



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL
GRADO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**MEJORA DE LOS PROCESOS AGROTÉCNICOS
EN LOS ORGANOPÓNICOS DE LA EMPRESA
AGROPECUARIA MALTIEMPO**

Autor: Osvaldo Jesús Acosta Hernández

Tutor: MSc. Rodolfo Alba Casorla

MSc. Dorcas Li Puello

Curso 2012-2013

DEDICATORIA

A todos mis familiares

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que de una manera u otra han ayudado material y espiritualmente para que haya podido concluir exitosamente este trabajo.

RESUMEN

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objeto de estudio aplicar un procedimiento para la mejora de los procesos agrotécnicos en los organopónicos de la Empresa Agropecuaria Maltiempo.

El trabajo se estructura en tres capítulos. En el primer capítulo se identifica el estado actual de la ciencia sobre la gestión por procesos y la situación de los organopónicos en el mundo y Cuba; en el segundo capítulo se realiza un diagnóstico de la Empresa Agropecuaria Maltiempo y los organopónicos que a ella pertenecen y se determinan las causas que provocan la irrentabilidad de los mismos y en el tercer capítulo, se determinan los principales indicadores que inciden en los procesos agrotécnicos de los organopónicos, haciendo uso de herramientas y técnicas de calidad tales como: trabajo con expertos, diagrama causa efecto y diagrama de Pareto.

Summary

The object of study of this research is the application of a procedure for the improvement of agrotechnical processes on the organoponics at Mal Tiempo Agricultural and Livestock Company

The work is structured in three chapters. In the first chapter the latest update of the Science about management for processes and organoponics' situation, in the whole world and particularly in Cuba, are identified. In the second chapter, a diagnosis to Maltiempo Agricultural and Livestock Company and its organoponics, is carried out, and the causes that provoke the no profitability of them are determined. In the third chapter, the principal indicators that affect the organoponics' agrotechnical processes are determined, making use of the quality tools and techniques such as: work with experts, cause-and-effect diagram and Pareto's diagram

INDICE

Capítulo 1 Generalidades sobre la agricultura urbana	10
1.1. Agricultura urbana	17
1.1.1. Desarrollo actual de la agricultura a nivel mundial.	18
1.1.2 La diversificación de la agricultura urbana.	19
1.1.3. La industrialización de la agricultura urbana.	19
1.1.4. Diferentes tipos de agricultura	20
1.1.5. Principales cultivos por áreas geográficas y principales productores.	21
1.1.6. Algunos aspectos para realizar la construcción de los organopónicos.	21
1.2. Principales objetivos estratégicos de la agricultura urbana en Cuba.	22
1.2.1. Principales limitantes de la agricultura urbana en Cuba que frenan sus rendimientos agrícolas y la rentabilidad.	22
1.2.2. El futuro de la agricultura urbana.	25
1.3. Generalidades sobre la gestión por proceso.	27
1.3.1. Objetivo del análisis de proceso	30
1.3.2. Carácter sistémico de la gestión por procesos	32
1.3.3. Elementos componentes de la gestión por procesos.	32
1.3.4. Clasificación de los Procesos.	36
1.3.5. Requisitos básicos de un proceso	38
1.3.6. Los principales componentes de la Gestión por Procesos	39
1.3.7. Importancia de la Gestión por Procesos.	40
1.4. Conclusiones parciales	40
Capítulo 2. Diagnóstico de la situación actual	41
2.1. Caracterización de la Empresa Agropecuaria Maltiempo	41
2.2. Diagnóstico de los organopónicos en estudio	45
2.3. Principales factores que inciden la baja rentabilidad de los organopónicos	46
2.4. Diagrama causa efecto para los procesos agrotécnicos en los organopónicos	47
2.4.1. Clasificación de las causas primarias	47
2.4.2. Elaboración del diagrama causa efecto	48
2.5 Conclusiones parciales	50
Capítulo 3. Propuesta de medidas para el mejoramiento de los procesos agrotécnicos en los organopónicos	51
3.1. Método seleccionado para la toma de decisiones	51
3.1.1. Cálculo del número y selección de los expertos	52
3.1.2 Selección de la información para entregar a los expertos	54
3.2. Selección de los indicadores que más influencia tienen en los procesos agrotécnicos	55
3.3. Prueba de concordancia de los expertos	55
3.4. Análisis del comportamiento de los indicadores seleccionados por los expertos	59

3.5. Propuesta del plan de mejoras para incrementar los rendimientos agrícolas en los organopónicos de la Empresa Agropecuaria Malt tiempo	69
3.5.1.Recomendaciones para la ejecución del Proceso de Control	70
Conclusiones	74
Recomendaciones	76
Bibliografía	78
Anexos	

INTRODUCCIÓN

Introducción

El surgimiento de la agricultura según Rodríguez (2006), se enmarca en el momento en que el hombre dejó de ser nómada y comenzó la explotación del suelo para obtener del mismo los productos vegetales y animales útiles para garantizar su alimentación, mientras Valdés (2008) al referirse a este tema planteó que la labranza del suelo es tan antigua como la humanidad misma, constituyendo al crecimiento de las plantas y la transformación de una semilla aparentemente sin vida en una planta de desarrollo vigoroso con un interés constante para el hombre.

En su paso por la tierra el hombre ha observado como aquella agricultura rudimentaria que comenzó labrando el suelo para depositar las semillas con una coa de madera, se fue transformando de mano de la ciencia y la técnica, obligada por la necesidad de una población en ascenso, que ya sobrepasa los 7000 millones de habitantes FAO (2008). Mientras Rosset y Bourque (2008) plantearon que hasta alrededor del año 1945 los agricultores mantenían una agricultura orgánica atrasada, pero en armonía con el medio ambiente, y a su vez producían alimentos muy sanos y a bajos costos, que es esa época satisfacían las necesidades de la población, pero según García (2007) y Fundora et al (2008) con el fin de la segunda guerra mundial, se hace necesaria alimentar a miles de millones de personas en una devastada Europa, Asia, y África, surgiendo de manos de las potencias vencedoras, principalmente Estados Unidos de América, la agricultura convencional o industrial (tipo revolución verde) sobre la base de utilizar muchos insumos para alcanzar elevados rendimientos, pero su utilización de forma irracional ha conducido a la erosión de los agroecosistemas a lo largo y ancho del planeta tierra avanzando hacia una profunda crisis de insostenibilidad.

Al referirse al fracaso de la agricultura industrial Pérez (2008) y García (2007) concluyeron que a partir de la década de 1990, la sociedad al ver en peligro su alimentación realizó cambios hacia otras formas de agricultura abrazando el paradigma agroecológico, entre las principales se encuentran:

- La agricultura ecológica, que se refiere al conjunto de métodos y técnicas no químicos de atención al suelo y al crianza de animales, tiene por fin la preservación de las cualidades agrícolas, la conservación de los recursos naturales y el establecimiento del equilibrio entre la naturaleza y las necesidades del hombre.
- La agricultura orgánica, evita el uso de agroquímicos a través de la aplicación de las prácticas agroecológicas o culturales en la agricultura (Kilchen, 2008).
- La agricultura sostenible utiliza conceptos de la agricultura orgánica, pero su objeto no es la prohibición a ultranza de fertilizantes químicos y herbicidas para tener acceso a mercados elitistas. Se admite el uso de fertilizantes minerales para reponer al suelo de nutrientes perdidos, para su desarrollo se basa en importar lo menos posible y utilizar de formas organizada y racional todos los recursos que le ofrece el agroecosistema en su interior en busca de la sostenibilidad.

Dentro de estas formas de agricultura, surge en la década de las 50 del siglo XX, en el continente asiático (República Popular China, Vietnam, Laos, Cambodia y otros, la agricultura urbana (Minagri, 2008), con el objetivo de abastecer de alimentos frescos a las superpoblaciones de estas urbes; aunque esta forma de agricultura no fue concebida con el objetivo de producir alimentos orgánicos, la realidad es que en la mayor parte de los huertos y organopónicos en el mundo se producen con técnicas orgánicas sostenibles y todo esto en un contexto en que el estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país.

Pero según Campanioni (2006) y Sanel (2007), la agricultura urbana con su movimiento de organopónicos se extiende a los cinco continentes, y hasta en el centro de la agricultura de punta, Estados Unidos la desarrolla en sus cosmopolitas urbes para llevar al ciudadano hortalizas frescas.

A Cuba llega en la década de los 80 y constituye una prioridad para el estado, no solamente para llevar a cada hogar proteínas vegetales frescas, sino como un arma para una rápida recuperación después del paso de un fenómeno meteorológico (Castro, 2007). Según Álvarez (2010) esta se extendió por todas las provincias; en

Cienfuegos se construyeron y existen cientos de organopónicos que han aportado miles de toneladas de hortalizas.

Al referirse a este tema Alba (2008) y Fernández (2008) plantearon que en el 2002 surgió la Empresa agropecuaria Maltiempo en el municipio de Cruces, provincia de Cienfuegos, con la reconversión de la industria azucarera, en áreas de los complejos agroindustriales Marta Abreu y Maltiempo, y rápidamente dentro de su objeto social el MINAGRI le orientó crear 29 organopónicos con un total de 2100 cámaras y 35 hectáreas cultivables para mejorar la seguridad alimentaria y los hábitos de vida de una población de 32 000 habitantes.

Desde el inicio de la creación y puesta en marcha de los organopónicos, constituyó un reto la falta de experiencia de un colectivo de obreros y dirigentes cañeros con muy poca o ninguna experiencia en agricultura urbana, surgieron un grupo de deficiencias relativo a lo ecológico, social, laboral y estructural, que en la actualidad, constituyen un freno para el buen desarrollo de los organopónicos y no permiten que alcancen los rendimientos agrícolas y la estabilidad productiva que los conduzcan hacia la rentabilidad y la sostenibilidad, que los conviertan en una verdadera forma productiva que garantice el alimento necesario para la población.

Sobre estas bases objetivas es que se evalúa la agricultura urbana, no solo como una forma de producción independiente sino como una estructura, que analizada desde el punto de vista estratégico, sea capaz de aportar a la economía del país y constituir una fuente de empleo muy atractiva para miles de obreros en el campo y en las fábricas que de ella se deriven.

El decrecimiento sostenido de los rendimientos agrícolas en los organopónicos de la Empresa agropecuaria Maltiempo producidos por la violación de un grupo de parámetros ecológicos, productivos, económicos y sociales, trae consigo la irrentabilidad de los mismos, al invertirse elevadas cifras de dinero en gastos directos e indirectos, sin respaldo productivo.

Con la realización del presente estudio no se pretende frenar el impetuoso desarrollo de la agricultura urbana, sino crear un plan de medidas para solucionar esas

deficiencias y darle una larga existencia a esta forma de producción sobre bases de sostenibilidad y de rentabilidad, formulándose el siguiente problema científico:

Problema científico:

¿Cómo mejorar los procesos agrotécnicos en los organopónicos de la Empresa Agropecuaria Maltiempo?

Objeto de estudio:

Los bajos rendimientos agrícolas de los organopónicos

Hipótesis: Con aplicación de un procedimiento se podrá lograr una mejora en los procesos agrotécnicos en los organopónicos de la Empresa Agropecuaria Maltiempo.

Objetivo general:

Aplicar un procedimiento para la mejora de los procesos agrotécnicos en los organopónicos de la Empresa Agropecuaria Maltiempo.

Objetivos específicos:

- Realizar el estudio bibliográfico sobre el comportamiento de los organopónicos, así como los conceptos y definiciones relacionados con el tema.
- Diagnosticar el comportamiento de los organopónicos en la Empresa agropecuaria Maltiempo.
- Aplicar el procedimiento para la mejora de procesos
- Proponer un plan de mejoras que permita elevar los rendimientos agrícolas de los organopónicos.

ESTRUCTURA DEL INFORME.

Capítulo I: Generalidades sobre la agricultura urbana. Se hace un recorrido por la situación actual en el mundo y en Cuba referente a la agricultura urbana, la importancia que tiene la correcta utilización de las técnicas establecidas y las principales limitantes que presenta para su buen aprovechamiento. También se hace referencia a la importancia de la gestión por procesos y al mejoramiento continuo en función del aumento de la eficiencia.

Capítulo II: Diagnóstico de la situación actual. Se realiza una caracterización general del proceso objeto de estudio (Empresa agropecuaria Maltiempo). Se hace un diagnóstico de los factores que afectan el buen funcionamiento de los procesos agrotécnicos de los organopónicos y se construye un diagrama causa efecto para su posterior análisis.

Capítulo III: Establecimiento de los indicadores de mayor incidencia. Se describe el método Delphi para determinar los principales indicadores que afectan los procesos agrotécnicos en los organopónicos. Se realiza un análisis de los indicadores seleccionados por los expertos y se proponen medidas para lograr la mejora a los procesos.

DESARROLLO

Capítulo 1 Generalidades sobre la agricultura urbana

1.1. Agricultura urbana

Refiriéndose a la asignatura en forma general y como sinónimo de agronomía Puentes et al. (1980), citado por Valdés (2008), dicen: “Etimológicamente la palabra agricultura significa cultivo del campo; pero como en otros casos la etimología de la palabra no da un cabal significado desde el punto de vista técnico-científico, ya que resulta incompleto, y tampoco está acorde con el verdadero significado que había que darle dada la revolución que se está llevando a cabo desde los últimos decenios; admitirlo sería llevarnos a un concepto vacío muy lejos de la realidad”.

Estos mismos autores exponen su concepto “La agricultura es la ciencia de obtener mediante la explotación del suelo, los productos vegetales y animales avanzados y útiles al hombre de la manera más perfecta y económica. Por lo que se desprende de su verdadero significado técnico que es ciencia por cuanto se basa en éstas y constituye una mezcla armónica de conocimientos verdaderos y sistemáticos porque estudia los principios científicos en que se basa la producción animal y vegetal y la relación indisoluble planta-animal de una forma ágil, dinámica, basada en el equilibrio que existe entre ambos (Cañizares, 2006).

La tierra usada para desarrollar la agricultura urbana, puede ser privada, pública o residencial, balcones, paredes o techos de edificios, calles públicas o márgenes y antiguos sotos deforestados de los ríos.

La agricultura urbana se realiza para actividades de producción de alimentos. Contribuye a la soberanía alimentaria y a alimentos seguros de dos maneras: incrementando la cantidad de alimentos disponibles para los habitantes de ciudades, y en segundo lugar provee verduras y frutas frescas para los consumidores urbanos.

Debido a que promueve el ahorro de energía la producción local de alimentos, la agricultura urbana y periurbana son actividades de sostenibilidad. También plantea otro tipo de problemas y conflictos sociales, derivados por ejemplo de la utilización de terrenos privados abandonados para la ubicación de "huertos familiares" clandestinos. También estas actuaciones incontroladas pueden plantear problemas derivados de la falta de calidad de las aguas utilizadas para el riego, a menudo aguas residuales. Requiere además de un tipo de

gestión que va más allá de lo agronómico o incluso lo social, pues pasa a ser un aspecto de la ordenación urbanística.

1.1.1. Desarrollo actual de la agricultura a nivel mundial.

El siglo XX fue el de las grandes transformaciones en la agricultura (Rosset, 1999); en ninguna etapa anterior se produjeron tantos cambios en un período tan breve espacio de tiempo; pero no solo es importante la cantidad de cambios, también lo es la magnitud de estos. Dentro de ellos se destacan: la mecanización, el uso de agroquímicos (plaguicidas, fertilizantes, hormonas de crecimiento, etc.), las variedades de alto potencial productivo y la biotecnología. El efecto positivo de las nuevas tecnologías sobre el crecimiento de la productividad agrícola es innegable, y toca un aspecto tan sensible como la necesidad de producir alimentos para millones de personas en el mundo. La forma en que se logró el desarrollo según Altieri y Rosset (2006) no es sostenible y no puede continuar eternamente. En la actualidad, inicio de la segunda década del siglo XXI, la agricultura convencional o industrial, tipo revolución verde, está sumida en una profunda crisis en dos dimensiones: la socio-económica y la ecológica (Rosset y Buorque, 2005). Los efectos negativos hay que valorarlos bajo estas dos dimensiones ya que el número de agricultores disminuye por los costos cada vez más altos de las tecnologías agrícolas modernas, que consumen cualquier aumento de las ganancias; y a que los rendimientos agrícolas disminuyen debido, según la ciencia agroecológica, a una constante erosión de la base productiva de la agricultura a través de prácticas insostenibles, por lo que se hace necesario el cambio hacia la agricultura orgánica y sostenible moderna y rentable para ofertas producciones libres de tóxicos (Sane, 2008).

Cuba no es la excepción, a partir de 1970, la agricultura industrial aplicada con todo su rigor, ha hecho que los rendimientos agrícolas hayan descendido a cifras ridículas e insustentables (Alba, 2008), este mismo autor plantea que la industria que debe procesar las producciones que se producen en los campos o no existen en la cantidad necesaria o presentan tecnologías tan atrasadas que son prácticamente inoperantes, lo que provoca que miles de toneladas de alimentos que no son consumidos frescos por la población se pierdan constituyendo pérdidas para los agricultores.

En estos momentos en el mundo y en Cuba se desarrolla la agricultura urbana como una forma de paliar las necesidades alimentarias de proteína vegetal de los ciudadanos de las urbes y zonas citadinas (FAO, 2010, y Rodríguez, 2007), además se inicia la sub-urbana

pero no exenta de problemas organizativos y estructurales que no permiten si total estabilidad y sostenibilidad, según autores como With (2002), Silguy (2005), Stuckdale et al (2006) y Treto et al. (2007) se hace necesario hacer estudios profundos y llevarlos mediante el extensionismo a los organopónicos para organizar las producciones sobre canteros y llevarlos a una altura tecnológica que no tengan nada que envidiar a la agricultura sobre suelo.

1.1.2 La diversificación de la agricultura urbana.

Funes et al. (2001); Monbiot (2002); Kilcher (2003); Mertol (2004) y Rodríguez (2006) al referirse a este tema expresan que en los 165 países donde de forma oficial se encuentra implantada la agricultura urbana, existe un movimiento para diversificar sus producciones a hortalizas, condimentos y especies medicinales, a su consumo fresco y en conserva y a crear minifábricas de encurtidos, es decir, según estos autores existe una revolución que transforma y cambia a la agricultura urbana en bien de la sociedad y de su rentabilidad.

Cruces no ha avanzado al igual que otros municipios de la provincia de Cienfuegos y su diversificación aún está sin comenzar a escala industrial, únicamente se produce de forma muy artesanal.

1.1.3. La industrialización de la agricultura urbana.

En la lucha contra el hambre no se puede pensar en que la población consumirá únicamente los alimentos frescos como el caso de las hortalizas y condimentos (Castro, 2008), se hace necesario su procesamiento y conservación por las industrias para que así pueda llegar a la población en momentos de necesidad alimentaria y que estos no estén presentes en los campos, así también se evitan los picos de cosecha y comercialización, se crean nuevos puestos de trabajo y se almacenan miles de toneladas de alimento. Cuba como país netamente agrícola está en condiciones de crear minifábricas y así conservar las producciones que provienen de la agricultura urbana y suburbana y que en momentos de mucha cosecha no tienen demanda (Castro, 2012). La FAO (2008) en su informe a la asamblea general de la organización de naciones unidas, al referirse a este tema, plantea la necesidad de crear una infraestructura de fábricas de procesar y conservar alimentos para paliar el hambre que padecen millones de seres humanos en el mundo y hace un llamado a los países ricos a apoyar esta necesidad de crear industrias capaces de conservar y no dejar perder los alimentos en los campos. Cruces, según Alba (2008) está necesitado de construir

minifábricas que garanticen una producción de encurtidos, dulces, salsas y refrescos que se puedan consumir en cualquier época del año.

1.1.4. Diferentes tipos de agricultura

Según Camacho y Ariosa (2008) y Altieri (2008) los productores de alimentos a nivel mundial no llegan a un acuerdo sobre el tipo de agricultura o forma de producción a utilizar, existiendo en la actualidad las que se relacionan a continuación:

Agricultura convencional (tipo revolución verde) está sentado sobre bases consumistas e insostenibles ecológica-económica y socialmente, al utilizar muchos insumos para alcanzar elevados rendimientos, contaminando el medio ambiente y perjudicando la existencia del hombre en el planeta tierra, transita según Scialabba (2000) y Kilchen (2001) por una profunda crisis que debe conducirla en una década a su desaparición.

La agricultura orgánica según Pérez (2006) evita la utilización de agroquímicos a través de la rotación de cultivos, la adición de subproductos agrícolas y el control biológico de plagas y enfermedades. Actualmente en el mundo hay alrededor de 17 millones de hectáreas dedicadas a producciones orgánicas. Mientras García (2008) afirmaron que si se restan unos 10 millones de hectáreas de pastos naturales de las pampas argentinas y las áreas naturales de Australia que estos países lograron certificar, el área dedicada en el mundo a esta actividad en el mundo es solo similar a la superficie agrícola de Cuba.

Chambas (2006) al referirse a la agricultura ecológica planteó que esta tiene sus bases en el paradigma agroecológico y la constituyen el conjunto de técnicas y métodos no químicos de atención al suelo y la crianza de animales que tienen por fin la preservación de los recursos naturales y el establecimiento del equilibrio entre la naturaleza y las necesidades del hombre. Altieri(2009) expresó que esta busca el balance en la naturaleza en busca de la sostenibilidad en total armonía con el medio ambiente. Según Weber y Stonez (2008) concluyeron que las producciones ecológicas son más cotizadas por las industrias conserveras por estar libres de tóxicos y beneficiar la salud humana.

González et al. (2006) dijo que la producción de hortalizas en unidades organopónicas conocido como agricultura urbana comenzó a desarrollarse en Cuba desde 1987, pero realmente es a partir de 1994 que alcanza un mayor crecimiento y ya al cierre de 2005 el número de unidades era de 3811 en todo el país, ocupando un área de 1171há. Estos mismos autores concluyen que esta modalidad de producción extensiva de hortalizas y

condimentos frescos fundamentalmente, se desarrolla sobre canteros protegidos lateralmente con gualderas de materiales diversos, dotados de un sustrato conformado con altas dosis de materia orgánica y un sistema de explotación, donde se aplican los principios del manejo integrado de la nutrición y la protección de los cultivos, para lograr una producción sobre bases orgánicas con un alto grado de calidad e inocuidad de gran valor para la alimentación humana.

1.1.5. Principales cultivos por áreas geográficas y principales productores.

La FAO (2008) al referirse a los cultivos, concluye que de forma estable y organizada se van distribuyendo los cultivos por áreas geográficas a lo largo y ancho del planeta tierra principalmente en el norte desarrollado y rico, no así en el sur pobre y atrasado. MINAGRI (2006) plantea que el cultivo de arroz se extiende por Asia, los cereales por el norte y el sur de América, mientras que las hortalizas a partir de la década del 1950 se ha comenzado a sembrar en organopónicos buscando crear hábitos alimentarios y una cultura vegetariana que mejore la salud de la población. Castro (2007) concluye que la agricultura urbana constituye una prioridad de seguridad nacional, una opción de pronta recuperación de los niveles de fenómenos naturales, además de constituir una fuente de alimento para la población en tiempos que los alimentos se transforman en biocombustibles sin tener en cuenta el hambre de millones de seres humanos en el mundo.

La FAO y la OMC (2008) plantean que la modernización de la agricultura no ha contribuido al incremento de los rendimientos agrícolas y que a nivel mundial las especies cultivadas son las mismas y los productores no se incrementan, además las industrias proclamadoras de los productos agrícolas están muy lejos de poder satisfacer las necesidades alimentarias, por lo que millones de toneladas de alimentos se pierden y no van a las mesas de las poblaciones.

1.1.6. Algunos aspectos para realizar la construcción de los organopónicos.

Para construir los organopónicos se necesita cumplir con un grupo de aspectos básicos, Campanioni et al. (2006) plantearon que la localización es de mucha importancia, la construcción se deberá realizar en áreas improductivas y preferentemente llanas y lo más cercana posible a los destinatarios de la producción final, sin árboles intercalados para evitar la sombra, rodeado de cortinas rompevientos, el drenaje debe ser bueno, contando con suficiente disponibilidad de agua para el riego.

El diseño constructivo se debe integrar a la estética del entorno y que el proyecto tenga un control y una ejecución planificada. Avilés et al. (2006) al referirse al drenaje en las áreas de los organopónicos es fundamental el desnivel entre ambos extremos del cantero con respecto al suelo, será de 1-2 %, estos mismos autores plantearon que la orientación de los canteros deberá ser norte-sur para evitar las rayos directos del sol sobre los cultivos hortícolas, mientras las dimensiones de canteros y palillos según MINAGRU (1987) son las siguientes:

- Longitud: no más de 20-25 metros.
- Anchura: 1,2 metros de cantero efectivo.
- Profundidad: 0,3 metros de canteros efectivo
- Anchura de los palillos: 0,5 metros

1.2. Principales objetivos estratégicos de la agricultura urbana en Cuba.

LA agricultura urbana y suburbana constituyen para Cuba una actividad estratégica pues dentro de sus objetivos principales según Rodríguez (2006) principalmente tienen a su alcance hortalizas y condimentos frescos, creándose paulatinamente una cultura alimentaria muy saludable para los ciudadanos, además en el caso de Cuba donde los fenómenos naturales son tan frecuentes, este tipo de agricultura es de muy fácil recuperación; en el lineamiento 205 del Partido y la Revolución se plantea; “Desarrollar con efectividad el programa de autoabastecimiento alimentario municipal, apoyándose en la agricultura urbana y suburbana”.

1.2.1. Principales limitantes de la agricultura urbana en Cuba que frenan sus rendimientos agrícolas y la rentabilidad.

Toda obra humana por muy importante que se quiera realizar, tiene sus defectos y la agricultura urbana no constituye la excepción (Diouf 2003), lo que si es algo cierto es que constituye una solución para poder garantizar alimento a la población mundial, que ya supera los 7 000 millones de habitantes. Mientras Carson (2007) y otros autores plantean que a nivel mundial, desde los países más ricos hasta los más pobres del tercer mundo, existen un grupo de indicadores objetivos y subjetivos que atentan contra el normal desarrollo de la agricultura urbana, afectando sus rendimientos y rentabilidad; entre estos se encuentran:

- 1- Ubicación inadecuada, sobre este indicador Arozarena et al. (2006) concluyen que miles de organopónicos en el continente africano se han construido en zonas con

muy escasa población, además muy alejados de las ciudades y sin vías de acceso para extraer y llevar a las poblaciones las producciones, siendo más factible en estos lugares sembrar sobre el suelo. Mientras el MINAGRI (2007) informa que en el continente europeo y asiático las principales ciudades se han saturado de organopónicos existiendo en los momentos picos de cosecha más oferta que demanda, mientras en otras ciudades existente déficit de productos de la agricultura urbana, por no existir la cantidad necesaria de estas formas productivas. En Cuba según Castellanos et al. (2004) y Rodríguez (2006) se han ubicado más del 60% de los organopónicos en los lugares ideales, pero un 40% han sido construidos en zonas rurales o suburbanas, donde nunca cumplirán sus objetivos, ni serán rentables, haciéndose necesario realizar un estudio nacional para corregir estos errores.

- 2- Según Arozarena et al. (2006); García y Quesada (2004); Pérez (2004) y Rodríguez (2004), la estructura constructiva de los organopónicos puede ser muy variada, pero en su solidez y estabilidad está el éxito de la durabilidad de estas estructuras productivas, constituyendo un freno a nivel mundial, llegando hasta los que usan piedras sueltas, las que constituyen una vía de erosión del sustrato y los nutrientes.
- 3- Sobre la forma de pago a los obreros que laboran en los organopónicos, MINAGRI (2005) y Rodríguez (2006) concluyen que en toda Cuba ha sido muy variable, desde el salario diario, sin tener en cuenta la productividad, hasta el pago por resultados y el arrendamientos a particulares, pudiéndose en realidad ser atendido por el estado, siendo necesario llegar a un consenso y acuerdo en todo el país para explotar más eficientemente estas unidades productoras.
- 4- Según Cuadra et al. (2000); Avilés (2003); Vázquez (2004) y Rodríguez (2007) la producción en los organopónicos tiene sus bases en la aplicación de sustratos creados a bases de materias orgánicas y el riego de el primero, se puede hacer una vez al año en cantidades aproximadas a 10 kg/m^2 , equivalente a una capa uniforme de 2 cm de grosor sobre todo el cantero o cámara. También se pueden hacer fraccionadas, es decir, la cantidad total en cada cosecha que se recoja o cada 2 o 3 cosechas. En fin lo más importante es no dejar más de 6 meses sin aplicar alguna cantidad de materia orgánica (Estrada et al. 2008). La fertilidad y el riego de agua aplicados deficientemente en estas dos décadas de agricultura urbana en Cuba, han constituido, según los expertos, la caída de los rendimientos agrícolas en los organopónicos (FAO-INIFAT, 1997), los productores que más se han destacados

alcanzando los rendimientos más elevados y han logrado ser rentables (Huesbcsh y MC Collum, 2005 y Alba, 2008), han alcanzado no menos de 20 kg/ m² por año, en base al área bruta (alrededor de 1,66 kg/ m² por mes) y un costo por peso de producción inferior a 70 centavos a partir del segundo año de explotación y menos de 85 centavos en el primer año, son los que su fertilización y riego de agua han sido estables y sistemáticos según los requerimientos de cada cultivo (Fernández, 2008).

- 5- La no utilización de forma estable y organizada de la lucha en el control de organismos y plagas, según Word (2000) y Backman (2002) la agricultura urbana en todo el mundo aplica la química con un peligro potencial para la población, pues es quien la consume, Cuba no es la excepción y a pesar de las fuertes medidas conservacionistas, aún se utilizan productos tóxicos en los organopónicos (INISUA, 2008; IPCC, 2008) constituyendo una falta de estímulo para el consumo de productos que en su mayoría se utilizan de forma natural. Además, Cuba como firmante de todos los protocolos y convenios internacionales está comprometida a eliminar de forma organizada los químicos (Pérez, 2004; Rodríguez, 2004 y Fogueroa y Lama, 2006).
- 6- Según Altieri (2004); Conway (2005); Cruz et al. (2005) y Bazón (2006), la baja diversidad vegetal de muchos organopónicos a todo lo largo y ancho del planeta, no constituyendo Cuba una excepción, ha contribuido a la disminución de rendimientos agrícolas y el incremento de la afectación de los organismos plagas en la agricultura urbana, según estos mismos autores, el incremento de la diversidad vegetal mantiene un equilibrio muy favorable a los biorreguladores o enemigos de los organismos plagas. García y Pérez (2011) concluyen que en el tiempo y el espacio nunca deben existir menos de 13-15 especies sembradas o plantadas en cada unidad productora.
- 7- Rodríguez (2007); FAO (2008); Casanova (2008) y García (2009) al referirse al indicador estabilidad de la fuerza laboral en la agricultura urbana plantean que la misma constituye una garantía para elevar los rendimientos agrícolas y la rentabilidad, que se hace necesario que cada obrero o dirigente se pueda especializar con el paso del tiempo en las labores de su organopónico y conocer a profundidad cada especie vegetal y su agrotecnia óptima para un buen desarrollo, estos mismos autores plantean que en Cuba es muy difícil mantener la estabilidad laboral y según Rodríguez (2006) cada vez que usted visita un organopónico cuenta con personal nuevo laborando con una total falta de experiencia en la actividad. En el

municipio de Cruces según el diagnóstico realizado y la información brindada por el compañero del MINAGRI, el 85% del personal cambia anualmente trayendo consigo una total falta de especialización de la fuerza laboral de estas unidades productoras.

- 8- Kaga y Gaugler (2003) y Glick (2004) consideran que en el momento de plantar o sembrar una especie vegetal con fines económicos, se hace necesario conocer la preferencia que la misma tiene entre la población donde será comercializada, esta investigación se puede realizar por una encuesta y así el productor conoce si puede o no sembrarla y en qué cantidad de área si es que se decide a hacerlo. Khetan (2001) y Metclaf y Luckman (2002) concluyen que en países con agriculturas poderosas, como Estado Unidos de América, Argentina, México, La Unión Europea y China, ningún productor extiende un cultivo con fines comerciales sin antes conocer el acceso a las plantaciones y la preferencia de la población por la misma. Acosta (2006) al referirse a este tema de la preferencia por los productos argumenta que en Cuba se busca crear una cultura alimentaria de consumo de hortalizas y vegetales, ácidos grasos, lípidos, carbohidratos, etc., de estos, las hortalizas y condimentos son una fuente no solo rica, sino saludable y asimilables, el tomate, la lechuga, el rábano, el berro, los ajíes, la espinaca y toda esa gama que supera las 30 especies en Cuba, crean una apetitosa y alimenticia gama alimentaria para la población. Sobre estas bases se trabaja en el municipio de Cruces, donde en sus organopónicos ya se cultivan 24 especies entre las que sobresalen por su alto valor proteico la zanahoria, la espinaca, la berenjena y la remolacha, en estos momentos se valora una especie alimenticia y medicinal además de un excelente alimento animal: la moringa.

1.2.2. El futuro de la agricultura urbana.

Como toda obra humana la agricultura urbana no está exenta de deficiencias, pero sus ventajas son innegables y llegó para quedarse, se hace necesario resolver sus problemas y hacerla sostenible en lo ecológico, económico y social (Rodríguez, 2008)

Expertos en agricultura urbana han destacado el potencial de futuro de esta actividad en una jornada organizada por la Fundación Foro Agrario, que se ha celebrado en la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, y que ha servido para intercambiar experiencias en este campo.

Han destacado que el agricultor de proximidad será una de las profesiones de futuro en los próximos años, se estima que tres cuartas partes de la población mundial vivirá en ciudades,

con los consiguientes problemas de contaminación, gestión de residuos y abastecimiento alimentario, a los cuales los huertos urbanos pueden aportar soluciones.

Los beneficios sociales que estos huertos ofrecen y que “hasta ahora el mercado no ha valorado” y las posibilidades existentes para su implantación mediante, por ejemplo, el aprovechamiento de solares que han quedado en desuso a raíz de la crisis inmobiliaria, pero se están repasando diferentes iniciativas desarrolladas en el mundo académico en la naturación urbana, concepto que se refiere a la introducción de la naturaleza en las ciudades.

En el caso de Alemania, donde los incendios de tejados de madera llevaron a que se apostase por sustituirlos con cubiertas planas con sustratos vegetales. Asimismo, han explicado que se han desarrollado ensayos con cultivos aprovechando el terreno en torno a los raíles de tranvías en la ciudad de Berlín. Otra iniciativa relacionada con el transporte público consistente en ajardinar las cubiertas de autobuses.

En España han reconocido que las experiencias existentes, con el programa de huertos de ocio puesto en marcha en 1988 en la zona del corredor del Henares, han demostrado el interés existente en este tipo de terrenos, para cuyo arrendamiento en la actualidad existen listas de espera. A la Red de Huertos Urbanos de Madrid, hay una veintena de huertos asociados, aunque en Madrid existen más de 30 en marcha y en el Ayuntamiento las solicitudes superan las 70.

Entre las experiencias internacionales que se han resaltado en el encuentro está el caso de Toronto, donde ya es obligatorio que todos los nuevos edificios tengan cubiertas verdes, restaurantes de Nueva York que cuenta con invernaderos en sus terrazas o un huerto que se proyecta en la azotea de un hotel en Ciudad de México para abastecer a sus cocinas (Orzanco, 2013).

La agricultura urbana tiene un futuro muy amplio debido a que por una parte pueden ayudar a reducir la tasa de desocupación en pueblos y grandes ciudades, ya se han creado proyectos de agricultura urbana que están comenzando a abrir un nuevo mercado laboral en áreas que han sido afectadas negativamente por subcontratación de trabajos.

Par los estudios también se tiene en cuenta que la energía utilizada para transportar alimentos se reduciría drásticamente si las ciudades produjeran sus alimentos de forma local.

Se puede resumir que la agricultura urbana apoya una producción más sustentable de alimentos que intenta hacer decaer el uso de pesticidas peligrosos.

1.3. Generalidades sobre la gestión por proceso.

Basado en la situación general crítica que existe actualmente en el mundo, con respecto al consumo de energía y en particular en la industria azucarera con la posibilidad del aprovechamiento de su materia prima, como combustible renovable, se orienta este marco teórico, hacia el interior del proceso de cogeneración azucarera y los factores que están afectando la eficiencia desde la óptica del mejoramiento en el aprovechamiento de las potencialidades que tiene esta industria, para la entrega y el autoabastecimiento del recurso energía eléctrica.

A continuación se da un enfoque teórico de la evolución de los sistemas socio – técnicos y lo necesario que resulta en la actualidad, lograr enfocar la organización hacia la gestión por procesos, al mejoramiento y a la reingeniería de procesos. Para lograr esto, es necesaria la utilización de técnicas, que dependen del tipo de proceso y de las características particulares de la industria tomada como objeto de estudio en este trabajo.

La naturaleza humana es tal, que una actitud correcta hacia el trabajo de análisis no se desarrolla naturalmente. En cambio, las personas tienden a presumir de sus conocimientos de una determinada actividad, creen que han alcanzado su objetivo y que no necesitan esforzarse más.

Esta aptitud puede ser aceptable como una forma de asegurarse el sosiego para atender los trabajos cotidianos, pero hace imposible una labor de análisis. Si el analista cree que lo conoce todo sobre un cierto asunto y que no necesita considerar nada más allá, sólo asegura que no realizará ninguna mejora sobre el tema. Para mejorar cualquier proceso u operación, el analista debe enfocarlo con el firme convencimiento de que puede mejorarse.

Como resultado de muchas experiencias en la continua mejora de trabajos, los ingenieros industriales nunca hablan del “mejor método ideado hasta ahora”. Siguiendo con este razonamiento, se puede decir: “Cada vez que un hombre utiliza sus manos, hay una permanente oportunidad de mejora de métodos. Esta oportunidad existe hasta que la operación es mecanizada en un grado tal que la atención humana queda totalmente eliminada y los dispositivos mecánicos utilizados son de máxima simplicidad”.

Esta sentencia hace claro y simple que la operación automática es el objetivo final de cualquier programa de mejora de métodos. El mejor método para hacer una operación, desde el punto de vista económico, es alcanzado cuando la atención humana exigida ha sido reducida a cero y todo el complicado equipo de producción ha sido eliminado o simplificado. Hasta que se alcanza este punto, ulteriores mejoras son siempre posibles.

Este principio suministra la base para un enfoque del análisis operacional con vistas a la mejora de métodos y a la automatización. Si el analista valora su lógica, tendrá una mente abierta. Si lo acepta, no será cegado por obstáculos mentales como el “no funcionará” o el “lo intentamos antes y no pudimos”. Fracasos en mejoras o en la automatización de cualquier tarea no han de interpretarse como que significan que la tarea no puede ser mejorada. Tal suceso es sólo una indicación de que el analista no conoce el desarrollo que mejoraría la tarea o que el equipo disponible es todavía demasiado caro para ser económico.

La aceptación del principio de continua oportunidad para la mejora combatirá cualquier tendencia a quedarse satisfecho con las cosas como son, e inspirará ataques renovados desde nuevos ángulos, por lo tanto, conduce al progreso.

Una mente abierta allana el camino para un trabajo analítico feliz, pero no es suficiente por sí sola. Uno puede ser de mente abierta en el sentido pasivo de ser receptivo a las sugerencias, pero este tipo de mentalidad no conducirá a ninguna realización. Para obtener resultados, el analista debe tomar la iniciativa provocando sugerencias.

En un mundo donde se dice que nada es nuevo, la mayor cantidad de originalidad (o de lo que pasa por original) viene de las personas que tienen una postura de mente interrogadora.

El hombre que constantemente pregunta y no hace concesiones, molesta a los miembros complacientes de la organización, pero origina nuevos y mejores caminos para hacer las cosas.

El progreso comienza con la duda. La mejora comienza con el análisis de lo que se está haciendo y preguntando entonces qué nuevas técnicas están disponibles para que se pueda hacer mejor.

Una vez que este punto es comprendido, el ingeniero industrial desarrollará conscientemente lo que se conoce como “actitud interrogativa”. Esta actitud es un estado de la mente que previene contra cualquier actitud laxa al investigar una tarea. Pregunta y provoca respuestas

en base a los hechos y previene contra la influencia de emociones, gustos, antipatías o prejuicios.

El hombre que tiene éxito en inducir mejoras, tiene solamente una profunda convicción: que el método puede ser mejorado. No acepta que nada sea correcto sólo porque existe. En su lugar, pregunta y clasifica respuestas. Valora las posibles respuestas a la luz de su conocimiento y experiencia. Lo cuestiona todo. Investiga todas las fases de la tarea en la extensión que el tiempo se lo permite. Pregunta aunque las respuestas puedan parecer obvias, porque las cosas obvias frecuentemente señalan valiosas oportunidades de mejora.

Las preguntas que hace el ingeniero industrial toman la forma general de qué, por qué, cómo, quién, dónde y cuándo. ¿Qué o cuál es la operación? ¿Por qué se realiza? ¿Cómo se está haciendo? ¿Quién la hace? ¿Dónde se hace? ¿Cuándo se hace en relación con otras operaciones? Estas cuestiones, en una forma u otra, serán formuladas acerca de cada factor relacionado con la tarea o clase de trabajo que se esté analizando.

Cuando una tarea es examinada en detalle sistemáticamente y todos los factores relacionados con ella son investigados, las posibilidades de mejora son ciertamente descubiertas. La acción que se ejerza a partir de estas posibilidades dependerá de la posición de la persona que las descubre. Si tiene autoridad para emprender la acción y aprobar los gastos, indudablemente irá adelante y hará la mejora sin esperas. Si no tiene tal autoridad, debe presentar sus ideas en forma de sugerencias a la persona o personas que tienen tal autoridad.

Para el mejoramiento del índice de generación eléctrica en la industria de la UEB Central

Azucarero Ciudad Caracas, hay que tener también presente por supuesto, la parte del recurso humano, sus opiniones, puntos de vistas, como realizan sus operaciones, sus insatisfacciones y necesidades.

La revisión bibliográfica realizada, fue el proceso analítico que se siguió, para el ordenamiento de las ideas básicas, sobre temas específicos y la literatura con fines investigativos, incluyendo todos aquellos aspectos que están relacionados con el tema a tratar y que inciden decisivamente en el ahorro de tiempo y recursos en la investigación, ya que en ella se reflejan las experiencias anteriores tanto positivas como negativas, que permiten una mejor proyección hacia sus objetivos finales.

En el presente capítulo se reflejan los criterios de diferentes autores y se realiza un análisis de la bibliografía nacional e internacional actualizada en el tema objeto de estudio, se valoran todos los aspectos relacionados con el concepto de proceso, la Gestión de Proceso, técnicas y herramientas que fueron utilizadas. A continuación se definen algunos términos necesarios para la mejor comprensión del trabajo.

Proceso: Un proceso es una secuencia de actividades que permite obtener un resultado ya sea para el cliente interno o para el cliente final. En la ejecución de un proceso se realizan tanto actividades materiales como informativas y financieras.

Todo proceso debe estar dotado de un conjunto de recursos (entradas) que deben ser transformadas en determinados resultados (salidas), estando los recursos en general asociados a materiales, dinero, mano de obra, información, equipos, energía. Los resultados fundamentales están dados por la obtención de un producto o la prestación de un servicio en determinada cantidad, variedad y plazo. De manera tradicional, las organizaciones se han estructurado sobre la base de áreas funcionales, que de marchar estas de manera aislada dificultan con ello, el cumplimiento de las estrategias y la orientación hacia el cliente. Se va hacia una sociedad donde el conocimiento va a jugar un papel de competitividad de primer orden y es el enfoque de proceso y no el funcional el capaz de responder a las exigencias de hoy en un mundo cada vez más competitivo, donde se requiere con ello constar con la capacidad de adaptación ante los cambios que se suceden.

1.3.1. Objetivo del análisis de proceso

El enfoque de proceso en el mejoramiento de la empresa reviste enorme importancia para la misma debido a que con ello se logra enfocar la organización y gestión al cliente, racionalizando toda aquella actividad que no agrega valor al cliente final. Con ello se logra un incremento significativo de la competitividad de la organización.

Para comprender la gestión de procesos es necesario conocer que es, un conjunto de actividades empresariales que garantizan la satisfacción de las necesidades de un cliente en términos de tiempo, costo y calidad (Shroder Roger, tercera edición), ¿por qué la gestión por proceso? Porque las organizaciones son tan eficientes como lo son sus procesos. La mayoría de las empresas y las organizaciones que han tomado conciencia de esto han reaccionado ante la ineficiencia que representan las organizaciones departamentales, con su nicho de poder y su inercia excesiva ante los cambios potenciando el concepto del proceso, con un foco común y trabajando con una visión de objetivo en el cliente.

La gestión de o por proceso es la forma de gestionar toda la organización basándose en los procesos, no existe producto o servicio sin un proceso. Del mismo modo, no existe proceso sin un producto o servicio.

El entorno dinámico en el que se mueve actualmente cualquier organización se encuentra caracterizado fundamentalmente por lo que ha sido llamado las “Seis Ces” (6C): cambio, complejidad, clientes (peticiones de estos, aspecto prioritario a tener en cuenta por la organización), competencia (presión que esta ejerce), costes (impacto de estos e incidencias sobre la salud financiera de la organización) y condicionantes. Todas tienen un gran impacto sobre la capacidad de la organización para cumplir con sus metas y objetivos declarados.

Una organización cualquiera puede ser considerada como un sistema de procesos más o menos relacionados entre sí en los que buena parte de las entradas (Inputs) serán generadas por proveedores internos y cuyos resultados irán frecuentemente dirigidos hacia clientes también internos.

Se habla realmente de proceso si cumple las siguientes condiciones:

Se pueden describir las ENTRADAS y las SALIDAS.

El Proceso cruza uno o varios límites organizativos funcionales.

Una de las características significativas de los procesos es que son capaces de cruzar verticalmente y horizontalmente la organización.

Se requiere hablar de metas y fines en vez de acciones y medios. Un proceso responde a la pregunta "QUE", no al "COMO".

El proceso tiene que ser fácilmente comprendido por cualquier persona de la organización.

El nombre asignado a cada proceso debe ser sugerente de los conceptos y actividades incluidos en el mismo.

Todos los procesos tienen que tener un Responsable designado que asegure su cumplimiento y eficacia continuados.

Todos los procesos tienen que ser capaces de satisfacer el ciclo Gerencial de Deming PHVA, o lo que es lo mismo Planificar, Hacer, Verificar, Actuar.

Todos los procesos tienen que tener indicadores que permitan visualizar de forma gráfica la evolución de los mismos. Tienen que ser planificados en la fase P, tienen que asegurarse su

cumplimiento en la fase V, tienen que servir para realizar el seguimiento en la fase V y tiene que utilizarse en la fase A para ajustar y/o establecer objetivos.

Están presentes en la gestión de procesos, otras características que le confieren una personalidad bien diferenciada de otras estrategias y que suponen, en algunos casos, puntos de vista radicalmente novedosos en relación con los tradicionales. Objetivos fundamentales de la gestión de o por proceso:

Incrementar la eficacia.

Reducir costos.

Mejorar la calidad del proceso y con ello la calidad de sus salidas.

Acortar los tiempos y reducir, así, los plazos de producción y entrega del ser.

1.3.2. Carácter sistémico de la gestión por procesos

La preocupación creciente de las organizaciones por la adecuación de los procesos a las exigencias del mercado ha ido poniendo de manifiesto que una adecuada gestión, que tome los procesos como su base organizativa y operativa, es imprescindible para diseñar políticas y estrategias, que luego se puedan desplegar con éxito. Por tal razón se considera importante en esta investigación hacer referencia a los elementos que deben ser tenidos en cuenta por toda organización que desee aplicar un enfoque basado en procesos a su sistema de gestión. Siendo estos según el autor:

1. Identificación y secuencia de los procesos.
2. Descripción de cada uno de los procesos
3. Seguimiento y medición de los procesos
4. Mejora de los procesos.

1.3.3. Elementos componentes de la gestión por procesos.

La identificación y secuencia de los procesos requiere precisamente reflexionar sobre cuáles son los procesos que deben configurar el sistema, es decir, qué procesos deben aparecer en la estructura de procesos del sistema.

Esta identificación y selección de los procesos no debe ser algo trivial, debe nacer de una reflexión acerca de las actividades que se desarrollan en la organización y de cómo éstas influyen y se orientan hacia la consecución de resultados.

Para esta identificación y selección de los procesos deben tenerse en cuenta diferentes factores, entre los cuales podemos mencionar, la influencia de estos en la satisfacción del cliente, los efectos en la calidad del producto/servicio, la influencia en Factores Claves de Éxito (FCE), influencia en la misión y estrategia, utilización intensiva de recursos, etc.

En cualquiera de los casos, es importante destacar la importancia de la implicación de los líderes de la organización para dirigir e impulsar la configuración de la estructura de procesos de la organización, así como para garantizar la alineación con la misión definida.

Una vez efectuada la identificación y la selección de los procesos, surge la necesidad de definir y reflejar esta estructura de forma que facilite la determinación e interpretación de las relaciones existentes entre los mismos, utilizándose para tal fin el mapa de procesos, que viene a ser la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión.

Para la elaboración del mapa de procesos, y con el fin de facilitar la interpretación del mismo, deben agruparse los procesos dentro del mapa permitiendo establecer analogías entre los procesos. El tipo de agrupación puede y debe ser establecido por cada organización, no existiendo para ello ninguna regla específica, a modo de ejemplo se muestra en la figura 1.1 una de las formas más comunes de agrupación.



Figura 1.1. Representación de un mapa de proceso.

Fuente: tomado de Villa, Eulalia, 2006

A través del mapa de proceso, si bien la organización puede identificar los procesos, conocer la estructura de los mismos y reflejar las interacciones entre ellos, esta herramienta no permite saber cómo son “por dentro” los procesos y cómo se realiza la transformación de entradas en salidas. De ahí que sea necesaria la descripción de los procesos.

La descripción de los procesos tiene como finalidad determinar los criterios y métodos para asegurar que las actividades que comprenden dichos procesos se lleven a cabo de manera eficaz, al igual que el control de los mismos, lo que implica necesariamente centrarse en las actividades, así como en todas aquellas características relevantes que permitan el control de las mismas y la gestión de los procesos.

La descripción de las actividades de los procesos se puede llevar a cabo a través de diferentes diagramas, donde se representan las actividades de manera gráfica e interrelacionadas entre sí, facilitando la interpretación de las mismas en su conjunto, debido a que permite una percepción visual del flujo y la secuencia de las mismas, incluyendo las entradas y salidas necesarias para el proceso y los límites del mismo. Aunque la elaboración de un diagrama de proceso requiere un importante esfuerzo, la representación de las actividades a través de este esquema, además de facilitar el entendimiento de la secuencia e interrelación de las mismas, favorece la identificación de la cadena de valor, así como de las interfaces entre los diferentes actores que intervienen en la ejecución de los mismos.

Luego de la descripción de las actividades del proceso se hace necesario, describir las características de cada proceso para obtener un soporte de información que permita el control de las actividades definidas en el diagrama, así como para la gestión del proceso, pudiéndose utilizar para ello una ficha de proceso.

Luego de estar estructurada la organización a través de sus procesos se pone de manifiesto la importancia de llevar a cabo un seguimiento y medición de los mismos con el fin de conocer los resultados que se están obteniendo y si estos resultados se corresponden con los objetivos previstos.

No se puede considerar que un sistema de gestión tenga un enfoque basado en proceso si, aun disponiendo de un buen mapa de proceso y diagramas y fichas de procesos coherentes, el sistema no se preocupa por conocer sus resultados.

Por tanto el seguimiento y la medición constituyen la base para saber qué se está obteniendo, en qué extensión se cumplen los resultados deseados y por dónde se deben orientar las mejoras.

Los indicadores constituyen un instrumento que permite recoger de manera adecuada y representativa la información relevante respecto a la ejecución y los resultados de uno o varios procesos, de forma que se puede determinar la capacidad, eficacia, eficiencia y adaptabilidad de los mismos.

En función de los valores que adopte un indicador y de la evolución de los mismos a lo largo del tiempo, la organización podrá estar en condiciones de actuar o no sobre el proceso (en concreto sobre las variables de control que permitan cambiar el comportamiento del proceso), según convenga.

De lo anteriormente expuesto se deduce la importancia de identificar, seleccionar y formular adecuadamente los indicadores, así como la información obtenida de estos permita el análisis del proceso y la toma de decisiones que repercutan en una mejora del comportamiento del mismo que sirva para evaluar los procesos y ejercer el control sobre los mismos.

Los datos recopilados del seguimiento y la medición de los procesos deben ser analizados con el fin de conocer las características y la evolución de los procesos. De este análisis de datos se debe obtener la información relevante para conocer:

1. Qué procesos no alcanzan los resultados planificados
2. Dónde existen oportunidades de mejora.

Cuando un proceso no alcanza sus objetivos, las organizaciones deberán establecerlas correcciones y acciones correctivas, para asegurar que las salidas del proceso sean conformes, lo que implica actuar sobre las variables de control para que el proceso alcance los resultados planificados.

También puede ocurrir que, aun cuando un proceso este alcanzando los resultados planificados, la organización identifique una oportunidad de mejora en dicho proceso por su importancia, relevancia o impacto en la mejora global de la organización.

En cualquiera de estos casos la necesidad de mejora de un proceso se traduce por un aumento de la capacidad del proceso para cumplir con los requisitos establecidos, es decir para aumentar la eficacia y/o eficiencia del mismo.

Según la familia ISO 9000 del 2000 el objetivo de la mejora continua en los sistemas de gestión de la calidad es incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas.

Para la mejora de los procesos, el sistema de gestión de la calidad debe permitir el establecimiento de objetivos y la identificación de las oportunidades de mejora, a través del uso de los hallazgos, análisis de datos, revisión del sistema por la alta dirección u otros medios. Lo que generalmente conduce al establecimiento de acciones correctivas o preventivas.

Se hace necesario en las organizaciones seguir una serie de pasos que permitan llevar a cabo la mejora buscada. Estos pasos se pueden encontrar en el clásico ciclo de mejora continua de Deming o ciclo PDCA, ya antes mencionado.

Para poder aplicar las etapas del ciclo propuesto, una organización puede disponer de diversas herramientas, conocidas como herramientas de la calidad, que permiten poner en funcionamiento este ciclo.

1.3.4. Clasificación de los Procesos.

Clasificación de los procesos en dos formas:

- Proceso de producción
- Proceso de la empresa

En el primero él incluye todos los procesos que entren en contacto físico con el producto que se entregará al cliente externo, sin incluir los procesos de embarque y distribución. Y en el segundo aborda todos los procesos de servicio y los que respaldan a los de producción, es decir, un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que emplean los recursos de la organización para dar resultados definitivos en apoyo de los objetivos de la compañía.

Los procesos de la empresa se componen de tres tipos principales de actividades:

- Las que agregan valor (actividades importantes para los clientes).

- Actividades de traspaso (las que mueven el flujo de trabajo a través de fronteras que son principalmente funcionales, departamentales u organizacionales).
- Actividades de control (las que se crean en su mayor parte para controlar los traspasos a través de las fronteras mencionadas).

Existen diferentes tipos de procesos a identificar dentro de sus organizaciones.

Una posible clasificación de los mismos es la que les detallamos a continuación:

Procesos estratégicos: tienen como fin el desarrollo de la misión y visión del servicio.

Establece, revisan y actualizan la política y estrategia.

Procesos operativos o clave: son los que están orientados al cliente y los que involucran un alto porcentaje de los recursos de la organización. Son la razón de ser del servicio y definen su actividad: diseño de nuevos tratamientos, la prestación de los propios tratamientos médicos, altas y bajas, etc.

Procesos de soporte: Dan apoyo a los procesos clave. Son los relacionados con RR.HH., sistemas de información, financieros, limpieza, mantenimiento etc.

Dentro de todos ellos, periódicamente se establecen los denominados Procesos Críticos que son los que suponen un alto riesgo técnico o tecnológico, o los que pueden presentar de forma continua o esporádica, situaciones o riesgos de operar “fuera de control” o presentar resultados que no cumplen con los requerimientos del cliente. Varían en el tiempo y requieren un seguimiento exhaustivo.

Para visualizar la interrelación entre los procesos se construyen los mapas de procesos.

El problema que les puede plantear la Gestión por Procesos es la propia identificación de los procesos. Ante esto, ¿qué criterios pueden seguir para identificar los procesos adecuadamente? Los criterios que se proponen para asignar prioridades a efectos de selección son:

- Escuchar la voz del cliente.
- Factores críticos de éxito.
- Razones de competencia.
- Cambios en el entorno que afectan al proceso.

- Benchmarking.
- Evaluación negativa del proceso.
- Nuevas tecnologías.
- Innovación.
- Impacto en las personas.

Los procesos se pueden dividir en varios subprocessos según sea el caso. Al igual que un proceso, un subprocesso tiene varios insumos y rendimientos, la única diferencia es que los rendimientos de este son los insumos del siguiente. Es posible dividir aún más un subprocesso en actividades y éstas a su vez en una serie de pasos.

Para gestionar y mejorar un proceso es necesario en primer lugar describirlo adecuadamente.

Los elementos que van a describir adecuadamente el proceso son:

- Salida: Resultado del proceso
- Destinatario: Persona o conjunto de personas que reciben y valoran la salida del proceso
- Los intervinientes: Personas o grupos de personas que desarrollan la secuencia de actividades del proceso
- Secuencia de actividades: Es la descripción de las acciones que tienen que realizar los intervinientes.
- Recursos: Elementos materiales o de información que el proceso consume o necesita para poder generar la salida
- Indicadores: Son mediciones del funcionamiento de un proceso. Pueden ser de dos tipos:

De eficacia: Miden lo bien o mal que la salida cumple con las expectativas de los clientes.

De eficiencia. Miden el consumo de los recursos.

Estos indicadores se pueden aplicar al funcionamiento global del proceso o a una parte del mismo.

1.3.5. Requisitos básicos de un proceso

Las diferencias entre procesos y organizaciones crean muchos problemas de comunicación y de eficiencias en sus coordinaciones. Para solucionarlos las organizaciones comienzan a ordenarse en función de los procesos. Cuando asumen este principio, mejora la comunicación, la coordinación y la calidad, las cosas se hacen más rápido y de manera más económica.

Cada proceso tiene un principio y un fin, es bueno tener presente que el principio puede ocurrir en la frontera inicial del sistema con el ambiente, o al final puede corresponderse con el canal de salida. También puede tratarse de procesos internos cuyas entradas y salidas no articulan con el ambiente. En estos casos, estos procesos internos alimentan otros procesos, por lo que todos tienen consumidores, ya sea interno o externo.

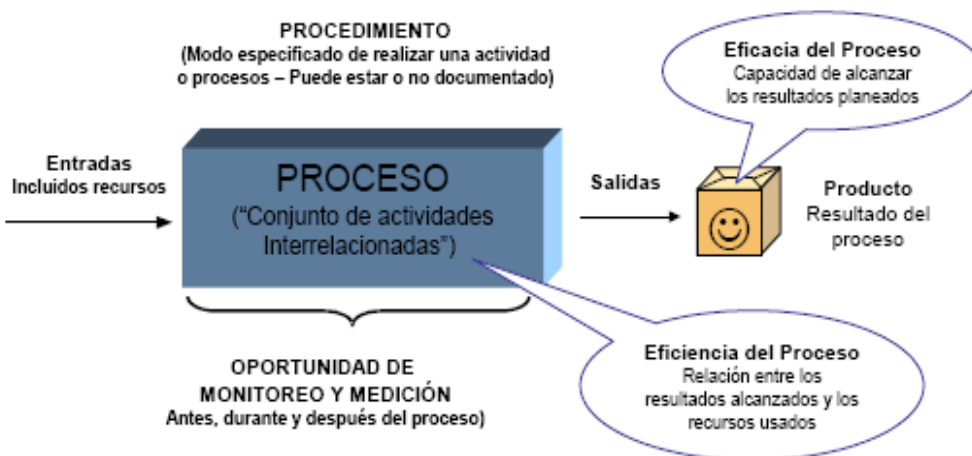


Figura 1.2. Esquema de proceso (Dueñas, L. 2004).

1.3.6. Los principales componentes de la Gestión por Procesos son:

- Los procesos clave
- La coordinación y el control de su funcionamiento
- La gestión de la mejora de los procesos
- El sistema de información para el seguimiento de los resultados
- Llevar adelante una gestión por procesos requiere continuidad en el propósito de mejora, una buena coordinación vertical y horizontal de los cambios, mediante un sistema integrado de información y comunicación, y motivar al personal para que asuma el compromiso de participar y trabaje en equipo.

- La gestión por procesos no requiere la creación de estructuras burocráticas adicionales, pero sí requiere la creación de un Comité Directivo interno que la coordine y controle la mejora de los procesos, y el ya mencionado sistema de información y comunicación.

Son varias las definiciones del término gestión por procesos pero todas ellas tratan explicar que la gestión por proceso pretende ver a la organización como un conjunto de procesos, los cuales se le asignarán objetivos a cada uno de ellos, siempre teniendo correspondencia con los objetivos finales de cada organización y con las necesidades expectativas de los clientes

1.3.7. Importancia de la Gestión por Procesos.

La Gestión por Procesos tiene gran importancia ya que según posibilita:

- La mejora continua de las actividades desarrolladas.
- Eliminar las ineficiencias asociadas a la repetitividad de las actividades.
- Optimizar el empleo de los recursos,
- Aporta una identificación, documentación, definición de objetivos y responsables de los procesos y permite la eliminación de actividades sin valor añadido, reducción de tiempos y de burocracia. (Benavides, 2003)

1.4. Conclusiones parciales

1. A pesar de que existen indicaciones generales para lograr altos rendimientos en la agricultura urbana, las medidas organizativas son aisladas y no consideran todas las causas que inciden en el bajo aprovechamiento de las capacidades.
2. Los estudios realizados hasta el momento para mejorar los rendimientos en los organopónicos, no tienen enfoque de proceso, sino que se han limitado a la realización de cambios aislados sin obtener mejoras.

Capítulo 2. Diagnóstico de la situación actual

En este capítulo se describe como es actualmente la Empresa Agropecuaria Maltiempo y cual es el comportamiento de los procesos en los organopónicos, se desarrolla un diagrama causa efecto para analizar los principales indicadores que inciden en el mal funcionamiento de los procesos agroténicos de los organopónicos, para a partir de ahí, implementar un plan de medidas encaminadas a mejorarlo.

2.1. Caracterización de la Empresa Agropecuaria Maltiempo

La empresa Agropecuaria Maltiempo está situada en el municipio de Cruces, limita al norte con la provincia de Villa Clara y con el municipio de Lajas, al sur con la Empresa agropecuaria Espartaco, al oeste con la Empresa agropecuaria Ramón Balboa y al este con Áreas de la UBPC Chicharrones perteneciente a la Empresa azucarera Ciudad Caracas.

Antes del triunfo de la Revolución, en el batey Mal Tiempo, municipio Cruces, provincia de Cienfuegos se encontraba ubicado el central azucarero Andreita, en 1983 se crea el Complejo Agroindustrial (CAI) Mal Tiempo, teniendo como objetivo fundamental la producción de caña de azúcar crudo y blanco directo, como resultado de una deficiente situación económica, se realizan cambios de reorganización en su estructura, creándose la Empresa Azucarera Mal Tiempo.

Debido a una nueva reorganización del Grupo Empresarial Agroindustrial de Cienfuegos (MINAZ) subordinado al Ministerio del Azúcar mediante la Resolución 289/2006, se crea la Empresa Agropecuaria Mal Tiempo, con los bienes y recursos de la Empresa Azucarera Mal Tiempo y con los demás activos fijos, circulantes, diferidos, a largo plazo y otros que integren su patrimonio.

El acuerdo del Consejo de Estado de fecha 25 de noviembre del 2008 dispuso que en un período de hasta seis meses se trasladara la actividad agropecuaria no cañera del Ministerio del Azúcar para el Ministerio de la Agricultura por lo que mediante la Resolución 8 /2009 con fecha 16 de enero del 2009 se traspasa dicha Empresa Agropecuaria para la subordinación del Ministerio de la Agricultura.

La Empresa Agropecuaria Maltiempo está constituida por 12 unidades productoras:

2 Cooperativas de producción agropecuaria.

6 Cooperativas de créditos y servicios.

1 Unidad básica estatal.

1 Granja urbana.

2 Unidades básicas de producción cooperativas dedicadas a la ganadería, cultivos varios, forestales y frutales.

Misión

La misión de la organización está dirigida a administrar, impulsar e incrementar las producciones agropecuarias, logrando así producir alimentos para satisfacer la demanda interna, desarrollar el capital humano elevando su cultura integral, competencia laboral y bienestar social, continuar la conservación y explotación de la maquinaria agrícola, diversificar las producciones agropecuarias, aplicando los adelantos de la ciencia y técnica, preservando el medio ambiente, así como continuar apoyando las diferentes tareas asignadas por la Agricultura.

Visión

La visión de la entidad se basa en organizar y fortalecer las unidades de producción agrícolas, incrementando la producción de cultivos varios, producción pecuaria, forestal y frutal, la diversificación y los servicios que le permitan ser eficientes económicamente, haciendo un uso adecuado de las tierras, las nuevas tecnologías y de todos los recursos. Responsabilizándose con el abastecimiento de alimentos al municipio y a la provincia., así como el apoyo permanente a las obras de reanimación de los centros históricos de la provincia y construcción de viviendas.

Objeto social

Esta entidad para cumplimentar sus objetivos, funciones y atribuciones tiene un objeto social amplio y definido, señalando entre otros los objetivos siguientes:

- Producir y comprar a las unidades productoras que atiende, para comercializar de forma mayorista tubérculos, raíces y otras viandas, granos, cereales, hortalizas, otros vegetales y frutas en estado natural, procesadas artesanalmente, ganado menor en pie, sus carnes y carbón vegetal
- Producir y comercializar de forma mayorista leche de ganado mayor y menor y derivados lácteos, en pesos cubanos y convertibles, así como la leche fresca al sistema de Comercio Interior

- Producir y comprar a las unidades productoras que atiende para comercializar de forma mayorista animales comerciales de ganado mayor y menor en pío o en bandas, a la Industria Cárnica en pesos cubanos y en convertibles
- Producir y comercializar de forma mayorista peces de agua dulce al sistema de la Industria Alimentaria
- Producir y comprar a las unidades productoras que atiende, para comercializar de forma mayorista los excedentes del plan de plantas ornamentales, flores, posturas de frutales y forestales
- Producir y comercializar de forma mayorista caña de azúcar como alimento animal y con destino a las guaraperas, artículos de demanda en el sector agropecuario
- De acuerdo con la estrategia del programa alimentario de la nación y el territorio se decide potenciar la actividad de la ganadería vacuna con el fin de incrementar niveles de producción de carne, ocupando esta actividad el peso principal de sus producciones, incrementando las áreas de tierra dedicadas a este proceso y en incremento de los recursos en la consecución de la elevación de los volúmenes de producción.

Posee un área de 1600 hectáreas, el 55% pertenece a las Cooperativas de Créditos y Servicios, el 15% es estatal y el 30% cooperativo y campesino.

Los principales cultivos que se cosechan son:

Viandas (yuca, malanga, plátano y boniato).

Hortalizas (16 especies como el pepino, tomate, col y rábano)

Condimentos (ajo, cebolla y ají)

Frutales (mango y guayaba)

La empresa central supervisa y da aseguramiento técnico a las 12 unidades productoras.

La empresa tiene estructurado todos los subprogramas y posee un personal con calificación y experiencia, pero existen un grupo de indicadores que frenan los rendimientos agrícolas y la rentabilidad de sus unidades productoras.

La granja urbana radica en el poblado de Cruces, posee un área de 15 hectáreas y en ella existe una representación de todos los subprogramas de cultivos existentes; arroz popular,

hortalizas, condimentos, plantas medicinales, etc. Sus principales cultivos son: tomate, ajo, cebolla, pepino, ajo puerro, lechuga, entre otros.

En su organización posee una oficina central, un administrador, un grupo económico y los representantes de los subprogramas, es dirigida por la Empresa agropecuaria Maltiempo como una granja más dentro de sus unidades productoras.

La granja urbana constituye una fuente de empleo para mujeres y otras personas con capacidades disminuidas así como para la población del municipio de forma general.

A continuación el autor procede con el análisis de las áreas que mayor incidencia tienen en la rentabilidad de la Empresa Agropecuaria Maltiempo, para ello se analizan los gastos anuales de cada área.

Para este paso fue necesario apoyarse en los diagramas de Pareto, gracias a que permiten visualizar claramente los gastos por cada área.

Para la construcción de estos gráfico fue necesario, la recopilación de datos, además fueron procesados y calculados cuidadosamente para su interpretación y poder llevar a cabo el proceso de resolución de problemas/ toma de decisiones. Se utilizó en esta parte del estudio, para denotar la incidencia de cada una de las áreas en los gastos de la empresa y determinar las de mayor incidencia en la rentabilidad.

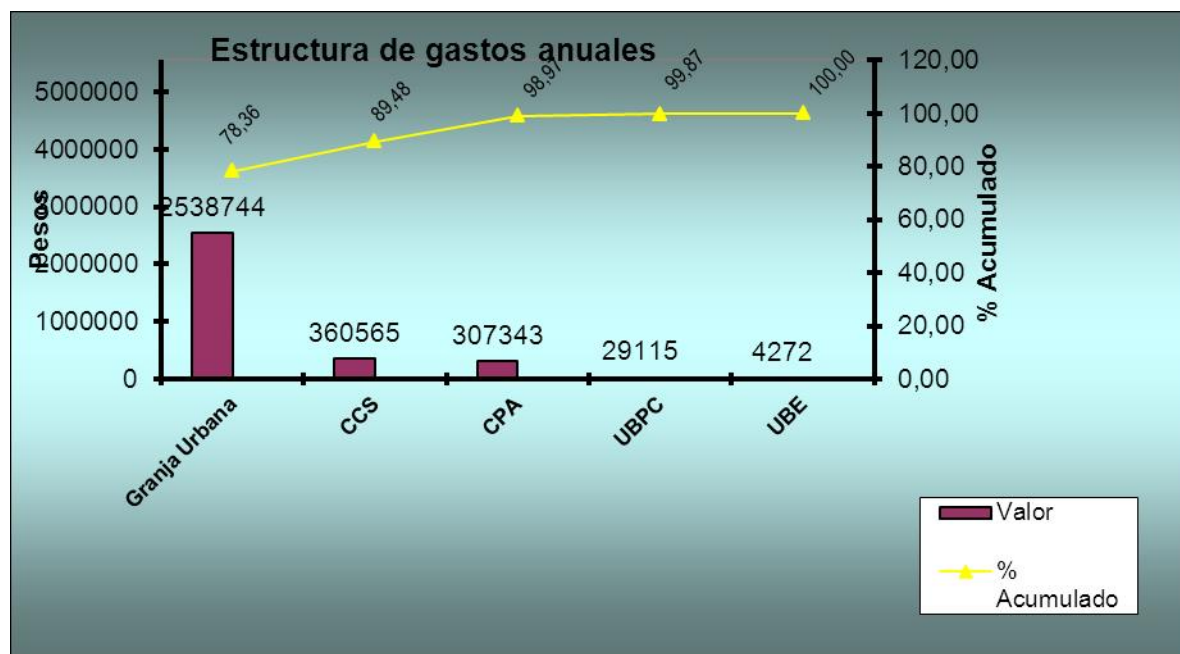


Gráfico 2.1. Gráfico de Pareto de las áreas productoras.

Este diagrama de Pareto nos demuestra que el 80% de los gastos de la empresa se concentra en el área de la Granja Urbana, por lo que son las que mayor control necesitan, no debemos dejar de valorar que en todas en general es necesario, aumentar la exigencia para disminuir los gastos, ya que esto en general aportarían a que la empresa fuera rentable, para el beneficio económico de los obreros y de la población en general.

2.2. Diagnóstico de los organopónicos en estudio.

A partir de los resultados obtenidos anteriormente se decide realizar el análisis a los cuatro organopónicos que pertenecen a la Granja Urbana, por ser los que mayor incidencia tienen en los gastos de la empresa.

En la siguiente tabla se ofrecen los datos generales de los organopónicos en estudio obtenidos mediante un diagnóstico.

Nombre Organopónico	Forma de producción	Fecha de fundación	Superficie total m ²	Superficie cultivada m ²	Canteros totales	Canteros en producción	Total de trabajadores
La curva	estatal	2002	20000	4272	178	178	10
Prefabricado	arrendado	1995	1038	600	25	25	2
Combinada	arrendado	2007	20000	5000	250	205	5
La zanahoria	estatal	2007	10000	1440	114	60	15

Tabla 2.1. Datos generales de los organopónicos

Fuente de elaboración: propia

Los cuatro organopónicos están contruidos y se rigen por la metodología oficial que el MINAGRI emitió para si construcción y explotación en 1994, en lo relacionado a sus formas de producción o propiedad, La Curca, y La Zanahoria son estatales, mientras el Prefabricado y Combinado son arrendados, lo más significativo y negativo a la vez lo constituye la explotación de su superficie total, que con excepción del Prefabricado, el resto no hace un uso correcto de su superficie total, existiendo cámaras o canteros que no se utilizan, el organopónico La Zanahoria es el más negativo ya que únicamente explota el 53% de sus cámaras o canteros, también se aprecia que en los estatales tienen una mayor cantidad de personal contratado, lo que atenta contra su rentabilidad.

2.3. Principales factores que inciden la baja rentabilidad de los organopónicos.

Cualquier problema por complejo que sea, es producido por factores que pueden contribuir en una mayor o menor proporción. Estos factores pueden estar relacionados entre sí y con el efecto que se estudia. Para diagnosticar las causas que provocan los problemas agrotécnicos en los organopónicos se entrevistaron a técnicos y especialistas de la empresa para conocer, según sus criterios, cuáles eran los factores que pudieran llevar a una mejora de los procesos agrotécnicos de los organopónicos. Esta encuesta abierta solo tenía como objetivo que se expresaran todos aquellos posibles factores que en mayor o menor grado pudieran incidir en este proceso a juicio de los especialistas de la empresa.

1. Mala localización de los organopónicos.
2. Deficiente estructura constructiva de las cámaras o canteros.
3. Utilización de formas de pago inadecuados.
4. No aplicación de sustratos orgánicos en la nutrición de las plantas, siembra sobre el suelo.
5. Deficiente atención fitosanitaria de los cultivos, no utilización del manejo agroecológico de organismos plagas.
6. Incumplimientos de las normas y los intervalos de riego de agua.
7. Utilización de aguas duras.
8. Inestabilidad en el personal que labora en los organopónicos.
9. Baja diversidad de especies de cultivos
10. Deficiente ubicación de las especies de cultivos según campaña de siembra.
11. No investigación previa a la siembra de las preferencias de la población por esos cultivos.
12. Problemas con la comercialización de las producciones.
13. Imposición de los planes de siembra.
14. Inestabilidad en los precios de los productos cosechados.
15. Falta de recursos para el proceso productivo.
16. Falta de aplicación de la ciencia y la técnica.
17. No existencia de minifábricas para procesar y conservar las producciones en momentos picos de cosecha, donde la oferta supera la demanda.
18. Utilización de sustratos con mala calidad, deficientes en los nutrientes esenciales.
19. Poca cultura en la población en el consumo de vegetales y hortalizas frescos.
20. No se realiza intercalamiento de cultivos.

21. No existe sentido de propiedad.
22. Falta de sistematicidad y organización del trabajo.
23. Deficiente trabajo de los jefes de los organopónicos.
24. Falta de estimulación para los obreros.
25. No se rotan los cultivos.
26. Deficiente utilización de las trampas de color.
27. Insuficiente cantidad de barreras de plantas atrayentes y repelentes.
28. La aplicación de químicos.
29. Deficientes cercados perimetrales.
30. No existencia de cortinas rompevientos, para proteger los sembrados.

2.4. Diagrama causa efecto para los procesos agrotécnicos en los organopónicos.

Los factores anteriormente identificados pueden agruparse en un diagrama causa efecto.

El diagrama causa efecto es un instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan el problema. Su ventaja consiste en el poder visualizar las diferentes cadenas Causa y Efecto, que pueden estar presentes en un problema, facilitando los estudios posteriores de evaluación del grado de aporte de cada una de estas causas.

Este tipo de diagrama facilita recoger las numerosas opiniones expresadas por el equipo sobre las posibles causas que generan el problema. Se trata de una técnica que estimula la participación e incrementa el conocimiento de los participantes sobre el proceso que se estudia.

Es importante destacar que en la correcta elaboración del diagrama causa efecto se encuentra una buena parte del éxito en la solución de un problema. Los factores identificados por los especialistas y relacionados en el epígrafe anterior constituyen el punto de partida en la construcción del diagrama causa efecto.

2.4.1. Clasificación de las causas primarias.

Para una correcta construcción del diagrama causa efecto se recomienda seguir un proceso ordenado, con la participación del mayor número de personas involucradas en el tema de estudio por lo que en esta investigación se consideran los mismos especialistas y trabajadores de las diferentes áreas que participaron en la formulación de los factores.

En función de las características del problema que se aborda, se ha adoptado la siguiente clasificación para las causas primarias:

Causas debidas al método

Se registran en esta espina las causas relacionadas con el método de trabajo. Se incluye la falta de normas técnicas o la no observancia de las mismas, método de control de los indicadores por la administración y no existencia de una estrategia de trabajo.

Causas debidas al factor humano

En este grupo se incluyen los factores que pueden generar el problema desde el punto de vista del factor humano. Por ejemplo, falta de experiencia del personal, salario, grado de entrenamiento y capacitación, creatividad, motivación, pericia, habilidad, estado de ánimo, etc.

Causas debidas al entorno

Se incluyen en este grupo aquellas causas que pueden venir de factores externos como, ambiente laboral, incentivos económicos del ministerio, etc.

Causas debidas a la infraestructura

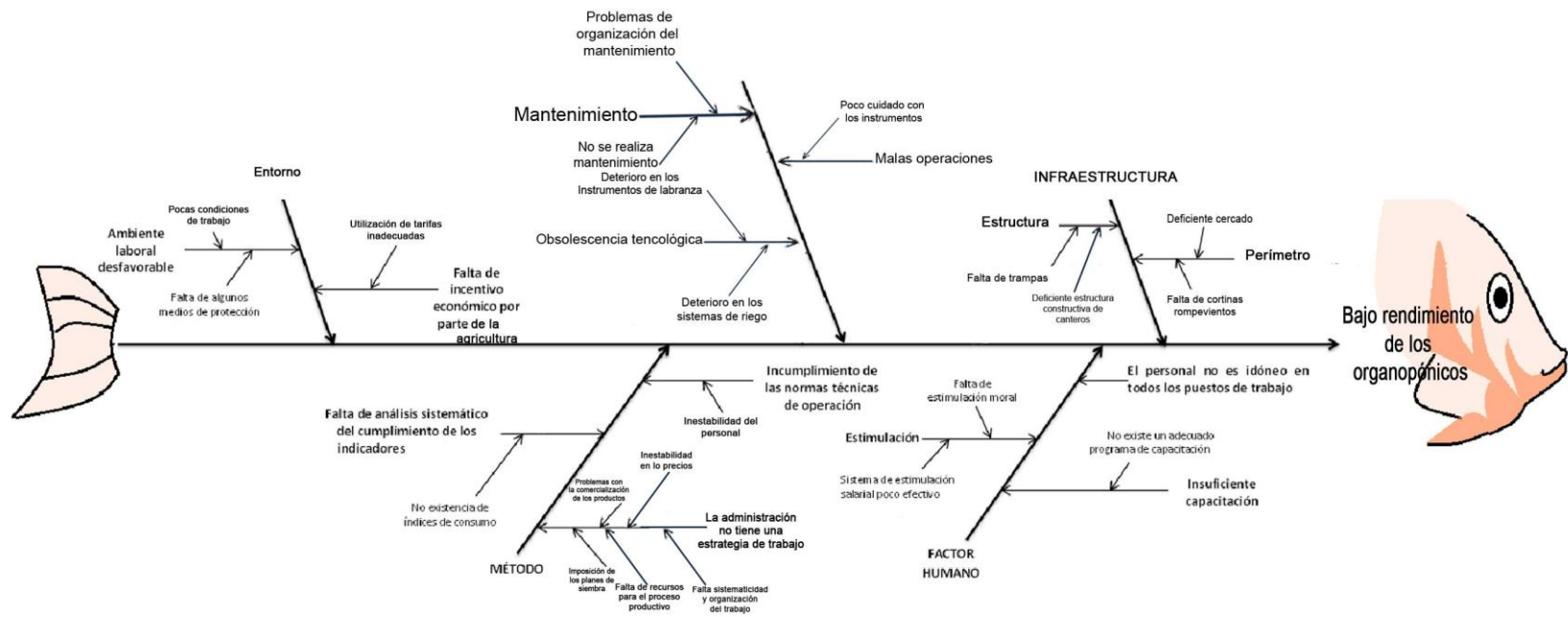
Se detallan los factores que generan las deficiencias constructivas en los organopónicos, como un deficiente cercado, falta de cortinas rompevientos, la deficiente estructura constructiva de los canteros entre otras.

Causas debidas a los equipos

En esta clase de causas se agrupan aquellas relacionadas con el efecto de las acciones de mantenimiento, obsolescencia de los equipos, cantidad de herramientas, distribución física de estos, problemas de operación, etc.

2.4.2. Elaboración del diagrama causa efecto

Una vez que se han clasificado las causas primarias se elabora el diagrama causa efecto. El resultado final que permite visualizar las causas que provocan bajo índice de generación se muestra en la Figura 2.1.



2.5 Conclusiones parciales.

1. Se elaboró un diagrama causa efecto que es lo suficientemente útil y brinda beneficios importantes, especialmente para mejorar el conocimiento del personal, ya que facilita un medio para el diálogo sobre los problemas en los organopónicos que inciden en una baja productividad. El empleo del diagrama causa efecto ayuda a preparar a los grupos de trabajo para abordar metodologías complementarias, que requieren un mayor grado de disciplina y experiencia de trabajo en equipo.
2. Se identificaron los principales factores que inciden en la baja rentabilidad de los organopónicos, que requieren de un análisis para establecer un ranking de los mismos que refleje el consenso de los especialistas en el establecimiento de un orden de prioridades.

CAPÍTULO 3. Propuesta de medidas para el mejoramiento de los procesos agrotécnicos en los organopónicos.

En este capítulo se parte de los principales factores que inciden en la rentabilidad determinados en el capítulo anterior y con la utilización del método Delphi se determina de ellos lo de mayor incidencia. Se realiza un análisis de los indicadores seleccionados por los expertos y se proponen medidas para lograr la mejora a los procesos.

3.1. Método seleccionado para la toma de decisiones.

El Método Delphi está considerado como el método heurístico más efectivo y de mayor utilización para la toma de decisiones (Lorente, 2005), sin embargo se ha desarrollado poco para la decisión de alternativas tecnológicas cuando se quiere decidir el futuro de inversiones con relativo bajo costo.

Este método tiene como características fundamentales:

- ✓ Existencia de un facilitador cuya función es similar a la del Método Brainstorming.
- ✓ Se establece un diálogo anónimo entre los expertos consultados individualmente, a través de cuestionarios o encuestas.
- ✓ La confrontación de opiniones se lleva a cabo mediante varias rondas.
- ✓ Los resultados de cada ronda se procesan estadísticamente.
- ✓ Existe retroalimentación entre los expertos mediante los resultados del cuestionario precedente.

Para la aplicación del método existe un procedimiento general que está compuesto por una serie de pasos lógicos que pueden definirse de forma general:

- ✓ Definición del problema, la hipótesis y los objetivos.
- ✓ Cálculo del número y selección de los expertos.
- ✓ Recopilación de la información a entregar a los expertos.
- ✓ Rondas, listado de las alternativas a evaluar.
- ✓ Validación del instrumento de medición.
- ✓ Confección de la matriz de los expertos.
- ✓ Prueba de concordancia de los expertos.

- ✓ Cálculo de concordancia de Kendall y prioridad de las alternativas.
- ✓ Prueba de hipótesis.

Con un estudio de caso mediante el método Delphi, se establecerá una forma lógica de obtener un primer nivel de aproximación en la toma de decisiones para la agroindustria azucarera.

3.1.1. Cálculo del número y selección de los expertos.

Se realiza una selección de los expertos, así como la organización del grupo en correspondencia con las características y objetivos del trabajo.

Muchos estudiosos del tema plantean que la idoneidad y la competencia no están necesariamente vinculadas con la calificación científica ni el perfil ocupacional del experto, o que en realidad pueden incorporarse hasta obreros que tengan un gran dominio del tema. En este sentido se trabaja en algunos círculos científicos para adecuar la técnica a un universo más amplio, como lo es incorporar obreros de gran experiencia en el tema, pero es necesario insistir que esto lo define el problema a resolver y el objetivo que se persiga.

Para el cálculo y la selección de los expertos se ha seleccionado básicamente el método planteado en (Francisco, 2006).

El número de expertos M se determina empleando un método probabilístico y asumiendo una ley de probabilidad binomial

$$M = \frac{p(1-p)k}{i^2}$$

donde i es el nivel de precisión alcanzado, se recomienda entre 0.14 y 0.5, p es la proporción estimada del error y k una constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza $(1-\alpha)$ seleccionado.

1- α	k
99	6,65
95	3,84

90	2,67	Tabla 6 valores de k
----	------	----------------------

Tomando como base para el cálculo un error del 10%, para un nivel de confianza del 95% y el valor de *i* medio de 0.2 se calcula 9 expertos.

El coeficiente de competencia se calcula por la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{2} (k_c + k_a)$$

Donde: ***k_c*** es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre la valoración del propio experto en una escala del 0 al 10 y multiplicado por 0,1; de esta forma, la evaluación "**0**" indica que el experto no tiene absolutamente ningún conocimiento de la problemática correspondiente, mientras que la evaluación "**10**" significa que el experto tiene pleno conocimiento de la problemática tratada. Entre estas dos evaluaciones extremas hay nueve intermedias. El experto deberá marcar con una cruz en la casilla que estime pertinente, ejemplo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						x			

k_a coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, obtenido como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de una tabla patrón.

Tabla 3.1. Tabla Patrón.

Fuentes de Argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
Análisis teóricos realizado por Ud.	0,3	0,2	0,1
Su experiencia obtenida	0,5	0,4	0,2
Trabajo de autores nacionales	0,05	0,05	0,05
Trabajo de autores extranjeros	0,05	0,05	0,05

Su propio conocimiento acerca del estado del problema en el extranjero	0,05	0,05	0,05
Su intuición	0,05	0,05	0,05

Nota: Esta Tabla se le atribuye a la aprobada en febrero de 1971 por el comité estatal para la Ciencia y la Técnica de Rusia para elaboración de pronósticos científico- técnicos.

Al experto se le presentaría esta tabla sin cifras, orientándosele marcar con una cruz cuál de las fuentes él considera que ha influido en su conocimiento de acuerdo con el grado A, M o B. Posteriormente, utilizando los valores de la tabla patrón para cada una de las casillas marcadas por el experto se calcula el número de puntos obtenidos en total. De esta forma, si el coeficiente $ka = 1.0$, el grado de influencia de todas las fuentes es alto, si $ka = 0.8$, es un grado medio y si es igual a 0.5, se considera con grado bajo de influencia de las fuentes.

El coeficiente de competencia se encuentra en el rango $0,25 < k < 1$.

3.1.2 Selección de la información para entregar a los expertos.

- ✓ Voluntad empresarial.
- ✓ Demanda de los productos.
- ✓ Disponibilidad de área y servicios públicos.
- ✓ Disponibilidad de materia prima. Prospectiva cañera a largo plazo.
- ✓ Disponibilidad de créditos nacionales e internacionales.
- ✓ Disponibilidad de la transferencia tecnológica.
- ✓ Indicadores globales sobre los precios de las plantas propuestas.
- ✓ Costos de producción globales de los productos propuestos.
- ✓ Precios internacionales de los productos propuestos.
- ✓ Consultas globales con el IPF, CITMA, el MINFAR, MININT, la DC y el OACE.

Después de un tiempo prudencial los expertos estarán en condiciones de emitir los juicios correspondientes con mejores posibilidades.

3.2. Selección de los indicadores que más influencia tienen en los procesos agrotécnicos.

Con el objetivo de reducir el número de indicadores planteados en la primera entrevista realizada a los especialistas y trabajadores de la empresa y del municipio, para concretar los que más influyen en los procesos agrotécnicos de los organopónicos, y someter los indicadores a la matriz de concordancia se realiza una segunda ronda de la tormenta de ideas, lo que dio como resultado que los indicadores que a continuación se muestran fueron los que se consideraron como los que mayor influencia tienen en los procesos agrotécnicos de los organopónicos.

- Mala localización de los organopónicos.
- Deficiente estructura constructiva de las cámaras o canteros.
- No aplicación de sustratos orgánicos en la nutrición de las plantas, siembra sobre el suelo.
- Deficiente atención fitosanitaria de los cultivos, no utilización del manejo agroecológico de organismos plagas.
- Incumplimientos de las normas y los intervalos de riego de agua.
- Inestabilidad en el personal que labora en los organopónicos.
- Deficiente ubicación de las especies de cultivos según campaña de siembra.
- No investigación previa a la siembra de las preferencias de la población por esos cultivos.
- No existencia de minifábricas para procesar y conservar las producciones en momentos picos de cosecha, donde la oferta supera la demanda.
- Utilización de sustratos con mala calidad, deficientes en los nutrientes esenciales.

3.3. Prueba de concordancia de los expertos

Hay dos formas de validar la concordancia de los expertos:

Una es la concordancia C, que se aplica a los criterios de los expertos en cada alternativa según la formulación correspondiente, si se alcanza $C > 60\%$ se acepta un buen nivel de consenso. Si en una segunda ronda no es alcanzado ese nivel de C es descartada esa causa respecto al consenso del ordenamiento, lo cual no la veta como causa. La expresión para el cálculo de C es como sigue:

$$C = (1 - \frac{V_n}{V_t}) \cdot 100 \quad \text{donde:}$$

C: concordancia expresada en porcentaje.

Vn: cantidad de expertos en contra del criterio predominante.

Vt: cantidad total de expertos participantes.

A continuación se muestran los resultados obtenidos al realizar la prueba de concordancia entre los expertos.

Tabla 3.2. Concordancia de los expertos según C

Indicadores	C, %
Mala localización de los organopónicos.	67
Deficiente estructura constructiva de las cámaras o canteros.	78
No aplicación de sustratos orgánicos en la nutrición de las plantas, siembra sobre el suelo.	100
Deficiente atención fitosanitaria de los cultivos, no utilización del manejo agroecológico de organismos plagas.	67
Incumplimientos de las normas y los intervalos de riego de agua.	67
Inestabilidad en el personal que labora en los organopónicos.	89
Deficiente ubicación de las especies de cultivos según campaña de siembra.	78
No investigación previa a la siembra de las preferencias de la población por esos cultivos.	89
No existencia de minifábricas para procesar y conservar las producciones en momentos picos de cosecha, donde la oferta supera la demanda.	78

Utilización de sustratos con mala calidad, deficientes en los nutrientes esenciales.	100
--	-----

Fuente de elaboración: propia.

Cálculo de concordancia de Kendall y prioridad de las alternativas.

El valor que posibilita decidir el nivel de concordancia entre todos los expertos se determina por el estadígrafo Kendall. El valor ω oscila entre 0 y 1. Para valores mayores de 0,7 se debe aceptar la decisión, para valores entre 0,45 y 0,7 se debe continuar el análisis y para valores menores de 0,45 se deben rechazar las decisiones de los expertos.

Se calcula el coeficiente de concordancia de Kendall según:

$$\omega = \frac{12\sum\Delta^2}{M^2(K^3 - K)} \quad \text{donde:}$$

$$\Delta = (\sum A_{ij} - T)$$

T: factor de comparación (valor medio de los rangos) que se calcula $\frac{1}{2} M(K+1)$

K: es el número de alternativas a evaluar.

Para calcular los valores de estos estadígrafos se recomienda montarlos en una tabla Excel, y en el caso que se pueda en SPSS Windows u otro software (Mendoza, 2009, Tomás Crespo, 2000, Visauta, 1998, Crespo T.; Aguila-socho, 2000). En la Tabla 3.3 se muestra un montaje en Excel donde se calculan todos los indicadores de la prueba de Kendall, y como resultado de la validez de la prueba, se muestra el orden de importancia asignado por los expertos a cada indicador.

Tabla 3.3. Cálculo del nivel de concordancia por el método de Kendall.

		Experto									Cálculo de indicadores					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\sum A_i$	T	$\sum A_i - T$	Δ	Δ^2	w
	Alternativa															

1	Incumplimiento en las normas y los intervalos de riego,	3	3	3	4	3	3	3	3	3	28	-20	-211	445
2	No aplicación de sustratos orgánicos en la nutrición de las plantas, siembra en el suelo,	1	2	1	1	1	1	1	1	2	11	-37	-351	1232
3	Deficiente estructura constructiva de las cámaras o canteros,	5	5	5	6	6	5	6	4	5	47	-0,9	-31	961
4	Inestabilidad en el personal que labora en los organopónicos,	8	7	8	8	8	7	9	8	7	70	22,1	189	357
5	Ubicación de los organopónicos en zonas que se inundan, con muy mal drenaje externo o interno,	4	4	4	2	4	4	4	5	4	35	-13	-111	123
6	La no investigación previa a las siembras de las preferencias de la población por esos cultivos,	6	6	6	5	5	6	5	6	6	51	0	-11	121
7	Inadecuada selección de las especies de cultivos a sembrar en las diferentes épocas del año,	7	8	7	7	7	9	7	7	8	67	19,1	159	253
8	Deficiente atención fitosanitaria de los cultivos, no utilización del Manejo Agroecológico de organismos plagas, MAP,	9	9	9	9	9	10	10	9	9	83	35,1	289	835

9	La no existencia de mini fábricas para conservar las producciones en momentos picos de cosecha donde la oferta supera la demanda,	10	10	10	10	10	8	8	10	10	86		38,1	309	955	
10	Utilización de sustratos con mala calidad, deficientes en los nutrientes esenciales,	2	1	2	3	2	2	2	2	1	17		-31	-351	1232	
											479	47,9	479		5443	0,81

Fuente de elaboración: propia

3.4. Análisis del comportamiento de los indicadores seleccionados por los expertos.

Para conocer cómo se comportó cada indicador seleccionado por los expertos como los que mayor influencia tienen en los procesos agrotécnicos de los organopónicos, se realizaron diagnósticos sucesivos en el espacio y el tiempo con una periodicidad mensual y anual.

A continuación se realiza la valoración de cada uno:

Localización de los organopónicos.

Nombre	Evaluación/años		
	2009	2010	2011
La Curva	Regular	Regular	Regular
Prefabricado	Bien	Bien	Bien
Combinada	Mal	Mal	Mal
La Zanahoria	Mal	Mal	Mal

Fuente de elaboración: propia.

De los cuatro organopónicos en estudio únicamente uno está bien localizado, cumpliendo con los cinco parámetros de la metodología de Jiménez (2003), que es el Prefabricado, La

Curva presenta serias dificultades con el drenaje y el agua para el riego, los dos restantes están ubicados en áreas muy buenas para ubicar en ellos huertos intensivos.

Rodríguez et al. (2006) concluyen que en una buena localización está el éxito económico de un Organopónico, mientras que Salcines (2007) plantea que el drenaje, las vías de acceso, estar en áreas no cultivables, poseer suministro eléctrico y agua de forma permanente para el riego de los cultivos, determinan la economía y la rentabilidad de un organopónico.

Estructura constructiva

Nombre	Evaluación/años		
	2009	2010	2011
La Curva	Mal	Mal	Mal
Prefabricado	Bien	Bien	Bien
Combinada	Mal	Mal	Mal
La Zanahoria	Mal	Mal	Mal

Fuente de elaboración: propia.

El organopónico Prefabricado posee una estructura constructiva evaluada de bien, todos los canteros o cámaras poseen sus laterales compactos, tiene un buen drenaje superficial e interno, en los restantes organopónicos los laterales de los canteros son de variados materiales, los drenajes entre regular y mal, existiendo una rápida pérdida del sustrato por arrastre de agua.

Mollison (2004) entre otros autores plantearon que por las separaciones que quedan en las paredes de los canteros o cámaras se escapa el sustrato llevándose los nutrientes, mientras Velarde *et al.* (2004) se refieren a la importancia del drenaje intenso más que a la calidad de las paredes de las cámaras, debiéndose incrementar la fertilización en estos organopónicos.

Aplicación de sustratos orgánicos.

Nombre	Categorías/años		
	2009	2010	2011

La Curva	2	2	2
Prefabricado	1	1	1
Combinada	2	2	2
La Zanahoria	3	3	3

Fuente de elaboración: propia.

El sustrato es cualquier material mineral u orgánico o mezcla de materiales de origen natural, capaz de sostener a las plantas en su desarrollo y satisfacer sus necesidades nutricionales, permitiéndole expresar su potencial productivo. En la tabla se muestra la categoría recibida por cada organopónico en cada año, de acuerdo a la utilización de los sustratos orgánicos.

Peña *et al.* (2006) al referirse a este punto plantearon que el sustrato orgánico de calidad y bien aplicado unido a un eficiente riego de agua, constituyen los dos indicadores que más positivamente influyen en los rendimientos agrícolas y la rentabilidad de los organopónicos. Rosental (2008) expresa que de no aplicarse eficientes sustratos orgánicos es necesario aplicar fertilizantes químicos, lo que aumentan los costos de las producciones.

Atención fitosanitaria de los cultivos.

Nombre	Atención fitosanitaria/años		
	2009	2010	2011
La Curva	Regular	Regular	Regular
Prefabricado	Bien	Bien	Bien
Combinada	Regular	Regular	Regular
La Zanahoria	Mal	Mal	Mal

Fuente de elaboración: propia.

Según Daddabbo (2005) la eliminación total de los químicos y el cambio hacia el paradigma agroecológico, o se aplica en su totalidad o no se aplica. Este aspecto en los organopónicos en estudio aún no se cumple en su totalidad.

Según Alba (2008) aún no se estabilizan los métodos de control de organismos plagas, no existiendo uniformidad y sistematicidad en su aplicación, existiendo importantes pérdidas agrícolas por esta causa.

Riego de agua

Nombre	Categoría/años		
	2009	2010	2011
La Curva	1	1	1
Prefabricado	1	1	1
Combinada	1	1	1
La Zanahoria	4	4	4

Fuente de elaboración: propia.

En el período en estudio la eficiencia del riego de agua en La Zanahoria presento una marcada inestabilidad en todo el período estudiado, debido a la falta total de organización, los restantes organopónicos se evaluaron con categoría 1 ya que mantuvieron un riego estable y eficiente.

A este aspecto se refieren Morffi y Rodríguez (2003), que ubican el riego de agua como el segundo factor en importancia detrás de los sustratos para alcanzar elevados rendimientos agrícolas, mientras Avilés et al. (2006) lo ubican como número uno.

Estabilidad en el personal

Nombre	Estabilidad/años		
	2009	2010	2011
La Curva	Inestable	Inestable	Inestable
Prefabricado	Estable	Estable	Estable
Combinada	Estable	Estable	Estable
La Zanahoria	Inestable	Inestable	Inestable

Fuente de elaboración: propia.

La estabilidad del personal que se encuentra laborando en los organopónicos es de gran importancia, debido a la especialización y la eficiencia que alcanzan los obreros en su labor diaria, como se puede apreciar en la tabla en los organopónicos Prefabricado y Combinada ha existido en los últimos cinco años una estabilidad del personal de un 100%, mientras que en La Curva ha sido de un 85% y en La Zanahoria ha sido cero, según Rodríguez (2006) un obrero a partir de los 3 años laborando en un organopónico es que comienza a conocer toda la técnica de la agricultura urbana.

Ubicación de las especies de cultivos.

Nombre	% de especies bien ubicadas/años		
	2009	2010	2011
La Curva	60	58	65
Prefabricado	90	92	95
Combinada	90	87	95
La Zanahoria	35	30	45

Fuente de elaboración: propia.

El acierto en la ubicación de las especies de hortalizas y condimentos frescos en la época idónea de siembra o plantación es un indicador de gran importancia para lograr mayores rendimientos agrícolas.

Como se puede observar en la tabla durante los años en estudio el organopónico Prefabricado sembró o plantó entre el 90 y el 95% de sus especies vegetales en la campaña idónea es decir de noviembre a abril y de mayo a octubre, mientras que La curva y Combinada alcanzaron el entre el 75 y el 80% y La Zanahoria lo logró solamente entre un 20 – 25%.

Refiriéndose a este indicador Altieri (2004) y Rodríguez (2006) concluyen que las hortalizas en su desarrollo se ven muy influenciadas por los factores ecológicos, tales como temperatura, precipitaciones y humedad relativa, por lo que se hace necesario sembrar cada especie hortícola en la época del año que estos factores le son favorables para su desarrollo.

Mientras que Figueroa y Lama (2004) concluyen que para mitigar ese efecto negativo del clima, se deben crear los organopónicos tapados y semitapados lo que posibilita tener producciones durante todo el año.

Investigación previa a la siembra.

La investigación previa a la siembra de las preferencias de las hortalizas y condimentos que se van a sembrar, no se realizaron en ninguno de los organopónicos en estudio, lo que provocó tener que utilizar estas producciones para otros fines: como alimento animal o en la producción de abonos orgánicos, lo que provoca que se pierda entre un 70 y un 80% de su valor monetario y en muchos caso hasta el 100%, afectando esto la rentabilidad de los organopónicos.

Para comprobar lo antes expuesto se realizó una encuesta a consumidores habituales de los productos que en ellos se cosechan, para conocer sus preferencias alimentarias en cuanto a 24 especies de hortalizas y condimentos, obteniéndose el siguiente resultado:

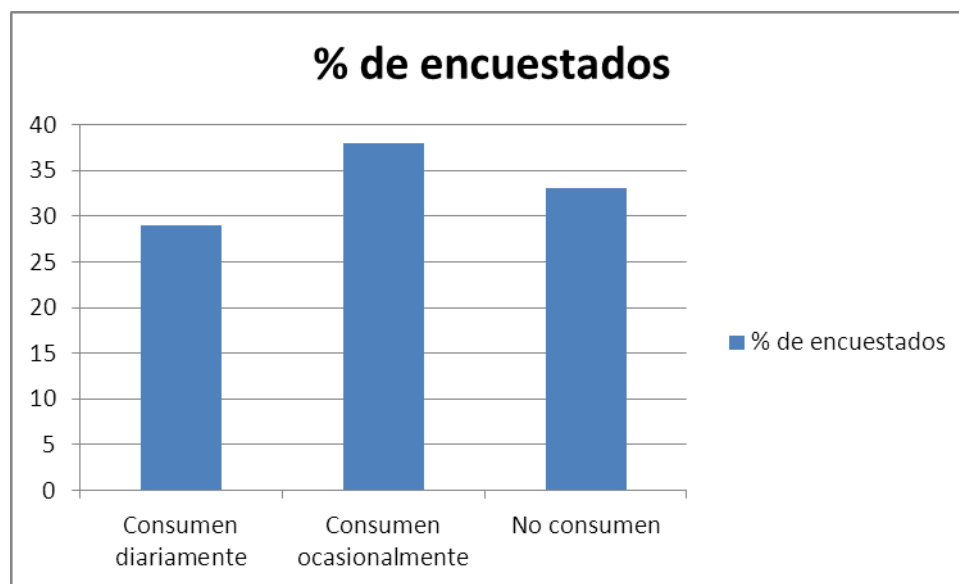


Grafico 3.1 Investigación previa a la siembra.

Fuente de elaboración: propia.

Como se puede apreciar de las 24 especies que se siembran el 33% de ellas no se consumen, influyendo esto grandemente en la baja rentabilidad de los organopónicos.

Existencia de minifábricas.

Nombre	% de productos procesados/años		
	2009	2010	2011
La Curva	3	5	2
Prefabricado	5	10	8
Combinada	2	5	8
La Zanahoria	2	4	5

Fuente de elaboración: propia.

Como puede observarse en la tabla anterior ninguno de los organopónicos en estudio procesa más de un 10% de sus producciones que no tienen demanda de la población debido a la no existencia de minifábricas para procesar estos productos, el producto que más se procesa es el tomate y alcanza solamente un 20%.

Si se tiene en cuenta que entre un 25 y un 30% de los productos no consumen frescos por la población, se puede considerar que en un organopónico existe alrededor de un 15 -20% de pérdidas por no procesamiento de las producciones.

Utilización de sustratos.

Nombre	% de productos procesados/años		
	2009	2010	2011
La Curva	Baja calidad	Baja calidad	Baja calidad
Prefabricado	Alta calidad	Alta calidad	Alta calidad
Combinada	Mediana calidad	Mediana calidad	Mediana calidad
La Zanahoria	Sin calidad	Sin calidad	Sin calidad

Fuente de elaboración: propia.

Para alcanzar buenos rendimientos agrícolas muy cercanos a 15 kg/m² al año, es necesario aplicar sustratos que tengan la calidad requerida, durante los años de estudio los cuatro

organopónicos no han recibido sustratos de alta calidad y riqueza nutricional y en muchos casos como en La Zanahoria se ha aplicado cenizas y tierra vegetal.

Respecto a esto Huber (2008) y otros autores plantearon que no solo es aplicar sustratos, sino que estos estén producidos de materias primas que les aporten los nutrientes necesarios para alimentar los cultivos y concluyen que los sustratos mal nutridos deben ser enriquecidos con fertilizantes químicos y si son portadores independientes son más efectivos en la nutrición de los cultivos.

Análisis de los rendimientos agrícolas

Según Rodríguez (2006) y Alba (2008) el éxito en la producción de los organopónicos está en cumplir con todos los indicadores que recoge el instructivo tecnológico, además de ir incrementando los que surgen por la experiencia del horticultor, mientras Figueroa (2007) y otros autores al referirse a este punto concluyen que se hace necesario ir incrementando nuevas estrategias al funcionamiento de los organopónicos que vayan surgiendo con la experiencia diaria y que puedan mitigar las difíciles situaciones estructurales que presenta la agricultura urbana en Cuba.

De acuerdo al análisis que se realizó a los indicadores que afectan en mayor medida los procesos aerotécnicos de los organopónicos, se puede apreciar que los organopónicos La Curva y La Zanahoria presentaron las mayores dificultades, mientras que Prefabricado y Combinada tienen resultados aceptables, lo que puede verse reflejado en la siguiente tabla que muestra los rendimientos agrícolas por en el tiempo de estudio.

Nombre	Rendimiento en kg/m ² /años		
	2009	2010	2011
La Curva	6,48	6,60	5,55
Prefabricado	14,98	15,20	15,00
Combinada	12,32	14,03	13,76
La Zanahoria	5,65	5,15	4,30

Fuente de elaboración: propia.

El 68% de los rendimientos agrícolas anuales en kg/m² se alcanzaron en la época de los meses de diciembre a abril, dejando un 27% para los meses restantes, donde las condiciones climáticas como la temperatura, precipitación y humedad relativa no le son favorables, a estas especies de cultivos hortícolas, además se demuestra que las especies ubicadas no son las recomendadas para épocas de abundantes lluvias, elevadas temperatura y humedad relativa.

Para estos climas tropicales las precipitaciones idóneas para la horticultura mínimas, la temperatura mínima debe ser menor de 20°C y la máxima menor de 30°C de forma sostenida.

Alba (2008) concluye que los huertos intensivos se pueden adaptar fácilmente en épocas de mayo a octubre para levantar canteros en tierra y sembrar especies hortícolas tales como quimbombó, habichuela, pepino, espinaca, ajo puerro, cebollino, etc. Mientras que los canteros o cámaras de los organopónicos en esta época deben ser reconstruidos para que estén listos para producir en la época de noviembre a abril.

Matero (2008) plantea que la utilidad obtenida en el período óptimo se pierde y aún más en las siembras de primavera, mientras que otros autores al referirse a este punto concluyen que la producción en los organopónicos se basa en cumplir de forma estable y sistemática toda la tecnología, manteniendo de forma estable la aplicación de un sustrato orgánico enriquecido y un régimen de riego uniforme, no se puede olvidar que estos son cultivos en extremo exigentes al clima.

Análisis económicos de los organopónicos.

AL evaluar el costo por peso de producción, la utilidad y la rentabilidad se puede observar que los organopónicos Prefabricado y Combinada en términos monetarios tienen menos gastos en recursos materiales y financieros al realizar su producción, demostrando de manera general la eficiencia con que laboran, mientras que LA Curva y LA Zanahoria mantienen una difícil situación económica que afecta el pago de los obreros y sus rendimientos agrícolas al no aplicar las actividades que los cultivos necesitan para su normal desarrollo.

Nombres	2009	2010	2011

	Costo x peso	Utilida d	Rentabi lidad	Cost o x peso	Utilida d	Renta bilida d	Cost o x peso	Utilida d	Rentab ilidad
LA Curva	0,92	1,4	8,9	1,18	-2,8	0	1,14	-2,5	0
Prefabric ado	0,80	4,8	24,8	0,75	6,3	33,7	0,75	6,6	33,2
Combina da	0,75	5,2	33,3	1,05	-0,8	0	0,92	1,5	9,1
La Zanahori a	4,91	-12,5	0	2,37	-7,8	0	6,80	-14,5	0

Fuente de elaboración: propia.

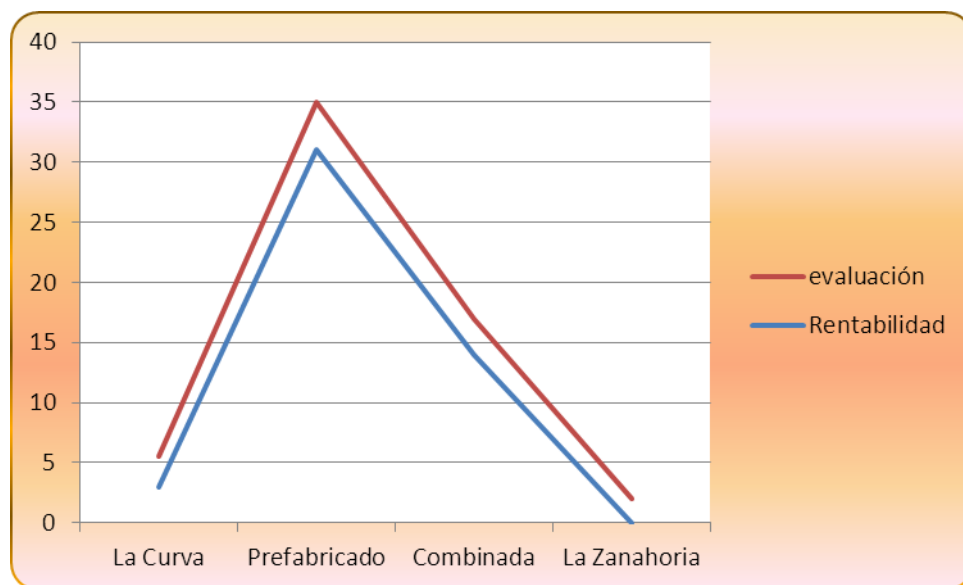


Figura 3.2. Correspondencia entre evaluación y rentabilidad.

Fuente de elaboración: propia.

Como se puede apreciar en el análisis realizado a cada indicador seleccionado por los expertos, existe una correspondencia entre ellos y los resultados obtenidos en cada organopónico en estudio, lo que demuestra que ellos son lo que tienen mayor incidencia en su rentabilidad.

3.5. Propuesta del plan de mejoras para incrementar los rendimientos agrícolas en los organopónicos de la Empresa Agropecuaria Malt tiempo.

El plan de mejoras está encaminado únicamente a los organopónicos existentes y que ven frenados sus rendimientos agrícolas y su rentabilidad por el incumplimiento de esos indicadores.

Se elaboraron sobre la base de los indicadores que a consideración de los expertos más influyen sobre los rendimientos agrícolas y la rentabilidad de estas unidades productoras de la agricultura urbana.

Plan de mejoras

- 1- Mejorar las vías de acceso a los organopónicos que lo necesiten para garantizar el suministro de insumos y la segura y rápida extracción de sus cosechas, así como la mejora con el drenaje.
- 2- Reparar las guarderas de las cámaras haciéndolas compactas por donde se pueda escapar el sustrato.
- 3- Crear dos centros de producción de compost a nivel de granja urbana que garantice la aplicación de este abono orgánico al 100% de los organopónicos.
- 4- Utilizar en el control de organismos plagas el manejo agroecológico de plagas, eliminando los químicos.
- 5- Utilizar como técnica de riego en todos los organopónicos, el riego microjet, con sus conductoras, distribuidoras y laterales, así como los emisores fijos.
- 6- Capacitar al personal que laborará con la técnica de riego microjet, para que el riego pueda ser efectivo.
- 7- Continuar la política de arrendamiento con el objetivo de mejorar la estabilidad del personal.
- 8- Lograr el máximo aprovechamiento productivo de los organopónicos en su época óptima.
- 9- Crear huertos intensivos para sembrar otras especies en la época de mayo a octubre.
- 10- Reparar y mejorar la estructura constructiva de los canteros en los meses de mayo a octubre.

11-Realizar encuestas a la población donde expresen su preferencia por los cultivos hortícolas.

12-Crear una red de minifábricas para conservar y procesar las producciones en momentos de picos de cosechas.

13-Realizar análisis agroquímicos y microbiológicos al compost con el objetivo de conocer su riqueza en macro micronutrientes y especies de microorganismos descomponedores de materia orgánica.

3.5.1. Recomendaciones para la ejecución del Proceso de Control.

El proceso de control, en su ejecución, constará de las siguientes etapas:

- Recolección de datos
- Determinación del resultado
- Comparación del resultado con los estándares
- Ejecución del diagnóstico de causas de derivaciones
- Modificación de las variables de control o corrección de desviaciones.

El proceso de control general incluye también una etapa de mejoramiento del proceso, cuando la acción sobre las variables de control no es suficiente para corregir las constantes variaciones que en este se presentan. Esta etapa consiste en una revisión periódica de procedimientos y evaluación técnico-económica de posibilidades de inversión que producen, sin duda, un cambio en los estándares y en los resultados del control frecuente.

También en el intervalo de la detección de las causas que provocaban los bajos rendimientos agrícolas en los organopónicos se patentizó la actividad del obrero en la realización de las actividades agrícolas. El ambiente organizacional es determinante en cualquier proceso de mejora, ya que está implícita la actividad del hombre y es necesario incidir sobre los cambios en hábitos, que deben ser conducidos adecuadamente, previo conocimiento del patrón cultural que rige dicho comportamiento.

Para mejorar el proceso en el que estamos trabajando, es necesaria la aplicación del ciclo de mejora PDCA (Planificar, hacer, verificar, actuar) (norma ISO 9000 – 2000).

Planificar los objetivos de mejora para el mismo y la manera que se van a alcanzar

Ejecutar las actividades planificadas para la mejora del proceso.

Comprobar la efectividad de las actividades de mejora.

Actualizar la nueva forma de hacer ocurrir el proceso con las mejoras que hayan demostrado su efectividad.

Hammer plantea que “hacer que la gente acepte la idea de un cambio radical en su vida de trabajo, en su empleo, es una campaña educativa y de comunicaciones que acompaña a la reingeniería desde el principio hasta el fin”, es un trabajo de persuasión que comienza con la convicción de que es necesario rediseñar, y no termina hasta que los procesos rediseñados estén ya funcionando. Este trabajo de persuasión se basa en la formulación de dos mensajes claves que deben ser comunicados y expuestos al personal que trabaja en la organización. El primero de ellos es: Aquí es donde estamos y ésta es la razón por la cual la empresa no puede quedarse donde está. El segundo es: Aquí es donde tenemos que llegar como organización.

El cambio radical produce en una organización una tensión considerable. Teniendo esto en cuenta, y dado que muchos proyectos de reingeniería, o bien fracasan del todo, o bien producen resultados menos que satisfactorios, la reingeniería de procesos no se puede clasificar como un proceso de bajo riesgo. Una metodología apropiada, por tanto, puede proporcionar la seguridad de que semejantes infortunios no ocurran una vez que el proyecto se ha puesto en marcha.

Existen muchas técnicas administrativas (Modelación de procesos, medida de desempeño, análisis del flujo de trabajo, entre otras) que producen resultados valiosos, aun cuando no son afines en sí mismas en cuanto a reingeniería de procesos.

En el caso que ocupa, el autor comienza proponiendo una serie de pasos o medidas necesarias para que tecnológicamente los organopónicos vayan incluyendo en sus planes cada una de las modificaciones precisas para aumentar el ahorro y disminuir el consumo en el proceso. Es necesario **planificar** ordenadamente la ejecución de cada una de las medidas, teniendo en cuenta la disposición de recursos económicos y materiales de que dispone esta empresa.

También es necesaria la planificación y el control de la operación de todos los procesos, por lo que la primera acción de este procedimiento, debe ser la de establecer un sistema de capacitación general de todo el recurso humano que interviene en el proceso de

producción, incluyendo al personal técnico y al administrativo, con el objetivo de comenzar una labor de asimilación de la importancia del aprovechamiento y la operación correcta de todos los organopónicos.

Después se puede pasar a la recolección de datos, estudio, comparación, diagnóstico, modificación, revisión periódica y establecimiento de nuevos para lograr la mejora en los procesos agrotécnicos de los organopónicos.

CONCLUSIONES

Conclusiones

1. Los estudios realizados hasta el momento para mejorar los rendimientos en los organopónicos, no tienen enfoque de proceso.
2. Los organopónicos de la Empresa Agropecuaria Malt tiempo no tienen buenos rendimientos.
3. Se determinaron y analizaron los principales indicadores que inciden en el rendimiento y rentabilidad de los organopónicos.
4. Con la aplicación del plan de mejora se pueden mitigar los problemas que presenta la agricultura urbana en el municipio de Cruces.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones

1. Mantener la aplicación de este plan de mejoras en todos los organopónicos existentes en el municipio de Cruces, chequeando mensualmente el cumplimiento de cada indicador de forma cuantitativa y cualitativa, así como el comportamiento de los rendimientos agrícolas.
2. Valorar mensualmente en la junta económica de la Granja Urbana la rentabilidad de cada organopónico.
3. Divulgar estos resultados para que puedan contribuir al desarrollo de la agricultura urbana en la provincia.
4. Aplicar los resultados obtenidos en otros organopónicos.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Alba Casorla, Rodolfo. (2008a). Influencia de la diversidad vegetal y las prácticas agroecológicas sobre las especies de insectos plagas y enfermedades de los cultivos y sus biorreguladores. Maestría, Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- Alba Casorla, Rodolfo. (2008b). Principales agentes nocivos y sus biorreguladores presentes en los agroecosistemas de Cruces.
- Altieri, M. A. (s.d.). La agricultura urbana y sus retos en el siglo XXI. Brasil: Rio de Janeiro.
- Álvarez, Mavis. (s.d.). Estructura de producción y sostenibilidad en la agricultura urbana y suburbana en Cuba. En Transformando el campo cubano. Avances de agricultura sostenible. La Habana: ACTAF-CEAI-Food First.
- Alves Nascimento, A. (2007). Aplicación de un procedimiento para la gestión del proceso de investigación en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos. Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- Amozarrain, M. (2011). Gestión por procesos. Recuperado a partir de <http://www.humanas.unal.edu.co/decanatura/procesos.htm>.
- Castro Ruz, Fidel. (2007). El diálogo de civilizaciones. Oficina de publicaciones del Consejo de Estado.
- Companioni, N, & Peña, Elizabeth. (s.d.). Sustratos: su composición y propiedades. En Fertilidad y restitución de la fertilidad en los organopónicos (págs. 12-17). La Habana: INIFAT.
- Consultores. (2011). Gestión de procesos. Recuperado a partir de <http://www.aiteco.com/gestproc.htm>.
- FAO. (s.d.). Situación de los bosques del mundo. Boletín anual sobre la situación de la reforestación (pág. 157). Roma: ONU.
- Fundora, O, A., P., & Pérez, Nilda. (2008). Informe final de proyecto 00800069: producción agropecuaria en Faro agroecológico de la CPA "28 de septiembre" (pág. 33). La Habana: Instituto de Ciencia Animal.
- García, J. (2010). Situación actual y perspectivas de la agricultura orgánica de la Universidad Autónoma de Centro América, Costa Rica. Recuperado Junio 15, 2012, a partir de <http://www.uala.ac.ca/acta.html>.
- García, Margarita, Nilda, P., & Gómez, Josefina. (2007). Informe final de proyecto 00200065: manejo agroecológico de la producción de alimentos en el sector cooperativo. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.

- Indicadores de eficiencia y sostenibilidad en la agricultura urbana. (2008). En Manejo integrado de los organopónicos en la agricultura orgánica (págs. 83-94). La Habana: CIP-INISAV.
- Informe final de proyecto Int/93-201: Sustainable agricultural networking and extension. (s.d.). Programa de la ONU para el desarrollo. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- Introducción: lecciones de la experiencia cubana en transformando el campo cubano. (s.d.). . La Habana: CEASI.
- Kilcher, L. (s.d.). Production and trade constraints upon organic products from developing countries. United Nations, Génova.
- La crisis de la agricultura convencional en un mundo globalizado y bases para el desarrollo de una agricultura orgánica. (s.d.). En Agroecología y agricultura sostenible (Tercera.). La Habana: CEAI-UNAH-ACTAF.
- Manejo agroecológico de plagas aplicado en los organopónicos. (s.d.). . La Habana: INIFAT.
- Mena León, J. (2009). Aplicación de un procedimiento de gestión por proceso para la Gestión de compra de la UEB Mangueras Hidráulicas de La Empresa Oleohidráulica Cienfuegos José Gregorio Martínez Medina. Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- MINAGRI. (s.d.). Escala de toma de decisiones para la agricultura. Santiago de Cuba: Oriente.
- Navarro, E. (2011). Gestión y Reingeniería de procesos.”. Recuperado a partir de <http://www.improven-consultores.com>.
- Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2011). GESTIÓN POR PROCESOS. Recuperado a partir de <http://www.esic.es/editorial.asp?sec=detalle&isbn=9788473565882>.
- Pérez, Nilda. (s.d.). La agricultura fuente de materia prima. Manejo agroecológico de plagas. En Transformando el campo cubano. Avances de agricultura sostenible. La Habana: ACTAF-CEAI-Food First.
- Potencialidades de *Amblyseius largoensis* como agente de control biológico de polyphagotarsonemus latus en la agricultura urbana. (s.d.). . Doctoral, La Habana.
- Rodríguez Peña, M. (2009). Aplicación de un procedimiento para la Gestión por Procesos en la producción de mangueras hidráulicas, en la UEB Mangueras Hidráulicas perteneciente a la empresa Oleohidráulica de Cienfuegos José Gregorio Martínez. Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- Rodríguez, A. (s.d.). Metodología para el chequeo de los subprogramas de la agricultura

urbana y suburbana. Ciudad de la Habana.

Rosa Escobar Gómez, A. C. S. (2011). Sistemas de gestión de la calidad: Una propuesta de modelo de procesos para un servicio de préstamo interbibliotecario. Recuperado a partir de <http://www.anabad.org/archivo/docdow.php?id=133>.

Sistema de producción y diseño predial. (s.d.). En Manual de agricultura orgánica sostenible. La Habana: FAO, INIFAT.

Tormenta de ideas: procedimientos y proceso. (2011). Tormenta de ideas: procedimientos y proceso. Recuperado a partir de <http://www.scn.org/ip/>.

Valdés, O. (2008). Historia de la reforma agraria en Cuba. La Habana: Ciencias Sociales.

ANEXOS

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL GENERAL DE LA EMPRESA AGROPECUARIA MALTIEMPO

