic Characterization.** **Surface, production and performance**

From the analysis carried out on the different sowings and / or plantations of crops throughout the periods studied (2011-2015) (Annex 2) it is noted that there is no adequate approach to them, aspects related to the extraction of nutrients by crops. Likewise, the sweet potato planting and harvesting periods are not justified, which, according to the clone used, could take between 3 to 5 months (MINAG, 2013); however, there are plantations of this tuberous root of 9-12 months.

As can be seen in the scheme, the varieties and / or clones used to justify their establishment are not registered.

In another sense, the precedence of the crops object of exploitation is not always taken into account for the subsequent sowing and / or planting, which could affect the germination and / or sprouting of the subsequent crop, fundamentally when corn precedes beans (Hernández , 2015).

It is interesting that the crop diversity per year is low (four) and some of them located in periods that compete with the potato crop.

Por otra parte, no existe una relación proporcional entre la superficie sembrada y la superficie del cultivo que se establece por ejemplo en la Polonia 2 que cuenta con 13.42 ha no existe una explotación adecuada de los cultivos. La entidad adolece de un uso más eficiente de la tierra en función de la calidad, cantidad y diversidad de los productos del agro.

Se evidencia además la no existencia de esquemas de rotación que posibiliten no solo la mayor diversificación de cosecha sino también de un mejoramiento paulatino de las propiedades intrínsecas del suelo.

Cabe señalar que en la entidad productiva no se aprecia la utilización de productos orgánicos, el uso de compostaje, la lombricultura. También resultaría ventajosa la existencia de un banco de semillas de alta calidad que propicie abaratar los costos por este concepto.

Al analizar los rendimientos obtenidos en el período comprendido (2011 -2015) en la tabla 5 se puede constatar que los mismos se encuentran por debajo de la media nacional.

On the other hand, there is no proportional relationship between the sown area and the cultivated area that is established, for example, in Poland 2, which has 13.42 ha, and there is no adequate exploitation of the crops. The entity suffers from a more efficient use of the land based on the quality, quantity and diversity of agricultural products.

It is also evidenced the non-existence of rotation schemes that allow not only the greater diversification of the crop but also a gradual improvement of the intrinsic properties of the soil.

It should be noted that the use of organic products, the use of composting, and vermiculture are not appreciated in the productive entity. It would also be advantageous to have a high quality seed bank that would reduce costs for this concept.

When analyzing the returns obtained in the period (2011 -2015) in table 5 it can be seen that they are below the national average.

Tabla 5. Rendimientos obtenidos en el período comprendido (2011 -2015)

Table 5. Returns obtained in the period (2011 -2015)

Polonia 1										
Año	Frijol	Maíz verde	Maíz seco	Maní	Papa	Boniato	Malanga	Yuca	Calabaza	Garbanzo
2011	0,72	1,13	-	0,2	-	19,53	1,34	5,39	4,32	-
2012	1	-	-	-	21,94	16,88	6,86	-	-	-
2013	1,05	-	-	-	19,86	24,81	-	-	-	-
2014	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0,55	-	1,07	-	17,72	17,75	-	8,5	-	-
Σ	4,15	1,13	1,07	0,2	59,52	78,97	8,2	13,89	4,32	-
\bar{x}	0,83	1,13	1,07	0,2	19,84	19,74	4,1	6,94	4,32	-

̄xNac	1,01	-	2,5	(0.8-0.9)	20,76	12,61	16,12	10,62		-
Polonia 2										
2011	2,08	1,21	-	-	27,11	-	9,58	-	-	-
2012	-	-	-	0,69	20	13,32	-	-	-	-
2013	-	-	-	0,2	9,8	13,46	-	-	-	-
2014	0,7	-	-	0,65	-	13,14	10,52	-	-	-
2015	0,71	0,98	-	-	16,91	-	-	-	-	-
∑	3,49	2,19	-	1,56	73,82	39,92	20,1	-	-	-
̄x	1,16	3,49	-	0,52	18,45	13,3	10,05	-	-	-
̄xNac	1,01	-	-	(0.8-0.9)	20,76	12,61	12,16	-	-	-
K-3										
2011	0,62	-	-	-	22 01	17,42	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	14,05	16,56	-	-	-	-
2013	0,5	-	0,8	-	-	18,5	-	-	-	-
2014	0,94	1	-	0,41	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	0,41	20,3	7,95	-	-	2,75	-
∑	2,06	1	0,8	0,82	56,36	60,43	-	-	2,75	-
̄x	0,68	1	0,8	0,41	18,78	15,1	-	-	2,75	-
̄xNac	1,01	-	-	(0.8-0.9)	20,76	12,61	-	-	-	-
F-3.2										
2011	1,76	1,7	-	-	-	16,81	-	-	-	2,74
2012	1,2	-	-	-	14,69	-	-	-	-	-
2013	0,5	-	0,8	-	16,49	18,53	-	-	-	-
2014	-	-	1,13	-	-	5,36	-	-	-	-
2015	0,97	-	1,44	-	-	9,8	-	-	-	-
∑	4,43	1,7	3,37	-	31,11	50,5	-	-	-	2,74
̄x	1 1	1,7	1,12	-	15,55	12,62	-	-	-	2,74
̄xNac	1,01	-	2,5	-	20,76	12,61	-	-	-	-
F-12										
2011	-	-	-	-	19,85	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	22,17	14,09	-	-	-	0,33
201	0,83	0,84	0,84	-	24,39	10,09	-	-	-	-

2014	-	0,79	-	-	-	18,09	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	18,34	-	-	-	-	-
Σ	0,83	1,63	0,84	-	84,85	42,27	-	-	-	0,33
\bar{x}	0,83	0,81	0,84	-	21,21	14,09	-	-	-	0,33
\bar{x}_{Nac}	1,01	-	2,5	-	20,76	12,61	-	-	-	-

Como se muestra en la tabla 5 no se corresponden los valores contenidos en el rendimiento del maíz seco y el maíz verde.

Es de mencionar la inestabilidad en los rendimientos de los cultivos entre ellos; el cultivo de la papa lo que puede ser atribuible, entre otros factores, a el proceso tecnológico durante la preparación del suelo y plantación del cultivo, aunque de los establecidos en estos años, son los que mayores promedios alcanzan.

La entidad adolece de una concepción sistémica en la siembra y/ o plantación de los diferentes cultivos cuestión que Nova, (2015) relaciona y enfatiza en la ausencia del enfoque sistémico a lo largo del ciclo producción – procesamiento / transformación - distribución – consumo, que conlleva a la interrelación con la macro y microeconomía.

Por otra parte, contradice lo planteado por Castellanos, (2003) al referir que el objetivo fundamental de la producción agropecuaria radica en el aseguramiento de volúmenes de producción en calidad y cantidad requeridos por la población humana utilizando para ello técnicas y tecnologías apropiadas en correspondencia con tres elementos básicos: la sociedad, la economía y el ambiente.

✓ Valoración Económica

El comportamiento de los principales indicadores que miden la eficiencia económica de la producción en la UBPC William Soler durante los años en estudios se muestra en la tabla 6.

As shown in table 5, the values contained in the yield of dry corn and green corn do not correspond.

It is worth mentioning the instability in crop yields among them; potato cultivation, which may be attributable, among other factors, to the technological process during the preparation of the soil and planting of the crop, although of those established in these years, they are the ones that reach the highest averages.

The entity suffers from a systemic conception in the sowing and / or planting of the different crops question that Nova, (2015) relates and emphasizes in the absence of the systemic approach throughout the production - processing / transformation - distribution - consumption cycle, which leads to interrelation with the macro and microeconomics.

On the other hand, it contradicts what is stated by Castellanos (2003) when referring that the fundamental objective of agricultural production lies in the assurance of production volumes in quality and quantity required by the human population using appropriate techniques and technologies in correspondence with three basic elements: society, the economy and the environment.

✓ Economic Valuation

The behavior of the main indicators that measure the economic efficiency of production at UBPC William Soler during the years under study is shown in table 6.

Tabla.6. Indicadores económicos en la UBPC William Soler “en el periodo 2011-2015

Table 6. Economic indicators at UBPC William Soler “in the period 2011-2015

Indicadores	2011	2012	2013	2014	2015
Gastos (ha)	1976,4	2064,5	2014,3	1929,6	2107,2
Ingresos (ha)	1980,5	2135,1	2037,1	1965,0	2137,5
Costo x peso	0,68	0,93	0,71	(-2.52)	0,93

Como se aprecia existen diferencias en las producciones obtenidas en los distintos años teniendo en cuenta los gastos/.ha⁻¹; lo que evidencia que los elementos que intervienen en este rubro no presentan el mismo comportamiento a través de los años.

El análisis del ingreso/.ha⁻¹ arrojó resultados similares a los obtenidos anteriormente pero influenciados por los bajos rendimientos que alcanzaron los cultivos establecidos.

Como se puede apreciar en la tabla 6 se requiere un análisis de la eficiencia económica de la entidad agropecuaria en los años 2012- 2013 y 2015, ya que el costo para producir un peso osciló entre 0,71 – 0, 93 centavos, lo que equivale a que la tasa de ganancia varíe entre 7 – 29 % en la producción de los cultivos. Sin embargo, en el 2011, el costo por peso alcanzó un valor porcentual de 32 %; no así en el 2014 en que el costo para producir un peso fue de 1, 52 por encima del peso indicativo de ineficiencia económica. De acuerdo a lo planteado por la Junta Central de Planificación (JUCEPLAN) citado por Kay y Walson (2008), para determinar el grado de eficiencia económica en las entidades productivas es necesario que alcancen una tasa de ganancia del 15% o sea un costo x peso de \$0.85.

Al considerar lo planteado por Trujillo *et al.*, (2010) de este indicador se pueden analizar los elementos que se relacionan como son: el control, el proceso tecnológico, la toma de

As can be seen, there are differences in the productions obtained in the different years taking into account the expenses / .ha⁻¹; which shows that the elements that intervene in this area do not present the same behavior over the years.

The analysis of the income / .ha⁻¹ yielded results similar to those obtained previously but influenced by the low yields reached by the established crops.

As can be seen in table 6, an analysis of the economic efficiency of the agricultural entity is required in the years 2012-2013 and 2015, since the cost to produce a peso ranged between 0.71 - 0.93 cents, which it is equivalent to the rate of profit varying between 7 – 29 % in crop production. However, in 2011, the cost per weight reached a percentage value of 32 %; not so in 2014 when the cost to produce a peso was 1.52 above the weight indicative of economic inefficiency. According to what was proposed by the Central Planning Board (JUCEPLAN) cited by Kay and Walson (2008), to determine the degree of economic efficiency in productive entities it is necessary that they reach a profit rate of 15 %, that is, a cost x weight of \$ 0.85.

When considering what is stated by Trujillo *et al.* (2010) of this indicator, the elements that are related can be analyzed, such as: control, technological process, decision-making,

decisiones, el cálculo económico, los precios, la ganancia y la rentabilidad.

En sentido general, si tomamos en consideración lo señalado por Cordovés, (2014) que la eficiencia en la producción agropecuaria refleja los resultados finales de la producción y expresa el efecto de la utilización racional de los recursos disponibles, se demuestra con los resultados obtenidos que en la UBPC de referencia le resultará conveniente que en el diseño de los sistemas de producción y su proceso tecnológico tenga en cuenta los elementos restrictivos del sistema como factor determinante en el establecimiento de los cultivos.

Identificación de los riesgos medioambientales

A partir del mapa de procesos desarrollado anteriormente (4.2) se identifican las causas, subcausas y efectos a la cual está sometida la entidad agropecuaria en estudio.

Obviamente, ésta Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) ante las condiciones climáticas es una de las más vulnerables y sensibles ya que afecta no solo el crecimiento y desarrollo de los cultivos sino a todas las actividades de la producción en general.

Como se aprecia en el Diagrama de Ishikawa (figura 10) aplicado a la identificación de los riesgos en la UBPC "William Soler", se evidencian las posibles causas que puedan afectar la producción de alimentos que es el objetivo fundamental de la entidad agropecuaria.

economic calculation, prices, profit and cost effectiveness.

In a general sense, if we take into consideration what Cordovés (2014) pointed out that efficiency in agricultural production reflects the final results of production and expresses the effect of the rational use of available resources, it is shown with the results obtained that At the UBPC of reference, it will be convenient for the design of production systems and their technological process to take into account the restrictive elements of the system as a determining factor in the establishment of crops.

Identification of environmental risks

From the process map developed previously (4.2), the causes, sub-causes and effects to which the agricultural entity under study is subjected are identified.

Obviously, this Basic Unit of Cooperative Production (UBPC) in the face of climatic conditions is one of the most vulnerable and sensitive since it affects not only the growth and development of crops but also all production activities in general.

As can be seen in the Ishikawa Diagram (figure 10) applied to the identification of risks in the UBPC "William Soler", the possible causes that may affect food production are evident, which is the fundamental objective of the agricultural entity.

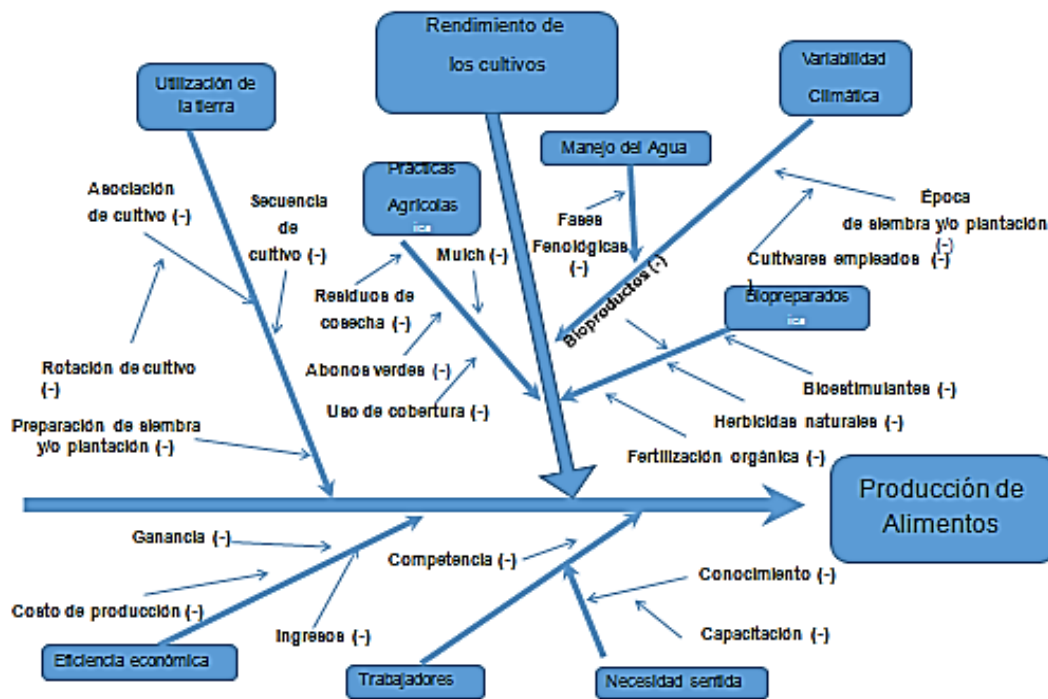


Figura 10. Diagrama de Ishikawa aplicado a la identificación de riesgos (amenazas) en la UBPC en estudio.

Figure 10. Ishikawa diagram applied to the identification of risks (threats) in the UBPC under study.

Con relación a la utilización de la tierra como una de las causas principales (amenazas) interactúa el plan de siembra y/ o plantación que ha utilizado la entidad agropecuaria en el período de estudio., la secuencia y la rotación de cultivos como un tipo de asociación.

Otra de las causas está referida a los rendimientos obtenidos en los cultivos donde la variabilidad climática, la época de siembra y/ o plantación y en ésta los cultivares empleados, así como la escasez de precipitaciones en éste período indican un manejo del agua en dependencia de las fases fenológicas de los cultivos.

En éste sentido Rivero *et al.*, (2005) refiere que la elevación progresiva de las temperaturas conducirá a una reducción en la duración de las fases fenológicas y del ciclo del cultivo para todas las plantas, lo que será más visible en los cultivos de ciclo corto con hábito de crecimiento determinado, que dispondrá de menos tiempo para la etapa correspondiente a la formación del producto final cosechado.

In relation to the use of land as one of the main causes (threats), the sowing and / or plantation plan used by the agricultural entity in the study period interacts, the sequence and rotation of crops as a type of association.

Another cause is referred to the yields obtained in the crops where the climatic variability, the sowing and / or planting season and in this the cultivars used, as well as the lack of rainfall in this period indicate a water management depending on the phenological phases of the crops.

In this sense Rivero *et al.* (2005) refer that the progressive elevation of temperatures will lead to a reduction in the duration of the phenological phases and of the crop cycle for all plants, which will be more visible in cycle crops short with a determined growth habit, which will have less time for the stage corresponding to the formation of the final harvested product.

Al relacionar lo anterior con lo planteado por Rivero, (2002) se infiere que las mejores fechas de siembras y la magnitud de los impactos esperados sobre los rendimientos de secano serán dependientes no solo del cambio climático sino del tipo de suelo que se cultive.

Las prácticas agrícolas es otro de los elementos que han influido en las causas principales que inducen un manejo del suelo inadecuado con la carencia de la incorporación de residuos de cosecha, abonos verdes, uso de cultivos de cobertura y el mulch. Por consiguiente, se resalta en ésta entidad la ausencia del uso de las mismas que contribuya de manera directa al mejoramiento del suelo a partir de las propiedades físicas y físico químicas que presenta.

Especial atención se le deben prestar al uso de dichas prácticas agrícolas en la entidad por los efectos adversos que pudieran ocasionar si no se tienen en cuenta en éstas el manejo de los residuos de cosecha, el tiempo de descomposición de los mismos y las cantidades empleadas que según lo reportado por Hernández, (2015) en el Sistema Integrado de frijol (*Phaseolus vulgaris*, L) cv Tomeguín 93-N, causaron bajos rendimientos.

La ausencia del uso de biopreparados tales como los bioestimulantes, herbicidas naturales, bioproductos y la fertilización orgánica hacen a la entidad más vulnerable. Esto minimiza tanto el impacto económico, ambiental y social en cualquier diseño agrícola que se establezca.

Una de las causas que limitan los rendimientos bajo el manejo convencional es la insuficiencia en cantidad, surtido y oportunidad de los fertilizantes minerales que unido al deterioro y la contaminación de los recursos naturales incentiva la utilización de productos de origen orgánico no solo por razones económicas sino por consideraciones ambientales.

En ésta entidad sería ventajoso el uso de Fito Mas-E en el cultivo del maíz (*Zea-Mays*) que en

By relating the above with what Rivero (2002) stated, it is inferred that the best sowing dates and the magnitude of the expected impacts on rainfed yields will depend not only on climate change but also on the type of soil that is cultivated.

Agricultural practices is another of the elements that have influenced the main causes that induce inadequate soil management with the lack of incorporation of crop residues, green manures, use of cover crops and mulch. Consequently, the absence of the use of the same that contributes directly to the improvement of the soil from the physical and physicochemical properties that it presents is highlighted in this entity.

Special attention should be paid to the use of said agricultural practices in the entity due to the adverse effects that they could cause if they do not take into account the handling of harvest residues, their decomposition time and the amounts used that As reported by (Hernández, 2015) in the Integrated Bean System (*Phaseolus vulgaris*, L) cv Tomeguín 93-N, they caused low yields.

The absence of the use of biopreparations such as biostimulants, natural herbicides, bioproducts and organic fertilization make the entity more vulnerable. This minimizes both the economic, environmental and social impact on any agricultural design that is established.

One of the causes that limit the yields under conventional management is the insufficient quantity, assortment and opportunity of mineral fertilizers that, together with the deterioration and contamination of natural resources, encourages the use of products of organic origin not only for economic reasons but also for environmental considerations.

In this entity, the use of Fito Mas-E in the cultivation of corn (*Zea-Mays*) would be advantageous, which in doses of 2 L. ha⁻¹ Yumar (2007) and Herrera (2012) have reported yields of 7.19 t. ha⁻¹.

Ramírez *et al.* (2017) with the application of three doses of Fito Mas-E in the bean crop

dosis de 2L. ha⁻¹ Yumar (2007) y Herrera(2012) han reportado rendimientos de 7,19 t. ha⁻¹.

Ramírez *et al.*, (2017) con la aplicación de tres dosis de Fito Mas-E en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, L) obtuvo un efecto económico sobre el rendimiento agroproductivo alcanzando rendimientos de 1,48 t. ha⁻¹.

Se destaca que la producción agrícola demanda de estudios para detectar las causas de las desviaciones económicas y el propósito esencial está en alertar a los productores de las posibles consecuencias que puedan generar el empleo inadecuado de los recursos que se destinen en la producción (Trujillo *et al.*, 2010) y (Cordovés, 2014).

Como se refleja en la figura 10 la eficiencia económica se relaciona directamente al objetivo de la entidad y el análisis de sus indicadores expresa el efecto de la utilización racional de los recursos disponibles en la UBPC “William Soler”.

Evidentemente la influencia directa de los trabajadores en el logro de los objetivos es vital en la entidad agropecuaria en estudio, de ahí que la necesidad sentida implica la participación continua y creativa en la transformación de la realidad. Por consiguiente, la necesidad de capacitación dinamiza e impulsa el desarrollo tanto individual como social que involucra a la entidad.

En el análisis de éste diagrama se manifiesta el carácter integral de la gestión de riesgo que plantea Melo (2015), el cual se relaciona con la posibilidad de que la actividad o el proceso funcionen y cumplan el objetivo para el cual fue diseñado, teniendo en cuenta las afectaciones internas o externas que puedan presentarse.

A partir de éste diagrama de Identificación de riesgos se establecen las amenazas (peligros), la vulnerabilidad y el impacto de la entidad en estudio.

Amenazas:

Falta de superación regular y continúa.

Falta de autonomía.

Carente diversificación.

(*Phaseolus vulgaris*, L) obtained an economic effect on the agricultural production yield reaching yields of 1.48 t. ha⁻¹.

It is emphasized that agricultural production requires studies to detect the causes of economic deviations and the essential purpose is to alert producers of the possible consequences that may generate the inappropriate use of the resources allocated to production (Trujillo *et al.*, 2010) and (Cordovés, 2014).

As reflected in figure 10, economic efficiency is directly related to the entity's objective and the analysis of its indicators expresses the effect of the rational use of the resources available at the UBPC “William Soler”.

Obviously the direct influence of the workers in the achievement of the objectives is vital in the agricultural entity under study, hence the felt need implies continuous and creative participation in the transformation of reality. Consequently, the need for training energizes and promotes both individual and social development that involves the entity.

In the analysis of this diagram, the integral nature of risk management proposed by Melo (2015) is manifested, which is related to the possibility that the activity or the process works and meets the objective for which it was designed, taking into account take into account the internal or external effects that may arise.

From this Risk Identification diagram, the threats (dangers), vulnerability and impact of the entity under study are established.

Threats:

- Lack of regular and continuous improvement.
- Lack of autonomy.
- Lack of diversification.
- Inadequate implementation of the hiring of consultancies and supplies.
- Influence of Climate Change.
- Inadequate economic and financial record.

Inadecuado implemento de la contratación de asesorías e insumos.

Influencia del Cambio Climático.

Registro económico y financiero no adecuado.

Dependencia de factores externos para la utilización de equipos e implementos necesarios para el proceso agrícola.

Deficiente nivel técnico y profesional en la entidad.

Carencia de historiales de campo.

Carencia de rotaciones de cultivos.

No hay uso de prácticas agrícolas en correspondencia con las propiedades físicas y físico químicas del suelo.

Vulnerabilidades:

No contar con un aparato económico fuerte.

No contar con un nivel técnico y profesional competente.

No se cumplen los plazos de entrega y calidad de las semillas y productos para el proceso de producción.

Dependencia de insumos externos.

Impactos:

Bajos rendimientos.

Baja eficiencia económica.

Como se aprecia en la figura 10 las amenazas detectadas afectan todos los procesos de la organización en general; por lo tanto, consideran las fallas internas en la gestión del proceso que hacen vulnerable la entidad y reflejan la calidad de la gestión del proceso que tiene una influencia directa en el logro del objetivo del mismo. En la materialización de la amenaza ocurre el impacto que provoca un cambio en las condiciones del proceso.

Estimación del nivel de riesgo

Una vez conocidas las amenazas o peligros a que está sometida la entidad agropecuaria en estudio, se estima el nivel de riesgo, teniendo en cuenta la frecuencia de ocurrencia y el impacto (tabla 11)

- Dependence on external factors for the use of equipment and implements necessary for the agricultural process.

- Poor technical and professional level in the entity.

- Lack of field records.

- Lack of crop rotations.

- There is no use of agricultural practices in correspondence with the physical and physical-chemical properties of the soil.

Vulnerabilities:

- Not having a strong economic device.

- Not having a competent technical and professional level.

- The delivery and quality of the seeds and products for the production process are not met.

- Dependence on external inputs.

Impacts:

- Low yields.

- Low economic efficiency.

As can be seen in figure 10, the threats detected affect all the processes of the organization in general; therefore, they consider the internal failures in the management of the process that make the entity vulnerable and reflect the quality of the process management that has a direct influence on the achievement of its objective. In the materialization of the threat occurs the impact that causes a change in the conditions of the process.

Estimation of the level of risk

Once the threats or dangers to which the agricultural entity under study is subjected are known, the level of risk is estimated, taking into account the frequency of occurrence and the impact (table 11).

Tabla 7. Nivel de Frecuencia de ocurrencia e impacto de las amenazas (peligros) presentados en la UBPC "William Soler".

Table 7. Frequency level of occurrence and impact of the threats (dangers) presented at the UBPC "William Soler".

Código	Amenazas (peligros)	Frecuencia de ocurrencia	Impacto
R₁	Falta de superación regular y continúa	1	5
R₂	Falta de Autonomía.	2	4
R₃	Carente diversificación.	3	3
R₄	Inadecuado implemento de la contratación de asesorías e insumos.	3	4
R₅	Influencia del Cambio Climático.	5	5
R₆	Registro económico y financiero no adecuado.	3	4
R₇	Dependencia de factores externos para la utilización de equipos e implementos necesarios para el proceso agrícola.	4	5
R₈	Deficiente nivel técnico y profesional en la entidad.	4	5
R₉	Carencia de historiales de campo.	3	4
R₁₀	Carencia de rotaciones de cultivos.	4	5
R₁₁	No hay uso de prácticas agrícolas en correspondencia con las propiedades físicas y físico químicas del suelo.	5	5

Simbología:

Frecuencia de ocurrencia
Impacto

Calificación

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| 1- Muy bajo (una vez al año) | 1-Muy bajo. |
| 2- Bajo(una vez cada nueve meses) | 2-Bajo |
| 3- Medio (una vez cada seis meses) | 3-Medio |
| 4- Alto(una vez en tres meses) | 4-Alto |
| 5- Muy alto(una vez al mes) | 5- Muy alto |

Como se observa en la tabla 11 en sentido general el impacto de las amenazas o peligros se encuentra entre los niveles alto y muy alto excepto en (R₃) que el nivel es medio y el mismo es interno de ésta organización.

Es de señalar que no siempre hay correspondencia entre la frecuencia de ocurrencia y el nivel de impacto como es el caso de(R₁) donde la falta de superación regular y continua tiene la frecuencia de ocurrencia baja y sin embargo la calificación es alta ya que esta amenaza representa un fallo para la entidad.

Se refleja en la tabla 11 que la combinación de los riesgos representa un peligro potencial para la entidad como en el caso de (R₅) donde la amenaza es la influencia del cambio climático con un nivel de frecuencia y de impacto muy alto, esto no puede ser minimizado debido a que en la entidad hay falta de superación(regular y continua) además del deficiente nivel técnico y profesional que posee esta entidad agropecuaria lo que influye de alguna manera en la existencia del riesgo medioambiental que se expresa en la tabla.

En resumen, procesos acelerados de crecimiento económico en escenarios cambiantes de riesgo, de degradación del ambiente y cambio climático global requieren una gestión ambiental integrada como estrategia fundamental para garantizar

Symbology:

Frequency of occurrence
Impact

Qualification

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| 1. Very low (once a year) | Very low. |
| 2. Low (once every nine months) | Low |
| 3. Medium (once every six months) | Medium |
| 4. High (once in three months) | High |
| 5. Very high (once a month) | Very high |

As can be seen in table 11, in a general sense, the impact of threats or dangers is between high and very high levels except in (R₃) that the level is medium and it is internal to this organization.

It should be noted that there is not always a correspondence between the frequency of occurrence and the level of impact, as is the case of (R₁) where the lack of regular and continuous improvement has a low frequency of occurrence and yet the rating is high since this Threat represents a failure for the entity.

It is reflected in table 11 that the combination of risks represents a potential danger for the entity as in the case of (R₅) where the threat is the influence of climate change with a very high level of frequency and impact, this cannot be minimized because in the entity there is a lack of improvement (regular and continuous) in addition to the deficient technical and professional level that this agricultural entity possesses, which in some way influences the existence of the environmental risk that is expressed in the table.

In summary, accelerated processes of economic growth in changing scenarios of risk, environmental degradation and global climate change require integrated environmental management as a fundamental strategy to guarantee the sustainability and

la sostenibilidad y la seguridad de las comunidades en el desarrollo del país.

Al combinar la frecuencia de ocurrencia y el nivel de impacto se presenta la estimación del nivel de riesgo (tabla 8).

safety of the communities in the country's development.

By combining the frequency of occurrence and the level of impact, the estimation of the level of risk is presented (table 8).

Tabla 8. Estimación del nivel de riesgo en la UBPC "William Soler".

Table 8. Estimation of the level of risk in the UBPC "William Soler".

Código	Nivel de riesgo
R₁	3
R₂	3
R₃	3
R₄	3,5
R₅	5
R₆	3,5
R₇	4,5
R₈	4,5
R₉	3,5
R₁₀	4,5
R₁₁	5

Simbología

- R₁ Falta de superación regular y continúa
- R₂ Falta de autonomía.
- R₃ Carente diversificación.
- R₄ Inadecuado implemento de la contratación de asesorías e insumos.
- R₅ Influencia del Cambio Climático.
- R₆ Registro económico y financiero no adecuado.
- R₇ Dependencia de factores externos para la utilización de equipos e Implementos necesarios para el proceso agrícola.
- R₈ Deficiente nivel técnico y profesional en la entidad.
- R₉ Carencia de historiales de campo.
- R₁₀ Carencia de rotaciones de cultivos.

Symbology

- R₁ Lack of regular improvement and continues
- R₂ Lack of autonomy.
- R₃ Carente diversification.
- R₄ Inadequate implementation of the hiring of consultancies and supplies.
- R₅ Influence of Climate Change.
- R₆ Inadequate economic and financial record.
- R₇ Dependence on external factors for the use of equipment and implements necessary for the agricultural process.
- R₈ Poor technical and professional level in the entity.
- R₉ Lack of field records.

R₁₁No hay uso de prácticas agrícolas en correspondencia con las propiedades físicas y físico químicas

Calificación

Nivel 3-----Medio

Nivel 3,5---Alto

Nivel 4,5---Muy alto

Nivel 5 -Muy alto.

Como se refleja en la tabla 12 el nivel de riesgo en la UBPC oscila entre medio y muy alto por lo que se hace necesario establecer una estrategia que contribuya a una eficiente gestión de riesgo medioambiental en la entidad agropecuaria.

Se requiere una sistemática atención para cambiar la tendencia de deterioro ambiental y hacer frente a los procesos inadecuados de ocupación y uso de los recursos y adaptarse a la variabilidad climática que resulta de los procesos globales de cambio climático. De igual manera, esta variabilidad genera condiciones de riesgo crecientes sobre las poblaciones, los Ecosistemas y la economía.

Evaluación del riesgo

Al relacionar el resumen de los indicadores económicos de la entidad agropecuaria en el período de estudio sin las medidas preventivas y con las mismas incluidas, se optimiza el riesgo tabla13. Las medidas preventivas deben de estar encaminadas a la incorporación de residuos de cosecha, residuos ganaderos, el uso de fertilizantes orgánicos y de prácticas agrícolas más convenientes, las cuales deben propiciar que en el balance orgánico las ganancias sean mayor que la velocidad de mineralización lo que significaría mayor disponibilidad de nutrientes para las plantas y por consiguiente mayor fertilidad del suelo.

• R10 Lack of crop rotations.

• R11 There is no use of agricultural practices in correspondence with the physical and physical-chemical properties.

Qualification

Level 3 ----- Medium

Level 3.5 --- High

Level 4.5 --- Very high

Level 5 -Very high.

As reflected in table 12, the level of risk in the UBPC ranges from medium to very high, which is why it is necessary to establish a strategy that contributes to an efficient management of environmental risk in the agricultural entity.

Systematic attention is required to change the trend of environmental deterioration and face the inadequate processes of occupation and use of resources and adapt to the climatic variability that results from the global processes of climate change. Similarly, this variability generates increasing risk conditions for populations, ecosystems and the economy.

Risk assessment

By relating the summary of the economic indicators of the agricultural entity in the study period without the preventive measures and with them included, the risk table13 is optimized. Preventive measures must be aimed at the incorporation of crop residues, livestock residues, the use of organic fertilizers and more convenient agricultural practices, which must favor that in the organic balance the gains are greater than the speed of mineralization, which is it would mean greater availability of nutrients for plants and consequently greater soil fertility.

Tabla9.Comparación de la eficiencia económica sin las medidas preventivas y con las medidas preventivas en la UBPC en estudio.

Table 9. Comparison of economic efficiency without preventive measures and with preventive measures in the UBPC under study.

Indicadores	Sin las medidas preventivas	Con las medidas preventivas
Gasto	2018,3	5816,58
Ingresos	2051,0	13465,7
Costo/peso	(-1,15)	0,64
Relación beneficio/costo	1,01	2,31

Como se puede apreciar en la tabla 13 con las medidas preventivas la entidad en estudio alcanza una tasa de ganancias del 33%, o sea un costo por peso de 0,64, no así sin las medidas que el mismo es de (- 15) que lo hace ineficiente económicamente. Consecuentemente con esto la relación beneficio- costo es superior con la aplicación de las medidas preventivas con valor de 2,32 que indica un beneficio del 100 % como consecuencia de los rendimientos y la calidad de la cosecha. Estos valores corroboran lo reportado por (Dibut, 2000). Estas medidas preventivas disminuyen el nivel de riesgo y contribuyen a la optimización del mismo como se observa en la figura 11.

As can be seen in table 13, with the preventive measures, the entity under study reaches a profit rate of 33 %, that is, a cost per weight of 0.64, but not without the measures, which is (- 15) which makes it economically inefficient. Consequently, with this, the benefit-cost ratio is higher with the application of preventive measures with a value of 2.32, which indicates a 100 % benefit as a consequence of the yields and the quality of the harvest. These values corroborate what was reported by (Dibut, 2000). These preventive measures reduce the level of risk and contribute to its optimization, as shown in Figure 11.

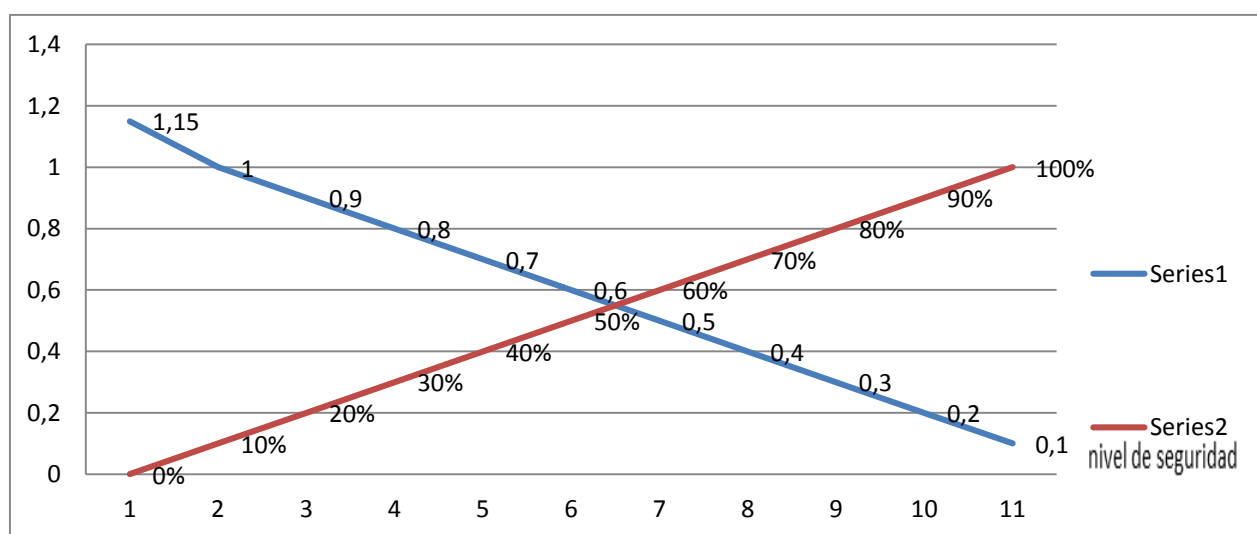


Figura 11. Costo de inseguridad vs. Nivel de seguridad

Figure 11. Cost of insecurity vs. Security level

Como se refleja en la figura 11 cuando se aplican las medidas preventivas, disminuye el nivel de

As reflected in figure 11, when preventive measures are applied, the level of risk decreases

riesgo y aumenta el nivel de seguridad lo que conlleva a que el costo de inseguridad, es decir, el costo que se le atribuye al impacto por la ocurrencia del suceso, disminuye.

Es de destacar el punto donde se entrelazan el costo de la inseguridad y el nivel de seguridad (\$0,60) y 50 % que es donde ocurre la optimización del riesgo.

Lo anterior corrobora lo planteado por Melo, (2015) en relación a disminuir el nivel de riesgo hasta el punto que es conveniente tener un costo de protección en la organización en dependencia de las condiciones de la misma.

De esta manera pudiera cumplir esta entidad con la legislación vigente en Cuba en materia de Control Interno Resolución 60, (2011) que plantea que el "Sistema de Control Interno está relacionado con el concepto de seguridad razonable, al reconocer la existencia de limitaciones y riesgos en los procesos, actividades y operaciones, originados por errores en interpretaciones de normas legales, en la toma de decisiones y al evaluar la relación beneficio-costos.

Resultados similares obtuvo Leopold (2013) al resaltar en sus análisis que las medidas de mitigación de los impactos ambientales desde el punto de vista económico pueden minimizar el costo si se tienen en cuenta la relación beneficio/costo y se incluyen regulaciones de mitigación/ prevención.

Consideraciones finales

La gestión de riesgos medioambientales en la UBPC "William Soler" enfatiza en la sustentabilidad de la misma que debe referirse a lo ecológico como a lo económico y social.

La sustentabilidad ecológica impulsa a adoptar sistemas de manejo de recursos y sus tecnologías correspondientes compatibles a los procesos regenerativos, mediante transformaciones deseables a las características del contexto, que logre el uso integral de los recursos

.La sustentabilidad económica determinará la consideración de todos los costos (incluyendo los

and the level of security increases, which leads to the cost of insecurity, that is, the cost attributed to the impact of the occurrence of the event, decreases.

It is worth highlighting the point where the cost of insecurity and the level of security (\$ 0.60) and 50 % intertwine, which is where risk optimization occurs.

The foregoing corroborates what was stated by Melo (2015) in relation to reducing the level of risk to the point that it is convenient to have a protection cost in the organization depending on its conditions.

In this way, this entity could comply with the legislation in force in Cuba regarding Internal Control Resolution 60 (2011) which states that the "Internal Control System is related to the concept of reasonable security, by recognizing the existence of limitations and risks in processes, activities and operations, originated by errors in interpretations of legal norms, in decision making and when evaluating the benefit-cost relationship.

Similar results were obtained by Leopold (2013) by highlighting in his analyzes that mitigation measures for environmental impacts from an economic point of view can minimize the cost if the benefit / cost ratio is taken into account and mitigation / prevention regulations are included.

Final thoughts

Environmental risk management at UBPC "William Soler" emphasizes its sustainability, which must refer to the ecological as well as the economic and social.

Ecological sustainability encourages the adoption of resource management systems and their corresponding technologies compatible with regenerative processes, through desirable transformations to the characteristics of the context, which achieve the integral use of resources.

Economic sustainability will determine the consideration of all costs (including those derived from the reproduction of nature) and all

derivados de la reproducción de la naturaleza) y todos los beneficios (incluyendo los generados por el uso racional).

La sustentabilidad social dependerá de que las condiciones y la calidad de vida de los trabajadores se eleven sustancialmente y esto motive el interés de su activa participación en las distintas instancias del proceso, generando al mismo tiempo, cambios en el patrón tecnológico y en el de consumo.

El desarrollo sustentable, donde se incluye al medio ambiente como parte integral de la economía y enfatizando que no puede haber un progreso sólido y estable si no existe una preocupación de la sociedad por la conservación de los recursos naturales y su entorno.

Conclusiones

- La UBPC "William Soler" carece de una adecuada infraestructura organizacional y material.
- No existe una capacitación regular y continua que garantice la superación de los trabajadores.
- Los procesos que intervienen en la gestión de riesgo medioambiental en la entidad agropecuaria están suscritos por las deficiencias en las actividades agrícolas que en la misma se ejecutan.
- Las amenazas y vulnerabilidades en la UBPC se materializan en los bajos rendimientos y en la baja eficiencia económica.
- En la entidad agropecuaria el costo de inseguridad se optimiza con el 50 % del nivel de seguridad para un desempeño adecuado del sistema aplicando medidas preventivas.

benefits (including those generated by rational use).

Social sustainability will depend on the fact that the conditions and quality of life of the workers are substantially raised and this motivates the interest of their active participation in the different instances of the process, generating at the same time, changes in the technological pattern and in that of consumption. .

Sustainable development, where the environment is included as an integral part of the economy and emphasizing that there can be no solid progress and stable if there is no concern of society for the conservation of natural resources and their environment.

Conclusions

- 1- The UBPC "William Soler" lacks an adequate organizational and material infrastructure.
- 2- There is no regular and continuous training that guarantees the improvement of workers.
- 3- The processes that intervene in the management of environmental risk in the agricultural entity are underwritten due to the deficiencies in the agricultural activities that are carried out there.
- 4- Threats and vulnerabilities in the UBPC materialize in low yields and low economic efficiency.
- 5- In the agricultural entity the cost of insecurity is optimized with 50 % of the security level for an adequate performance of the system by applying preventive measures.

Bibliografía / References

Altieri, M, A., Nicholls C. 2000 .Agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Primera edición: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas de Virreyes 11000, México D.F., México ISBN 968-7913-04-X pág. 21.

- Altieri, M. A., Nicholls, C. I. 2005. Agroecology and the search for a truly sustainable agriculture. 1st edition. United Nations Environment Programme, p.291.
- Ayers y Westcott 1985. Estudio de la calidad del agua, salinidad y sodicidad. Medidas para mitigar daños en cultivos agrícolas. Informe técnico. 117 pp.
- Arrastía, M ; Limia, M. 2011. Energía y Cambio Climático. “Variaciones y cambios del Clima en Cuba”. Informe Técnico La Habana, Cuba, 58 p.
- Basualdo, A., Berterretche, M., Vila. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2015. Inventario y características principales de los mapas de riesgos para la agricultura disponibles en los países de América Latina y el Caribe. ISBN: 978-92-9248-589.
- Carretero, A 2008. Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental (Exposición NORMA UNE 150008 – 2008), Asociación Española de Normalización y Certificación – AENOR, España.
- Castellanos, L. 2003. Resultados del Ejercicio sobre cambios en el sector Agrario cubano. Taller para la formación de facilitadores provinciales en control biológico. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.
- Cordovés, D. 2014. La extensión agraria como interfase en la gestión de la innovación (en línea). España. Disponible en [http:// www.eaepublishing](http://www.eaepublishing).
- Dibut, B. 2000. Obtención de un bioestimulador del crecimiento y el rendimiento para el beneficio de la cebolla. Tesis de doctorado. INIFAT. Cuba.
- Durán, J. L. y Acosta, R. 2016. Degradación, recuperación, uso y manejo de los suelos en el Trópico. Entregado a la Editorial de la Revista Ciencias Técnicas para su publicación. Departamento Ciencias del Suelo. Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana. Consultado diciembre, 2016.
- EAN (Estrategia Ambiental Nacional) 2014. Marco de Asistencia de Naciones Unidas para el Desarrollo, MANUD. Ciclo programático: 2014-2018. Eje Temático. Medio Ambiente y Cambio Climático, incluyendo la Prevención de Riesgos de Desastres. La Integración de la Economía, la sociedad y el medio ambiente es la base de la sostenibilidad del desarrollo. Cuba. Informe Situación actual del país CITMA. Consultado en mayo, 2016.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 2014. Adaptación al cambio climático. Agricultura de conservación. Estudio de casos en América Latina. Disponible en: <http://www.fao.org/climatechange/49371/es/>.. [Consultado: 17de enero del 2016]
- Frómata, E. 2011. Propiedades físicas de los suelos. El suelo y su fertilidad. Mayabeque; Cuba: pág 156-177
- García, D. 2013. Metodología de gestión ambiental para agroecosistemas con probables riesgos a la salud por presencia de contaminación química. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. INSTEC. La Habana.
- García, S. 2007. Desarrollo cooperativo en Cuba. Ciencias Sociales. 23 pp.
- Guevara, F; Ortiz, R; Ríos, H; Angarica, L; Plana, D; Crespo, A; Barranco, L. 2011. Impactos en Cuba del Programa de Innovación Agropecuaria. Aprendizaje a ciclo completo. Editorial Feijoo. Pág-54-58.

- Hernández, A.J., Pérez, M.J., Bosch, D.I., Rivero, L.R., Camacho, E.D., Jiménez, J, M.1999. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Editorial Academia. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de La Habana, Cuba pp 65
- Hernández, A; Morales, M.; Borges, Y; Vargas, D; Cabrera, A; Ascanio, M; Ríos, H; Funes, F; Bernal, A y González, P. 2013.Degradación de las propiedades de los suelos ferralíticos rojos lixiviados de la “Llanura roja de La Habana”, por el cultivo y algunos resultados sobre su mejoramiento. (INCA), Programa de Innovación Agrícola Local (PIAL).
- Hernández, I. 2015. Efecto de residuos de cosecha sobre el rendimiento del Sistema Integrado de frijol (*Phaseolus vulgaris*L) cv Tomeguín 93-N. Tesis de doctorado. Universidad Agraria de la Habana Fructuoso Rodríguez Pérez”Facultad de Agronomía. Mayabeque.
- Herrera, M. 2012.Comparación de dos formulaciones de Fito Mas-E como bioestimulantes en el cultivo del maíz (*Zea-mays* L). Trabajo de diploma.Universidad Agraria de la Habana” Fructuoso Rodríguez Pérez”Facultad de Agronomía. Mayabeque.
- IDEFO 1993.Integration Definition for function Modeling.Metodología para modelado funcional de procesos. IDEF0 e IDEF3 y uso básico del programa BPWin. Consultado en enero, 2017.
- INRH 2004.Instituto Nacional de Recursos Hídricos. Estudio agroclimático de diferentes zonas en la provincia Mayabeque ISSN 1682-7511 pp 185.
- INRH, 2012.Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba. Revista Cubana de Meteorología. Volumen 7 No 1.
- INRH, 2018. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de éstos tiempos. Revista: Ingeniería Hidráulica y Ambiental. vol. XXXIX, No1, enero- abril 2018pp58-72.
- INSMET (Instituto de Meteorología del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) 2014. Boletín de la Vigilancia del Clima. Vol. 27 No 12. ISSN-1029-204.
- INSMET. 2015. Anuarios Estadísticos. Proyecciones del clima futuro. En: UNEP/INSMET. Impacto del cambio climático y medidas de adaptación en Cuba. Proyecto No FP/cp./2200 -97-12. La Habana, Cuba.
- Ishikawa, K.1989. ¿Qué es el control total de la calidad? La modalidad japonesa (11reimp. edición) Traducción del japonés al inglés por David J. Lu. Bogotá. Editorial Norma, página 78. ISBN 95804704.
- Kay, C; Walfson, L. 2008. El desarrollo agrario en Cuba: Reformas económicas y caracterización. Instituto de Desarrollo Económico y Social.
- Lineamiento 136 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. IV Congreso del PCC; aprobado 18 de abril de 2011, La Habana, Cuba.

- Leopold, L.B., 2013. Evaluación del Impacto Ambiental. Estudio de casos. U.S.D.I. Washington, DC. Consultado diciembre 2016.
- Madrazo, F. 2008. La capacitación para el desarrollo rural autogestionario. La Habana. Cuba: Editorial Caminos.
- Martín, N. 2011. Tabla de interpretación de análisis de suelo. Departamento Ciencias del Suelo. Facultad de Agronomía. Mayabeque, Cuba: UNAH.
- Martín, N., Durán, J.L., Alonso, C., Ruiz., Frómeta, E., VargasH., Abat, I.2011. El Suelo y su fertilidad. Libro de texto para carreras agropecuarias. Editorial Ciencia y Educación. Universidad Agraria de la Habana.
- Medina, F. 2014 La gestión del riesgo y las políticas de cambio climático en la Agricultura Ecológica. Tesis Doctoral. 2014. Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad de Almería. Editorial Universidad de Almería, 2014ISBN: 978-84-8240-982-5Depósito Legal: AI-204-2014
- Meléndez, J., Guevara M., Salazar C., Stefano P., 2015. Gestión Integral para la reducción de riesgos de desastres. Secretaria para el desarrollo de vulnerabilidades. Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD)
- Melo, J.C. Gestión de riesgos en la Organización.2015. Teoría y Práctica. Editorial Academia. Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología. ISBN 978- 959- 270- 335- 3.
- MINAG (2013b) Instructivo técnico del cultivo de Boniato. Biblioteca ACTAF
- MINAG (2013 c) Instructivo técnico del cultivo del Maíz. Biblioteca ACTAF.
- MINAG (2013e) Instructivo técnico del cultivo de la Papa. Biblioteca ACTAF.
- MINAG (2013) Informe Anual de Cultivos Varios. Grupo Empresarial de la Agricultura, Mayabeque, Cuba: Instituto de Investigaciones de Granos.
- Nova, A. 2015. El modelo Agrícola y los Lineamientos de la política económica y social en Cuba. Ciencias Sociales, La Habana, Cuba.
- OIE .2006. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Análisis de riesgos. Generalidades. Código sanitario para los animales terrestres.
- Percedo, M.I., Rodríguez., Macías., Tablada, L.M., Suárez, Y., Abeledo, M.A., Alfonso., Frías, M.T., Bracamonte., Ayala, Y., 2012.La reducción de riesgos de desastres en el sector agropecuario. Una meta para la seguridad y soberanía alimentaria. Revista Congreso Universidad. Vol. I, No. 1. Editorial Félix Varela. Cuba.

- Pérez, A.L., 2011. Los Cambios Globales. Cap. 2. Los asentamientos humanos, el uso de la tierra y los cambios globales en Cuba. Proyecto 01304089. Programa Nacional de Cambios Globales y Evolución del Medio Ambiente cubano. El uso del agua como fuente no renovable., IPF-CITMA, La Habana, Cuba.
- Ramírez, R.G, Rosell, P.R. 2017. Evaluación del Bioestimulante Fito-Mas E en el Rendimiento Agroproductivo del cultivo del frijol(*Phaseolus vulgaris*, L). REDEL. Revista Granmense de Desarrollo Local. Vol 1, No 3, octubre- diciembre. RNPS 2448.
- Resolución 60. 2011. Control Interno. Resolución de la Contratación General de la República. Publicado en la Gaceta Oficial No 13 extraordinaria del 13 de marzo del 2011. ISBN 1682-7511 <http://wwgacetaoficial.gob.cu>.
- Rivero, L. 2002. Influencia del suelo sobre los rendimientos del maíz de secano. Fórum de Ciencia y Técnica. Centro Meteorológico Camagüey. Cuba.
- Rivero, L., Rivero E. 2005. Impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos en Camagüey. Memorias del VII Congreso Internacional de Hidráulica pp25-28. Octubre (CD- ROOM).
- Rodríguez, D 2015. Sistema de Recursos Hidráulicos en el municipio Quivicán. Herramienta para analizar jerarquías con el apoyo de expertos. Mayabeque, Cuba.
- Trujillo, C; Cuesta, E; Díaz, I y Pérez, R. 2010. Economía Agrícola para las carreras de Agronomía e Ingeniería Agropecuaria. Mayabeque, Cuba.
- Vaz., D 2015. Contribución a la sostenibilidad de la producción de maíz(*Zea-Mays* L) en Huambo, Angola, a través del manejo Agroecológico de las Arvenses. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Ministerio de Educación Superior. Universidad Agraria de La Habana. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- WRB. 2008. Base Referencial mundial. Recurso Suelo. Informe sobre recursos mundiales de Suelo. Roma. FAO.
- Yumar, I. 2007. Efecto de tres dosis de Fitomas-E en el cultivo del pimiento y maíz. Fórum Provincial de OLPP. Informe al Proyecto ICIDCA. Consultado junio, 2017.