UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS

CARRERA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

TRABAJO DIRIGIDO

"ESTRATEGIAS DE PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE BIOFERTILIZANTE MEDIANTE EL USO DE BIODIGESTORES FAMILIARES"

Caso: Productores de la REDBIOLAC-Achacachi

Tutor Institucional: MAE. MSc.Antonio Jordán Jimeno

Tutor Académico: MSc.Julio César Daleney

Participantes: Rosio Machaca Mamani
Paola Pamela Brañéz Serrano

La Paz-Bolivia

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Dios todo poderoso fuente de todo poder y sabiduría quien por medio de su hijo Jesús nos inspiró a buscar el camino del amor, la fe, la verdad, la esperanza y la superación.

A nuestros padres por el amor, la tolerancia la enseñanza y el apoyo incondicional que siempre nos brindan y nuestros hermanos por su apoyo y comprensión y palabras de aliento.

Al director de la carrera de Administración de Empresas, Lic. Edgar F. Rojas Velázquez al permitirnos optar por la modalidad de graduación: Trabajo Dirigido.

A nuestros queridos tutores: a nuestro tutor Institucional: MAE. MSc. Antonio Jordán Jimeno y a nuestro tutor Académico: MSc. Julio César Daleney Vera por compartir sus conocimientos, experiencias y paciencia, durante el tiempo que duro la elaboración del presente trabajo.

A nuestros docentes por su perseverancia y empeño en la enseñanza y orientación que nos brindaron forjándonos como buenos profesionales en búsqueda de la excelencia con ética y principios como norma de vida.

Al Sr. Edwin Turpo por abrirnos las puertas de la Red Biolac Achacachi, permitiéndonos realizar el estudio y asesoramiento.

DEDICATORIA:

Al creador de todas las cosas, El que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar dedico primeramente mi trabajo a Dios.

A mi familia en general porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos

A Sergio y Renata las personas más importantes en mi vida quienes me han acompañado a lo largo de mi carrera y formación profesional, motivándome a seguir adelante.

Rosio Machaca Mamani

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre Filomena
Por darme la vida, brindándome su apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, pero sobre todo, por su amor.

A mi padre Hugo
Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

Mis hermanos, Nilton, Reyna, Emerson, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

Mis sobrinos, Denzel y Jareth por ser los grandes regalos de DIOS.

A Dennis la persona especial que me ha estado motivando todo este tiempo.

Paola Pamela Brañez Serrano

RESUMEN

El presente trabajo, surge ante la necesidad de realizar mejoras en la producción y comercialización del biofertilizante pues este es considerado un subproducto por parte de los agricultores, debido a su falta de tratamiento y su limitación de uso, ya que para aplicar el biol en todos los cultivos y comercializarlo es necesario que se presente de forma estable y se eliminen eventuales patógenos.

La comercialización del biofertilizante orgánico ya mejorado permitirá generar un ingreso adicional para los pequeños productores asimismo, mejorar la productividad de los cultivos de importancia económica como la papa, haba, quinua, cereales, raíces y hortalizas e incrementar las cosechas.

Por otro lado se pretende difundir el alcance del biofertilizante como alternativa frente a las necesidades y problemas de fertilidad de suelos y a las épocas de helada.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I 3
ASPECTOS GENERALES 3
1.1. Antecedentes 3
1.2. Planteamiento del problema 5
1.3. Objetivos: general y específicos 7
1.3.1. Objetivo General 7
1.3.2. Objetivos Específicos 7
1.4. Resultados 7
1.5. Ámbito 8
1.5.1. Ámbito Geográfico 8
1.5.2. Ámbito Temporal 8
1.5.2.1. Cronograma de Actividades 8
1.5.3. Ámbito Institucional 9
1.5.4. Ámbito Temático 9
1.6. Alcance 9
CAPITULO II 10
REFERENCIAS TEÓRICO, ORGANIZACIONALES Y LEGALES 10
2.1. Referencias teórico-conceptuales del Biodigestor y biol. 10
2.1.1. La implementación de Biodigestores en Bolivia 10
2.2. Biodigestor 12
2.2.1. Digestión anaerobia 13
2.2.1.1. Proceso de digestión anaerobia 13
2.2.2. Ventajas y desventajas del Biodigestor Familiar 15
2.2.3. Construcción de un biodigestor 15
2.2.4. Costo Total de un Biodigestor Familiar 17
2.2.5. Biogás 17
2.2.6. Biol 17
2.2.6.1. Producción del biol (fertilizante orgánico) 18
2.2.7. Fertilizante 19
2.2.7.1. Tipos de Fertilizantes Orgánicos 19

2.2.7.1.1. El Humus 19
2.2.7.1.2. El Compost 19
2.2.7.1.3. Estiércol 20
2.2.7.1.4. Humus de Lombriz 20
2.2.7.1.5. Guano 20
2.2.7.2. Humedales Artificiales 20
2.3. Referencias teórico-conceptuales Administrativas 22
2.3.1. Análisis FODA Ponderado 22
2.3.2. Estrategias 24
2.3.2.1. Estrategia de Operaciones: La Estrategia de Flujo 24
2.3.2.1.1. Estrategia de Flujo Flexible 24
2.3.2.1.2. Estrategia de Línea 25
2.3.2.1.3. Estrategia de Flujo Intermedio 25
2.3.2.2. Estrategia de Flujo con Prioridades Competitivas 26
2.4. Referencias organizacionales 27
2.4.1. Información General del IICCA 27
2.4.1.1. Base Legal 28
2.4.1.2. Objetivos 28
2.4.1.3. Misión 28
2.4.1.4. Visión 28
2.4.1.5. Interacción social 29
2.4.2. Información General de la RedBiolac-Achacachi 29
2.5. Referencias Legales 30
2.5.1. Marco Legal 30
2.5.1.1. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia 30
2.5.1.2. Ley Productiva Comunitaria Agropecuaria Nº 144 30
2.5.1.3. Ley 3225/06 sobre la producción ecológica en Bolivia 32
2.5.1.4. Ley del SENASAG Nº 2061 35
2.5.1.5. Ley Municipal de Achacachi No.001/2010 37
CAPITULO III 38
METODOLOGÍA DE LA INTERVENCIÓN 38
3.1. Tipo de intervención 38
3.2. Universo o Población de Estudio 39

3.3. Determinación del Tamaño y Diseño de la Muestra 39
3.4. Métodos de Investigación 40
3.4.1. Técnicas de Investigación 41
3.4.1.1. Técnicas para la Recopilación de la Información 41
3.4.1.1.1. Técnicas Cuantitativas de Recopilación; la Encuesta 42
3.4.1.2. Técnicas para el Análisis de la Información 43
3.5. Instrumentos de Relevamiento de Información 43
3.5.1. Información Primaria 43
3.5.2. Información Secundaria 43
CAPITULO IV 46
RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN 46
4.1. Información sistematizada 46
4.2. Resultado de la encuesta a la RedBiolac-Achacachi 47
4.3. Conclusiones del trabajo de campo 60
CAPITULO V 62
PROPUESTA 62
5. Introducción 62
5.1. Tipo de intervención 62
5.2. Objetivos 63
5.3. Alcance 63
5.4. Fase de Diagnostico 63
5.4.1. Análisis de Situación 64
5.4.2. Análisis FODA Ponderado 66
5.4.2.1. Fortalezas 66
5.4.2.1.1. Fortalezas dispuestas según ponderación 66
5.4.2.2. Oportunidades 67
5.4.2.2.1. Oportunidades dispuestas según ponderación 67
5.4.2.3. Debilidades 67
5.4.2.3.1. Debilidades dispuestas según ponderación 68
5.4.2.4. Amenazas 68
5.4.2.4.1. Amenazas dispuestas según ponderación 68
5.4.3. Cruce de variables 68
5.4.4. Proceso de producción del biofertilizante "Biol" 70

5.4.5. Propuesta de mejora de la producción y calidad del "Biol" 72
5.4.5.1. Humedal Artificial 72
5.4.5.1.1. Ventajas del humedal artificial o biofiltro 73
5.4.5.1.3. Relación del Biodigestor Familiar con su entorno 77
5.4.5.2. Nuevo Proceso productivo del biofertilizante..... 78
5.4.5.2.1. Descripción del proceso de operaciones..... 78
5.4.5.2.2. Estrategias orientadas a la ventaja competitiva 80
5.4.5.3. Prioridades competitivas en el área de operaciones. 80
5.4.5.3.1. Costo 80
5.4.5.3.2. Calidad 80
5.4.5.3.3. Cantidad 81
5.4.5.4. Cantidad 81
5.4.6.6 Estrategia de flujo de línea..... 81
5.5. Análisis de mercado..... 82
5.5.1. Análisis de comercialización de las 4 PS 82
5.5.1.1. Producto 83
5.5.1.1.1. Biol..... 83
5.5.1.1.3. Aplicaciones del biol 84
5.5.1.2. Plaza..... 86
5.5.1.2.1. Segmentación de Mercado 86
5.5.1.3. Promoción..... 88
5.5.1.3.1. Estrategias de promoción 88
5.5.1.3.1.1. Promoción sugerida a los clientes..... 88
5.5.1.3.1.2. Motivación de la venta 88
5.5.1.3.1.3. Selección de medios masivos..... 89
5.5.1.4. Precio 89
5.5.1.4.1. Análisis competitivo de precios 89
5.5.1.4.2. Competencia..... 90
5.5.1.4.3. Estrategia de precios 90
5.5.1.4.4. Estrategias de Ventas..... 91
5.5.1.4.5. Estrategias para la sensibilización de los cultivadores 92
CAPITULO VI 93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 93

6.1. Conclusiones 93
6.2. Recomendaciones 94
ANEXOS

ÍNDICE DEGRÁFICOS

Gráfico Nº 1: Cronograma de Actividades: Diagrama de Gantt 8
Gráfico Nº 2: Construcción de un biodigestor 15
Gráfico Nº 3: Costo Total de un Biodigestor Familiar 17
Gráfico Nº 4: Producción de biogás y el biol 18
Gráfico Nº 5: El análisis FODA 23
Gráfico Nº 6: Estrategias operacionales 25
Gráfico Nº 7: Herramientas del marketing mix 27
Gráfico Nº 8: Proceso de producción del biogás y biol 71
Gráfico Nº 9: Flujo del proceso productivo del Biofertilizante 78
Gráfico Nº 10: Marketing mix 82
Gráfico Nº 11: Aplicación del biol 85
Gráfico Nº 12: Segmentación de mercado 86

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro Nº 1: Ventajas y desventajas del Biodigestor Familiar 15
Cuadro Nº 2: Estrategia de flujo con prioridades competitivas 26
Cuadro Nº 3: Abonos orgánicos permitidos 33
Cuadro Nº 4: Técnicas de Investigación 41
Cuadro Nº 5: Operacionalización de los Objetivos 45
Cuadro Nº 6: Análisis de Situación 64
Cuadro Nº 7: Cruce de variables 69
Cuadro Nº 8: Producción de biol y biosol con el humedal artificial 77
Cuadro Nº 9: Numero de agricultores en la segmentación del mercado 86
Cuadro Nº 10: Precios de abonos orgánicos en el mercado 89
Cuadro Nº 11: Abonos y fertilizantes. Químicos, orgánicos 90
Cuadro Nº 12: Costo de producción del biol 91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1: Biodigestor familiar de bajo costo en Achacachi 11
Figura Nº 2: Biodigestor familiar en el Municipio de Achacachi..... 16
Figura Nº 3: Humedales artificiales de flujo horizontal 21
Figura Nº 4: Biodigestor familiar en Achacachi 70
Figura Nº 5: Primera fase de instalación del humedal..... 74
Figura Nº 6: Instalación de tuberías en el humedal artificial..... 75
Figura Nº 7: Segunda fase de instalación del humedal..... 76
Figura Nº 8: Relación del Biodigestor con su entorno 77
Figura Nº 9: Biol en botella y bidón 83
Figura Nº 10: Abono solido 84

INTRODUCCIÓN

Los residuos orgánicos, cuando no son tratados, se convierten en un foco de infección y es un problema deshacerse de ellos. En la agricultura y ganadería a pequeña escala se ha venido tratando los residuos para transformarlos en abonos naturales, y en algunos casos como combustible.

En Bolivia se hace cada vez más evidente el uso de la agricultura orgánica, por lo cual muchos de los agricultores han implementado dentro de sus prácticas agrícolas el uso de abono orgánico, entre ellos los productores de la Red-Biolac-Achacachi quienes han optado por los biodigestores familiares que son sistemas naturales que aprovechan residuos orgánicos, procedentes de actividades agropecuarias, principalmente estiércol, para producir biogás (combustible) y biol (fertilizante natural) mediante el proceso de digestión anaerobia. Pero en muchos casos este biofertilizante es considerado como un subproducto, pues este no es apto para aplicarlo en todos los cultivos especialmente en la siembra de hortalizas, pues presenta eventuales patógenos, motivo por el cual este fertilizante orgánico necesita un post tratamiento para ser purificado y finalmente poder comercializarlo.

Actualmente se cuentan con 100 sistemas de biodigestores instalados en comunidades de los Municipios de Achacachi y Tiawanaku, de los cuales.68 pertenecen a las familias de los productores de la Red-Biolac-Achacachi.

La presente investigación pretende mejorar la producción del biol para que los pequeños productores realicen actividades de comercialización de este producto, para tal efecto se pretende formular y desarrollar estrategias de producción y comercialización del biofertilizante que permitan subsanar esta situación.

Bajo esta perspectiva, la presente investigación comprende seis capítulos:

En el **primer capítulo** se proporcionan los lineamientos generales de la investigación; contiene los antecedentes, el planteamiento del problema y los objetivos generales y específicos que se pretenden alcanzar, la metodología aplicada a la investigación; asimismo, se establecen los límites y alcances de la investigación.

En el **segundo capítulo** se estructura toda la base teórica y aspectos legales en la que se desarrolla la investigación, donde se presentan los conceptos más importantes acerca del biofertilizante, herramientas administrativas como ser: análisis FODA ponderado, estrategias operacionales y de comercialización.

En el **tercer capítulo**, se desarrolla el tipo de intervención, el universo o población de estudio, el tamaño de muestra, métodos, técnicas y diseño de instrumentos empleados en la investigación.

El **cuarto capítulo** comprende, la argumentación lógica de los resultados de la intervención, obtenidos en base a los métodos y técnicas empleados en el trabajo de campo.

En el **quinto capítulo**, se presenta la propuesta de mejoramiento, esto como respuesta a la problemática estudiada.

En el **sexto y último capítulo**, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la intervención.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Antecedentes

El uso de los abonos orgánicos tiene su origen desde que nació la agricultura. Los abuelos de nuestros abuelos los usaban pues todavía no existían los fertilizantes químicos.

Muchas personas, cuando escuchan hablar de abonos orgánicos relacionan el nombre con compostas, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso "basura" de la casa. Esto es correcto pero sólo en parte, pues los abonos orgánicos son todos los materiales de origen orgánico que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano, incluyendo además a los estiércoles de organismos pequeñitos y al trabajo de microbios específicos, que ayudan a la tierra a mantener su fuerza o fertilidad.

El abono orgánico lo puede crear la naturaleza o el ser humano con su trabajo. Esto lo hacen con la ayuda organizada de animalitos como las lombrices, las gallinas ciegas, las hormigas y de millones y millones de microbios que se llaman hongos, bacterias y actinomicetos. Pero muchos agricultores del Municipio de Achacachi de la Provincia Omasuyos aprovechan estos residuos orgánicos y lo transforman en biofertilizante mediante el uso de Biodigestores Familiares de bajo costo.

La mejor forma de aprovechamiento del estiércol del ganado vacuno es a través del uso de biodigestores, con ello se logra un gran aporte al medio ambiente, al no contaminar las corrientes de agua, ni el aire con la emisión de metano que es uno de los gases de efecto invernadero: al mismo tiempo, obtienen dos subproductos que utilizan en beneficio propio, ellos son:

- ✓ el biogás, utilizado para la cocción de sus alimentos, o para la generación de energía,

- ✓ el biofertilizante, que sirve como abono orgánico, para mejorar los cultivos o los pastizales.

Las familias dedicadas a la agricultura, suelen ser propietarias de pequeñas cantidades de ganado (dos o tres vacas por ejemplo) y pueden, por tanto, aprovechar el estiércol para producir su propio combustible y un fertilizante natural mejorado. Se debe considerar que el estiércol acumulado cerca de las viviendas supone un foco de infección, olores y moscas que desaparecerán al ser introducido el estiércol diariamente en el **biodigestor familiar**.

También es importante recordar la cantidad de enfermedades respiratorias que sufren, principalmente las mujeres, por la inhalación de humo al cocinar en espacios cerrados con leña o bosta seca. La combustión del biogás no produce humos visibles y su carga en ceniza es infinitamente menor que el humo proveniente de la quema de madera.

Los biodigestores familiares de bajo costo han sido desarrollados y están ampliamente implementados en países del sureste asiático, pero en América Latina, solo países como Cuba, Colombia, Brasil y Bolivia tienen desarrollada esta tecnología. Estos modelos de biodigestores familiares, construidos a partir de mangas de polietileno tubular, se caracterizan por su bajo costo, fácil instalación y mantenimiento, así como por requerir sólo de materiales locales para su construcción. Por ello se consideran una "tecnología apropiada".

En 2003 Martí Herrero adaptó el diseño de Botero a climas fríos en el altiplano de Bolivia. De esta manera, los biodigestores de bajo costo en la actualidad pueden ser implementados en todas las eco-regiones.

Un biodigestor anaerobio es una estructura por medio de la cual se trata el estiércol recolectado.

La carga de mezcla diaria de estiércol con agua que se introduce al biodigestor es digerida por las bacterias y se produce biogás que es empleado como combustible

en las cocinas, calefacción o iluminación. Pero por otro lado queda un líquido ya digerido, que ha producido todo el biogás que podía y que se convierte en un excelente fertilizante. A este fertilizante se le suele llamar de forma general biol.

El fertilizante, llamado biol, inicialmente se ha considerado un producto secundario por los productores, pero actualmente se está tratando con la misma importancia, o mayor, que el biogás ya que provee a las familias de un fertilizante natural que mejora fuertemente el rendimiento de las cosechas, pero para aplicar el biol en todos los cultivos y comercializarlo es necesario que se presente de forma estable y que se eliminen eventuales patógenos.

Los que se pretende concretar con el presente proyecto es mejorar la calidad del biofertilizante derivado de los Biodigestores Familiares de la Red-Biolac del Municipio de Achacachi.

La Red-Biolac agrupa a productores principalmente del sector lechero que cuentan con este tipo de tecnología (biodigestor familiar). En el departamento de La Paz existen 2 Red-Biolac, establecidas en el Municipio de Tiahuanaco y Achacachi.

En el 2012 se instalaron 100 Biodigestores Familiares en el Altiplano boliviano de los cuales 68 Biodigestores se encuentran en el Municipio de Achacachi y 32 en Tiahuanaco.

1.2. Planteamiento del problema

El fertilizante producido por el biodigestor, es en muchos casos, el producto más apreciado por las familias. Se producen unos 80 litros de fertilizante diariamente y en muchas ocasiones ésta es una cantidad mayor a la requerida por la familia en sus cultivos. Un valor añadido a tener un biodigestor, podría ser la comercialización de este fertilizante por parte de las familias.

En algunos sitios, como Lima (Perú) y Batallas, (La Paz, Bolivia) se tiene experiencia en biodigestores diseñados con la finalidad de producir un buen fertilizante y no tanto biogás, para comercializarlos. Pero en el caso de biodigestores familiares no existen casos relevantes de venta de este fertilizante.[1]

El fertilizante sale bastante diluido (porque la mezcla con agua es de 1:3) y debería de poder 'purificarse' para hacerlo más transportable.

Falta un estudio económico de coste de producción, transporte, precio de venta, valorización, mercados potenciales y aspectos más interesantes, etc. Con los antecedentes mencionados anteriormente, surge la siguiente interrogante:

¿Sera que si se diseña estrategias de producción y comercialización del biofertilizante se logre optimizar el uso de los mismos y se podrá generar ingresos adicionales para los productores de la Red Biolac de Achacachi?

[1] J. Martí Herrero. 2008. Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación. GTZ-Energía. Bolivia.

1.3. Objetivos: general y específicos

1.3.1. Objetivo General

Establecer estrategias efectivas para el mejoramiento de la producción y comercialización del biofertilizante producido por la Red Biolac de Achacachi.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un diagnostico de la producción y comercialización del abono orgánico.
- ✓ Exponer los mecanismos y técnicas desarrolladas para el tratamiento del abono orgánico.
- ✓ Identificar las debilidades y falencias en el tratamiento del abono orgánico por parte de los productores del Municipio de Achacachi.
- ✓ Determinar las virtudes y beneficios en el postratamiento del abono orgánico.
- ✓ Diseñar tácticas para la comercialización del Biofertilizante en el mercado objetivo

1.4. Resultados

Con la intervención lo que se pretende alcanzar es mejorar el biofertilizante natural y producir un abono orgánico de alta calidad que pueda ser utilizado en la agricultura y sea apto para todo cultivo.

Los resultados que se pretenden alcanzar son de índole tanto provincial como municipal, entre ellos se pueden mencionar:

1.- Producción de fertilizante orgánico de alta calidad; es una opción para cambiar la agricultura tradicional por una orgánica, el biol generado por el biodigestor y complementado con un pos tratamiento es una excelente alternativa.

2.-Mejora en la economía familiar de los productores de la Red Biolac.

3.-Acceso del biofertilizante en el mercado local, en Comunidades rurales vecinas.

1.5. Ámbito

1.5.1. Ámbito Geográfico

El trabajo de investigación será realizado en el Departamento de La Paz, Municipio de Achacachi

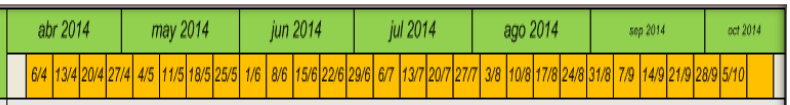
1.5.2. Ámbito Temporal

El presente Trabajo Dirigido abarcará la gestión 2014 dentro del programa establecido por el Instituto de Investigaciones y Capacitación en Ciencias Administrativas (IICCA) A continuación se presenta un diagrama de actividades, en el que se establecen el tiempo de duración de cada actividad.

1.5.2.1. Cronograma de Actividades

Gráfico Nº 1: Cronograma de Actividades: Diagrama de Gantt

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	Estudio Previo	07/04/2014	09/04/2014
2	Definición del Tema de Investigación	10/04/2014	11/04/2014
3	Protocolo de Investigación	14/04/2014	16/04/2014
4	Diseño y presentación del Perfil del Trabajo Dirigido	17/04/2014	09/05/2014
5	Estructuración del Marco Teórico	12/05/2014	26/05/2014
6	Elaboración de la Metodología de Investigación	27/05/2014	13/06/2014
7	Trabajo de Campo	16/06/2014	09/07/2014
8	Resultados Conclusiones y Recomendaciones	10/07/2014	29/07/2014
9	Presentación de la Propuesta y de la Estrategia de Implementación	30/07/2014	28/08/2014
10	Conclusión y Presentación del Trabajo Final	29/08/2014	18/09/2014
11	Preparación para la Defensa de Trabajo Dirigido	19/09/2014	08/10/2014



Fuente: Elaboracion propia. 2014.

1.5.3. Ámbito Institucional

El ámbito institucional está comprendido por el Instituto de *Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas (IICCA)*, en coordinación con el la Red-Biolac del Municipio de Achacachi.

1.5.4. Ámbito Temático

Innovación y Emprendimiento.

1.6. Alcance

En cuanto al alcance académico, la investigación se encuentra enmarcada en el área de gestión estratégica y toma de decisiones .sin embargo, el desarrollo de esta investigación abarca la aplicación de diferentes conocimientos de la carrera de administración de empresas, como ser administración de operaciones, mercadotecnia, sistemas de información y finanzas.

CAPITULO II

REFERENCIAS TEÓRICO, ORGANIZACIONALES Y LEGALES

El presente capitulo consiste en la descomposición dimensional de las variables de estudio, se consideran las bases teóricas que son fundamentales para abordar el tema de **"ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BIOFERTILIZANTE MEDIANTE EL USO DE BIODIGESTORES FAMILIARES"** y la resolución de los objetivos planteados**.**

En esta línea conceptual se recurre a teorías que sustentan la importancia de los conceptos fundamentales para el estudio y desarrollo del presente trabajo.

En él, marco referencial se recurre a la información referente al caso de estudio, trabajos realizados con anterioridad, incluyendo solamente las características principales que pueden ser relevantes al estudio en general y a los resultados en particular.

Considerando que el proyecto se realiza en un medio en el que rigen normas legales, es necesario tomar en cuenta leyes y decretos vigentes, tanto como a nivel nacional, departamental y sectorial que respalden el diseño de las **"estrategias de producción y comercialización de biofertilizante mediante el uso de biodigestores familiares"**, asimismo, es importante conocer las restricciones que presentan estas normas para algunos sectores.

2.1. Referencias teórico-conceptuales del Biodigestor y biol.

2.1.1. La implementación de Biodigestores en Bolivia

Este Proyecto se desarrolló en comunidades campesinas de Bolivia, sirviendo como experiencia piloto para aplicar los Biodigestores de polietileno tubular de bajo costo, fuera de eco regiones tropicales a nivel internacional y significando el principio de difusión de esta tecnología apropiada en Bolivia.

Tanto la aceptación y participación de los campesinos como la viabilidad de estos sistemas fuera del trópico, ha sido un éxito. Actualmente, se instalan sistemas de biodigestión anaerobia en el altiplano a 4.000 msnm y temperaturas por debajo de los 10ºC, con óptimos resultados[2].

Los Biodigestores de polietileno tubular de bajo costo se constituyen en una valiosa alternativa para el tratamiento de los desechos orgánicos de las explotaciones agropecuarias de pequeña, mediana y gran magnitud. El Proyecto Implementación de Biodigestores y Letrinas en el Área Rural y Periurbana de Bolivia nace para disminuir la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos, tanto humanos como animales en comunidades rurales y periurbanas del Departamento de Cochabamba (Bolivia), a través del uso de energías renovables, en este caso la biomasa. El Proyecto completo plantea la instalación de letrinas/duchas ecológicas, arreglo de corrales del ganado y la instalación de Biodigestores para la producción de gas en la cocción (biogás).

Figura Nº 1: Biodigestor familiar de bajo costo en Achacachi

El Proyecto ha generado la instalación de cerca de 250 Biodigestores de bajo costo, de manera pionera en Bolivia y en condiciones de valle, altiplano (4.000 msnm) y trópico.

[2]Biogás en Bolivia: programa "Viviendas auto energéticas". Una nueva forma de ver el futuro energético – ambiental del país en el área rural. Director Ejecutivo Tecnologías en Desarrollo. Ing. MSc. Oliver Campero Rivero.

Dentro de este esquema de acción, las conclusiones de este Proyecto son satisfactorias y nos dan la posibilidad de poder extrapolar los resultados obtenidos de la difusión y réplica de esta tecnología. Hoy por hoy, se tienen instalados sistemas en diferentes ecos regiones.

El éxito logrado hasta el momento en la adopción de esta tecnología y los resultados conseguidos que dependen de factores como el lugar (disponibilidad de combustible tradicional - estiércol), así como la manera de introducir y modificar la tecnología con el objetivo de adaptarla a las condiciones locales. La tecnología se ha probado suficientemente para justificar su introducción en gran escala en Bolivia. La decidida participación de los agricultores en los proyectos anteriores nos muestra la replicabilidad para que esta tecnología pueda seguir evolucionando y mejorando.

Dentro las eco regiones que el Proyecto pretende alcanzar, las comunidades bolivianas a las que se quiere llegar están catalogadas de extrema pobreza, llegando a un margen de pobreza promedio de 90% (censo nacional, 2002) y no cuentan con servicios básicos, además de que los sistemas de energía son precarios.

Esta técnica de bioenergía nunca fue tan difundida a nivel del altiplano y en las condiciones que ahora se está realizando en Bolivia (casi 4.000 msnm y temperaturas - 10ºC). Actualmente, se tienen cerca de 100 sistemas en comunidades de los Municipios de Achacachi y Tiawanaku, con la idea de lograr masificar este tipo de tecnologías en otras regiones ribereñas e islas dentro el Lago Titicaca.

2.2. Biodigestor

Un Biodigestor es un sistema natural que aprovecha la digestión anaerobia (en ausencia de oxigeno) de las bacterias que ya habitan en el estiércol, para transformar este en biogás y fertilizante. El biogás puede ser empleado como combustible en las cocinas, o iluminación y en grandes instalaciones se puede

utilizar para alimentar un motor que genere electricidad. El fertilizante, llamado Biol., inicialmente se ha considerado un producto secundario, pero actualmente se está considerando de la misma importancia, o mayor, que el biogás ya que provee a las familias campesinas de un fertilizante natural que mejora fuertemente el rendimiento de las cosechas.[3]

Los Biodigestores se constituyen en una valiosa alternativa para el tratamiento de los desechos orgánicos de las explotaciones agropecuarias pues permiten: disminuir la carga contaminante, mejorar la capacidad fertilizante del material, eliminar los malos olores y, generar un gas combustible denominado biogás el cual tiene diversos usos.

2.2.1. Digestión anaerobia

La digestión anaerobia, también conocida como biometanización, es un proceso natural que sucede en condiciones de ausencia de oxígeno. En este proceso microbiológico se fermenta la materia orgánica transformándola por la acción bacteriana en biogás (compuesto por CH4 y CO2 principalmente) y produciendo un fertilizante rico en nutrientes mineralizados y por tanto en disposición inmediata para las plantas. Los digestores, también conocidos como Biodigestores, son reactores cerrados que facilitan la digestión anaerobia proporcionando una atmósfera anaeróbica para los organismos responsables de dicho proceso.

2.2.1.1. Proceso de digestión anaerobia

En el proceso de digestión anaerobia se produce lo que se conoce como sintrofismo, es decir, la asociación en la que el crecimiento de un organismo depende de los factores y nutrientes aportados por otro organismo que vive cerca. La actividad de cada grupo de bacterias resulta interdependiente de las del resto de los grupos, configurándose como una especie de ecosistema microbiano en el que el papel de cada grupo influye en la actividad del resto de la biota microbiana.

[3]http://www.naturalenergy.es/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=59

Esta asociación entre bacterias establece un equilibrio entre los diferentes ecosistemas que es fácilmente alterable. El mayor peligro para las transformaciones anaeróbicas sucede cuando los diferentes ecosistemas bacterianos no están equilibrados. Este desequilibrio puede ocurrir debido a un exceso de materia orgánica que la población bacteriana no puede digerir, o alguna otra circunstancia, como se verá más adelante, que produzca el decrecimiento de los microorganismos, como por ejemplo un brusco cambio de temperatura o la acumulación de sustancias tóxicas en el ecosistema

El proceso controlado de digestión anaerobia es uno de los más idóneos para la reducción de emisiones de efecto invernadero, el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos y el mantenimiento y mejora del valor fertilizante de los productos tratados.

La digestión anaerobia puede aplicarse, entre otros, a residuos ganaderos, agrícolas, así como a los residuos de las industrias de transformación de dichos productos.

Entre los residuos se pueden citar purines, estiércol, residuos agrícolas o excedentes de cosechas, etc. Estos residuos se pueden tratar de formas independientes o juntas, mediante lo que se da en llamar co-digestión.

La digestión anaerobia también es un proceso adecuado para el tratamiento de aguas residuales de alta carga orgánica, como las producidas en muchas industrias alimentarias.[4]

[4] http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10737_Biomasa_digestores_07_a996b846.pdf

2.2.2. Ventajas y desventajas del Biodigestor Familiar

Cuadro Nº 1: Ventajas y desventajas del Biodigestor Familiar

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
TUBULAR PLASTICO.	• Esla tecnología conocida en Bolivia • La relación entre coste/duración (4años) es acorde con los pequeños productores, que son la mayoría en país. • La tecnología ya está probada en clima frio, y se puede adaptar a regiones de terrenos rocosos • El coste de transporte es mucho menor, por ocupar los materiales mucho menos espacio y tener menos peso. • Su diseño aprovecha principios de calefacción solar pasiva Instalación rápida	• Límite en cuanto a tamaños, por el espacio que ocupan. • Está semienterrado y por tanto ocupa espacio en la finca • Requiere de agua en proporción de 1:3 respecto a estiércol en la carga • Requiere de una protección externa para evitar accidentes sobre el tanque de plástico (como un invernadero ajustado, como ya se hacen en altiplano). • Solo se puede reparar hasta agujeros de 10 cm en el tanque plástico • Requiere de reservorios externos para almacenar biogás.

2.2.3. Construcción de un biodigestor

Gráfico Nº2: Construcción de un biodigestor

Gráfico de un biodigestor tubular que va semi-enterrado y cubierto por un invernadero en forma de túnel, que ayuda a protegerlo y como sistema de calefacción natural.

Los biodigestores tubulares plásticos se construyen con mangas de polietileno, tienen forma alargada (se les conoce como biodigestores tipo salchicha), y están semienterrados, pudiéndose elevar sobre el terreno con paredes gruesas que sostengan el tanque tubular. Ocupan un espacio en torno a 1metro de ancho y unos 7 metros de largo, siendo la profundidad entorno a 1m.

Al tener forma alargada se asegura que el tiempo que pasa la materia orgánica en su interior será, aproximadamente, la calculada en el diseño. No hay mecanismos de mezcla y por ello se carga el biodigestor con tres veces más de agua que de estiércol (relación 1:3 estiércol: agua). Estos biodigestores se caracterizan por su bajo coste y fácil construcción. Requieren de reservorios de gas externo y a que el tanque tubular no es capaz de acumular tanto gas.

Para evitar riesgos de rotura del plástico del tanque, se ha de hacer un perímetro de protección, como ya se hace en climas fríos, donde el biodigestor está encerrado dentro de un pequeño invernado de muros de adobe que, además de protección, sirve como sistema natural de calefacción solar.

Figura Nº 2*:* Biodigestor familiar en el Municipio de Achacachi

2.2.4. Costo Total de un Biodigestor Familiar

Gráfico Nº3: Costo Total de un Biodigestor Familiar

COSTO TOTAL DE UN BIODIGESTOR*			
Región	Costo total (Bs.)	Subsidio EnDev 20-25% (Bs.)	Total pago familias con subsidio EnDev (Bs.)
Altiplano	1.554,34	388,58	**1.165,75**
Valle	1.049,17	242,67	**806,50**
Trópico	973,41	193,91	**779,50**

2.2.5. Biogás

El biogás es un gas que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de materia orgánica, mediante la acción de microorganismos (bacterias metano génicas) y otros factores, en ausencia de oxigeno (esto es en un ambiente anaeróbico). El producto resultante es una mezcla constituida por metano (CH4) en una proporción que oscila entre un 40% a un 70% y dióxido de carbono (CO2), conteniendo pequeñas proporciones de otros gases como hidrogeno (H2), nitrógeno (N2), oxigeno (O2) y sulfuro de hidrogeno (H2S).[5]

El biogás es un poderoso bioenergético que se obtiene a base de desechos orgánicos. Cuenta con numerosos beneficios y es una forma de energía limpia y renovable.[6]

2.2.6. Biol

Según Colque (2005), "el Biol es un fertilizante foliar de producción casera, que contiene nutrientes y hormonas de crecimiento como producto de la fermentación o descomposición anaeróbica (sin oxígeno) de desechos orgánicos de origen animal y vegetal".

[5]http://ceur.usac.edu.gt/Biocombustibles/87_3_Panel_I_Biogas.pdf
[6]http/www.ojocientifico.com/4505/que-es-el-biogas

2.2.6.1. Producción del biol (fertilizante orgánico)

El bio-fertilizante tanto como el biogás se produce en un tanque denominado Biodigestor el cual puede ser construido con diversos materiales como ladrillo y cemento, metal o plástico. El Biodigestor, de forma cilíndrica o esférica posee un conducto de entrada a través del cual se suministra la materia orgánica (por ejemplo, estiércol animal) en forma conjunta con agua y un conducto de salida en el cual el material ya digerido por acción bacteriana abandona el Biodigestor. El proceso de digestión que ocurre en el interior del Biodigestor libera la energía química contenida en la materia orgánica, la cual se convierte en biogás.[7]

El biol, es elaborado a partir de residuos orgánicos. El proceso se lo realiza en un biodigestor, que da buen resultado; a más de obtener un abono orgánico natural, es un excelente estimulante foliar para ciertas plantas y un completo potenciador de los suelos. El procedimiento es sencillo y sobre todo económico.

Gráfico Nº4: Producción de biogás y el biol

Fuente:http://www.naturalenergy.es/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=59

[7]http://www.naturalenergy.es/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=59

2.2.7. Fertilizante

Se conoce como fertilizante a una sustancia que se agrega al suelo para suministrar aquellos elementos que se requieren para la nutrición de las plantas. Un material fertilizante o transportador es una sustancia que contiene uno o más de los elementos esenciales para las plantas. Los fertilizantes completos contienen los tres elementos mayores nutrientes para las plantas: nitrógeno, fósforo y potasio. [8]

2.2.7.1. Tipos de Fertilizantes Orgánicos

2.2.7.1.1. El Humus

Es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos de naturaleza coloidal, que proviene de la descomposición de los restos orgánicos por organismos y microorganismos benéficos (hongos y bacterias). Se caracteriza por su color negruzco debido a la gran cantidad de carbono que contiene. Se encuentra principalmente en las partes altas de los suelos con actividad orgánica. Existen dos clases de humus. Los elementos orgánicos que componen el humus son muy estables, es decir, su grado de descomposición es tan elevado que ya no se descomponen más y no sufren transformaciones considerables.[9]

2.2.7.1.2. El Compost

El compost es obtenido de manera natural por descomposición aeróbica (con oxígeno) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purines (parte líquida altamente contaminante que rezuma de todo tipo de estiércoles animales), por medio de la reproducción masiva de bacterias aeróbicas termófilas que están presentes en forma natural en cualquier lugar (posteriormente, la fermentación la continúan otras especies de bacterias, hongos y actinomicetos). Normalmente, se trata de evitar (en lo posible) la putrefacción de los residuos orgánicos (por exceso de agua, que impide la aireación-oxigenación y

[8] http://aleexiiaeednayuxxx.blogspot.com/2010/04/definicion-de-fertilizante.html
[9] http://www.ecoagricultor.com/2012/08/tipos-de-abonos-organicos/

crea condiciones biológicas anaeróbicas malolientes), aunque ciertos procesos industriales de compostaje usan la putrefacción por bacterias anaerobias.[10]

2.2.7.1.3. Estiércol

Era (y sigue siendo en muchas zonas agrícolas) el abono más utilizado hasta la aparición de los agroquímicos. Lo constituyen las heces fermentadas de animales. Presenta altos niveles de nitrógeno, aunque sus propiedades varían mucho según el animal del que provengan y el alimento que consuma: por ejemplo es de mejor calidad un estiércol de oveja que uno de cerdo estabulado.

2.2.7.1.4. Humus de Lombriz

Compostaje que se realiza mediante el proceso digestivo de las lombrices. Se trata de un humus limpio, inodoro y suave al tacto, cuyas propiedades se consideran incluso mejores que las del compost doméstico. Se esparce por encima del sustrato removido de las plantas del jardín y tiestos de terrazas y patios.

2.2.7.1.5. Guano

El guano son excrementos a aves y otros animales marinos. Se trata de un abono rico en fósforo que se puede encontrar en forma sólida para añadir a la tierra o en forma líquida para pulverizar. Se recolecta principalmente en el Océano Pacífico. Este es el único inconveniente en el uso el guano, el gasto energético que supone su transporte.

2.2.7.2. Humedales Artificiales

Los humedales artificiales son zonas construidas por el hombre en las que, de forma controlada, se reproducen mecanismos de eliminación de contaminantes presentes en aguas residuales y efluentes que se dan en los humedales naturales mediante procesos físicos, biológicos y químicos.

[10] http://www.ecoagricultor.com/2012/08/tipos-de-abonos-organicos/

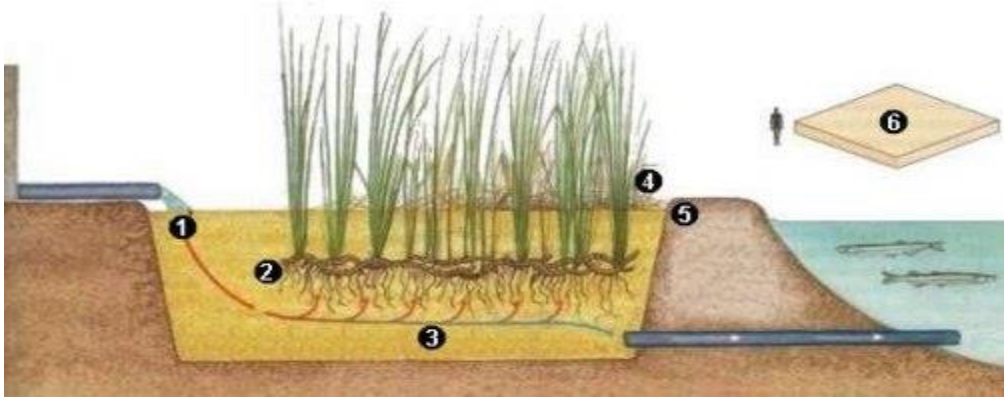
El carácter artificial de este tipo de humedales viene definido por: el confinamiento del humedal, el cual se construye mecánicamente y se impermeabiliza para evitar pérdidas de agua al subsuelo, el empleo de sustratos diferentes del terreno original para el enraizamiento de las plantas y la selección de las plantas que van a colonizar el humedal.[11]

Funciones:

- Fijar físicamente los contaminantes en la superficie del suelo y la materia orgánica.
- Utilizar y transformar los elementos por reacciones químicas y biológicas.
- Lograr niveles de tratamiento consistentes con un bajo consumo de energía y bajo mantenimiento.

Componentes: Los humedales artificiales de flujo sub superficial están constituidos básicamente por tres elementos: plantas acuáticas, sustrato y microorganismos.

Figura Nº 3: Humedales artificiales de flujo horizontal



Fuente: Humedales artificiales de flujo horizontal de Phragmitesaustralis, Autora: Vilmaurora Castillo

Ventajas:

- Proporcionan hábitat para muchos organismos.

[11]LARA, Jaime. Depuración de Aguas Residuales Municipales con Humedales Artificiales. Universidad Politécnica de Cataluña 1999

- Pueden construirse en armonía con el paisaje.
- Proporcionan muchos beneficios adicionales a la mejora de la calidad del agua, como el ser un hábitat para la vida salvaje y un realce de las condiciones estéticas.
- Son una aproximación sensible con el medio ambiente.

Desventajas:

- Generalmente requiere grandes extensiones de terreno, comparado con tratamientos convencionales.
- El rendimiento de un sistema puede ser menos constante que el de un proceso convencional.
- Los componentes biológicos son sensibles a sustancias como el amoniaco y otras sustancias, algunos pesticidas que pueden llegar a ser tóxicos.
- Se requiere una cantidad mínima para que sobrevivan, pero no soportan estar completamente secos.[12]

2.3. Referencias teórico-conceptuales Administrativas

2.3.1. Análisis FODA Ponderado

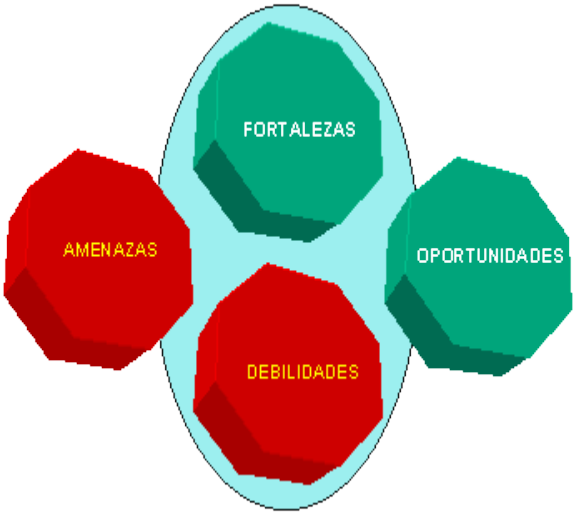
FODA es una sigla que significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas**.** Es el análisis de variables controlables (las debilidades y fortalezas que son internas de la organización y por lo tanto se puede actuar sobre ellas con mayor facilidad) y de variables no controlables (las oportunidades y amenazas las presenta el contexto y la mayor acción que podemos tomar con respecto a ellas es preverlas y actuar a nuestra conveniencia).

En tal sentido, el FODA lo podemos definir como una herramienta de análisis estratégico, que permite analizar elementos internos a la empresa y por tanto controlables, tales como fortaleza y debilidades, además de factores externos a la misma y por tanto no controlables, tales como oportunidad y amenazas.

[12]OTALORA, Alejandra. Evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticos mediante humedales artificiales de alta tasa en la locación petrolera del caño Gandul. UNAL 2011

Para una mejor comprensión de dicha herramienta estratégica, definiremos las siglas de la siguiente manera:

Gráfico Nº 5: El análisis FODA



Fuente:http://www.emprendoteca.com/plan-de-marketing-conceptos-basicos/

- **Fortaleza.-** Son todos aquellos elementos positivos que me diferencian de la competencia
- **Debilidades.-** Son los problemas presentes que una vez identificado y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.
- **Oportunidades**.- Son situaciones positivas que se generan en el medio y que están disponibles para todas las empresas, que se convertirán en oportunidades de mercado para la empresa cuando ésta las identifique y las aproveche en función de sus fortalezas.
- **Amenazas**.- Son situaciones o hechos externos a la empresa o institución y que pueden llegar a ser negativos para la misma.

El análisis de esta herramienta, consiste en evaluar las **Fortalezas y Debilidades** que están relacionadas con el ambiente interno (recursos humanos, técnicos, financieros, tecnológicos, etcétera) y **Oportunidades y Amenazas** que se refieren al entorno externo (Microambiente: Proveedores, competidores, los canales de

distribución, los consumidores) (Macro ambiente: economía, ecología, demografía, etcétera) de la empresa.

La importancia en la realización de este análisis, consiste en poder determinar de forma objetiva, en que aspectos la empresa o institución tiene ventajas respecto de su competencia y en qué aspectos necesita mejorar para poder ser competitiva

Las áreas funcionales de todas las organizaciones tienen fuerzas y debilidades. Ninguna empresa o institución tiene las mismas fuerzas o debilidades en todas sus áreas. Las fuerzas y debilidades internas, sumadas a las oportunidades y amenazas externas, así como un enunciado claro de la misión, son las bases para establecer objetivos y estrategias.

Los objetivos y las estrategias se establecen con la intención de capitalizar las fuerzas internas y de superar las debilidades

En tal sentido, el análisis FODA es una herramienta que se utiliza para comprender la situación actual de una empresa u organización. El objetivo de esta herramienta es ayudarlo a diagnosticar para, en función de ello, poder pronosticar y decidir.

2.3.2. Estrategias

Es un patrón de decisiones coherentes, unificador e integrador; Determina y revela el propósito organizacional Selecciona los negocios de la organización Intenta lograr ventaja sostenible a largo plazo en sus negocios Abarca todos los niveles jerárquicos de la EMPRESA define la naturaleza de las contribuciones económica y no-económica.

2.3.2.1. Estrategia de Operaciones: La Estrategia de Flujo

2.3.2.1.1. Estrategia de Flujo Flexible

Las empresas usan una estrategia de flujo flexible para producir una amplia variedad de productos o servicios de volumen bajo. Diferentes tipos de máquinas,

o empleados con diferentes conjuntos de habilidades, son agrupados y organizados en torno a los procesos que cada uno desempeña.

2.3.2.1.2. Estrategia de Línea

Las empresas usan una estrategia de flujo de línea para producir grandes volúmenes de productos o servicios normalmente estandarizados, para lo cual el equipo y los empleados están organizados en torno a ellos.

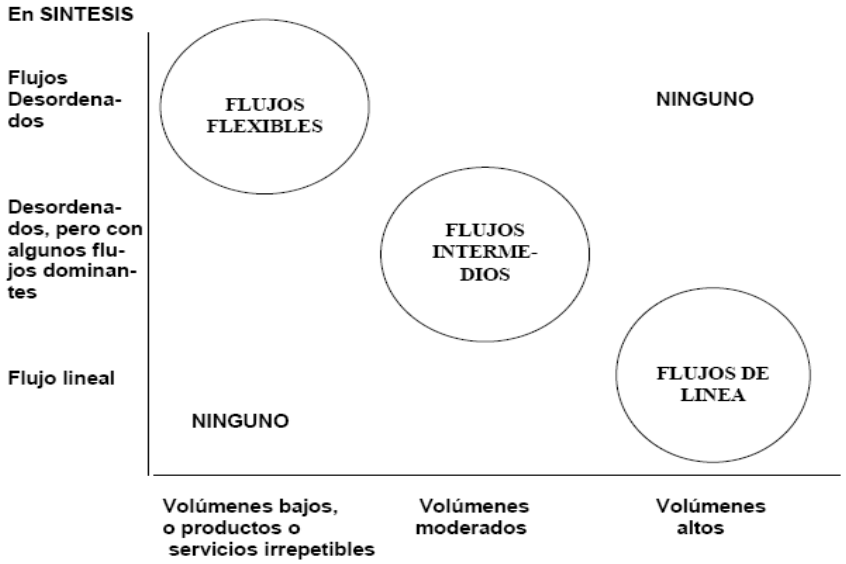
2.3.2.1.3. Estrategia de Flujo Intermedio

La Estrategia de flujo intermedio está a medio camino entre la estrategia de flujo flexible y la de flujo de línea. Los volúmenes de los productos o servicios son relativamente altos y el sistema tiene que ser capaz de manejar los pedidos de varios clientes al mismo tiempo.

En las manufacturas, si la demanda es suficientemente previsible, operaciones puede fabricar algunos productos o componentes estándar antes de recibir los pedidos concretos de los clientes. En general el patrón del flujo sigue siendo desordenado, pero surgen ciertas rutas dominantes.[13]

Gráfico Nº 6: Estrategias operacionales

[13] Ávila Vera, Javier "Administración de operaciones"



Fuente: Ávila Vera, Javier "Administración de operaciones"

2.3.2.2. Estrategia de Flujo con Prioridades Competitivas

Cuadro Nº 2: Estrategia de flujo con prioridades competitivas

ESTRATEGIAS DE FLUJO	
FLUJOS FLEXIBLES	**FLUJO DE LINEA**
Tendencia a los productos y servicios según pedido, con bajos volúmenes	Tendencia a los productos y servicios estandarizados, con altos volúmenes
Calidad de diseño de alto rendimiento	Calidad consistente
Mayor interés enla personalización y la flexibilidad de volumen	Mayor interés en el costo bajo
Largos tiempos de entrega	Entrega rápida

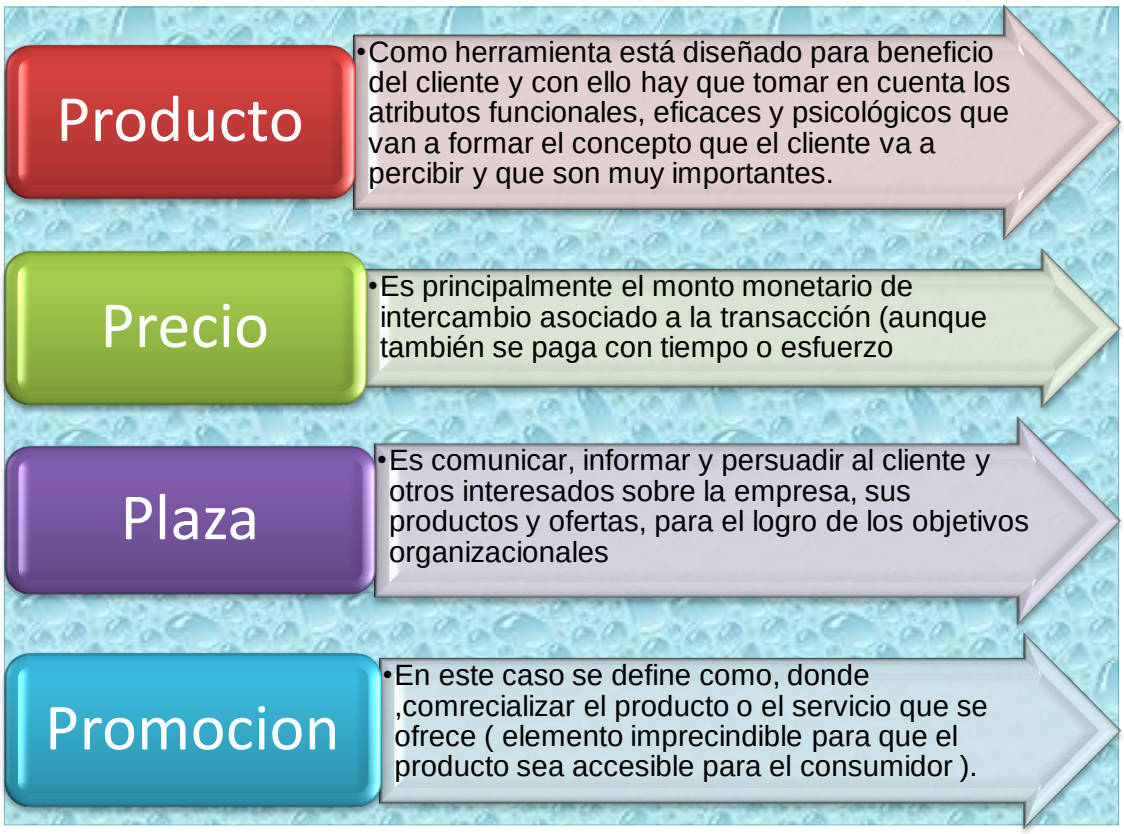
Fuente: Ávila Vera, Javier "Administración de operaciones"

2.3.2.3. Marketing Mix: Las 4Ps

El Marketing mix es un conjunto de variables o herramientas controlables que se combinan para lograr un determinado resultado en el mercado meta, con las que una empresa o producto lograrán influenciar en la decisión de compra del cliente.

Las 4 Ps se refieren a los cuatro factores o herramientas que utiliza la mercadotecnia o "marketing" para implantar estrategias de ventas y lograr sus objetivos comerciales. Tradicionalmente son el **producto**, el **precio**, la **plaza** (o distribución) y la **promoción**. (Como se puede observar en el siguiente cuadro)

Gráfico Nº 7: Herramientas del marketing mix



Fuente: Elaboración propia. 2014.

2.4. Referencias organizacionales

2.4.1. Información General del IICCA

2.4.1.1. Base Legal

El Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas (IICCA) es un organismo académico creado mediante Resolución Nro. 056/93 de fecha 14 de abril de 1994 del Honorable Consejo Universitario de la Universidad Mayor de San Andrés, es parte de la Carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Financieras[14].

2.4.1.2. Objetivos

En lo fundamental estudia, analiza y evalúa la realidad nacional, para resolver problemas dentro del ámbito de la Ciencia de la Administración, cuyas soluciones necesitan ser obtenidas por medio de los progresos lógicos utilizando la investigación científica pura y aplicada.

El IICCA, articula, promueve y desarrolla programas de formación de recursos humanos, en el marco de las políticas de contribución al desarrollo nacional

2.4.1.3. Misión

En el contexto del Estatuto Orgánico y la normatividad vigente en la UMSA, la misión del IICCA está definida de la siguiente manera: "El Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas es la unidad académica encargada de planificar, ejecutar y evaluar programas y proyectos tanto de investigación, capacitación y desarrollo científico, tecnológico y humanístico, como la interacción social en áreas del conocimiento o en problemas identificados de la realidad, en el ámbito de las ciencias administrativas, aprobados previamente por las instancias superiores de gobierno".

2.4.1.4. Visión

[14] http://iicca.umsa.bo/scripts/web_quienes_somos.php

La visión del IICCA está definida de la siguiente manera: "Constituirse en el Instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas líder por su excelencia y competitividad en el desarrollo de programas y proyectos tendientes a coadyuvar y alcanzar mejores niveles de vida de la sociedad y a solucionar problemas identificados de la realidad nacional."

A continuación se expresara una definición de interacción social debido a que es el área de investigación dentro del cual se desarrollara el tema.

2.4.1.5. Interacción social

La interacción social es el fenómeno básico mediante el cual se establece la posterior influencia social que recibe todo individuo. Lo cual abarca todo su entorno ya sea con las personas que suele juntarse y con las otras personas que inconscientemente interactúan ya sea diariamente, semanal, mensual, etc. Como bien lo dice la interacción social abarca a toda la sociedad (comunidad, familia, país…) para el desarrollo del individuo en la sociedad, para hacer su aportación y llegar al bienestar social q toda persona desea tener, para eso tiene q estar en constante comunicación con las personas que lo rodean para poder llegar a la meta deseada y propuesta por uno mismo[15].

El comportamiento del individuo va a variar mediante las costumbres, el carácter y los ideales juntos con los valores que le fundamentaron sus padres, todo este conjunto hará q solo tenga una personalidad y sea aceptado en un grupo con características similares para el buen entendimiento del mismo.

2.4.2. Información General de la RedBiolac-Achacachi

La RedBiolac es una agrupación conformada por agricultores y productores del sector lechero, la principal característica de estos es que introdujeron en sus actividades agropecuarias Biodigestores Familiares de bajo costo, que son sistemas cerrados que producen biogás y biofertilizante.

[15] http://www.buenastareas.com/ensayos/Interaccion-Social/58299.html

2.5. Referencias Legales

2.5.1. Marco Legal

Para el desarrollo de las distintas actividades concernientes al uso integral del abono orgánico, existen ciertas condiciones que deben tenerse en cuenta.

Deben conocerse los aspectos legales que implican su manipulación, almacenamiento e impactos sobre el medio ambiente.

2.5.1.1. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia

A continuación se citan artículos que van desde la Constitución Política del Estado, leyes, resoluciones y decretos que proporcionan información pertinente a el uso de fertilizantes y su comercialización.

La Constitución Política del Estado de fecha 7 de febrero de 2009 en el artículo 405 del Texto Constitucional, establece que el desarrollo rural integral sustentable es parte fundamental de las políticas económicas del Estado, que priorizará sus acciones para el fomento de todos los emprendimientos económicos comunitarios y del conjunto de los actores rurales, con énfasis en la seguridad y en la soberanía alimentaria.

2.5.1.2. Ley Productiva Comunitaria Agropecuaria Nº 144

Artículo 3. (Finalidad). La presente Ley tiene como finalidad lograr la soberanía alimentaria en condiciones de inocuidad y calidad para el vivir bien de las bolivianas y los bolivianos, a través de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria en el marco de la economía plural[16].

Artículo 13. (Política de fortalecimiento de la base productiva). Tendrá como objeto fortalecer de manera integral la base productiva con énfasis en las prácticas locales y ancestrales de las comunidades para una gestión integral que optimice el

[16]El Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras,

uso y acceso al agua para riego desde una visión de manejo de cuencas que proteja el agua para la vida, la recuperación de la fertilidad del suelo mediante la reposición de cobertura vegetal, abonos orgánicos, terrazas y la conservación e incremento de la biodiversidad a través de la recuperación y crianza de semillas nativas y producción de semillas mejoradas y otras acciones que protejan la biodiversidad contra la biopiratería y la tendencia al monopolio de las transnacionales de semillas.

Suelo. La gestión integral del suelo tendrá por objeto la recuperación de la cobertura vegetal del suelo en base a especies nativas e introducidas adaptadas, la disminución de la presión o carga animal mejorando la pradera nativa y el uso de especies forrajeras, el empleo de abonos orgánicos mediante el reciclaje de residuos orgánicos, sustitución y eliminación gradual de agroquímicos, prácticas ancestrales de conservación de suelos, terraceo, andenería, cercos, rotación de tierras, el mantenimiento de bosques y la biodiversidad, el aprovechamiento racional de los recursos forestales no maderables, agroforestería, fortalecimiento de la organización y gestión comunal para el uso de suelos en función de su vocación natural o aptitud de uso.

Artículo 38. (Institucionalidad pública para la revolución productiva comunitaria agropecuaria)

I. Para la concreción de las políticas y planes de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, se dispone la creación y el fortalecimiento de entidades públicas, según corresponda, para el cumplimiento de las siguientes acciones:

1. Gestión Integral del Agua para la Vida, para la construcción de sistemas de riego, acueductos, atajados, pozos, estanques, mejoramiento y tecnificación de riego.

2. Gestión Integral del Suelo para la Vida, para la forestación y agroforesteria con especies nativas y adaptadas, construcción de terrazas, cercos y reposición de la cobertura vegetal.

3. Producción de abono, fertilizantes, compostaje y reciclaje de materia orgánica.

Artículo 40. (Creación de la empresa de producción de abonos y fertilizantes)

I. Se crea la Empresa de Producción de Abonos y Fertilizantes – EPAF, como entidad pública autárquica, bajo tuición del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, con personalidad jurídica de derecho público, de alcance nacional y autonomía de gestión técnica, administrativa y presupuestaria.

II. La Empresa de Producción de Abonos y Fertilizantes - EPAF deberá:

1. Priorizar la producción de abonos orgánicos, el reciclaje y aprovechamiento de desechos orgánicos para su generación.

2. Apoyar emprendimientos estatales, mixtos, comunitarios y privados para el aprovechamiento de desechos para la producción de abonos y fertilizantes.

3. Desarrollar y fortalecer iniciativas comunitarias así como de pequeños y medianos productores.

4. Aprovechar los insumos derivados de la explotación minera e hidrocarburífera y de otras actividades nacionales.

2.5.1.3. Ley 3225/06 sobre la producción ecológica en Bolivia

Artículo 15. Abonamiento y fertilización natural

a) El abonamiento en la producción ecológica se refiere a nutrir el suelo mediante la aplicación de materiales orgánicos diversos, que intensifiquen la actividad de los microorganismos y favorezcan el desarrollo de las plantas. Por lo tanto, el productor ecológico debe contar con un plan de manejo ecológico de suelos, procurando la incorporación continua de materia orgánica y la estimulación de la actividad biológica. Se introduce a la unidad de producción material orgánico cuando el balance de nutrientes demuestra la necesidad.

b) Los materiales biodegradables de origen microbiano, vegetal o animal; son la base para el mantenimiento de la fertilidad del suelo. Se debe utilizar de preferencia material orgánico generado en la misma unidad de producción y el que provenga de fuera debe originarse en unidades ecológicas. Según condiciones locales y características de los cultivos, únicamente se permite, excepciones justificadas de materiales de origen microbiano, vegetal o animal externos a la finca.

c) Toda materia orgánica que provenga de unidades de producción convencional necesariamente debe ser compostada previamente y debe estar en concordancia con el anexo I (Incluido el compost de viveros).

d) Los abonos orgánicos permitidos en la producción ecológica son:

Cuadro Nº 3: Abonos orgánicos permitidos

1. Abonos orgánicos de unidades de producción ecológica.	Condiciones de Uso
Guano o estiércol descompuesto, estiércol liquido (bioabono) y orinas.	Indicación de las especies animales. *SR
Restos de cultivos y abonos verdes.	*SR.
Pajas y otras coberturas de suelo (Mulch).	*SR
Compost	*R

2. Abonos orgánicos producidos fuera de la propia unidad	Condiciones de Uso
Guano o estiércol fresco o descompuesto, estiércol liquido (bioabono) y orinas.	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. Indicación de las especies animales y debe ser compostada. No deberá exceder los 170 Kg de nitrógeno por hectárea/año. *R
Prohibido la procedencia de ganadería intensiva.	Estiércol desecado y gallinaza deshidratada
Necesidad reconocida por el organismo de controlo la Autoridad Nacional de Control. Indicación de las especies animales *R	Prohibido la procedencia de ganadería intensiva.
Paja de cultivos sin uso de agro tóxicos	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. Compostada. *R
Abonos verdes cultivados sin agro tóxicos	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. Indicación de las especies animales. *R
Compost hecho a partir de cualquier residuo orgánico no contaminado.	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. Indicación de las especies animales. *R
Subproductos de matadero (harina de	Necesidad reconocida por el organismo de

huesos cuernos y sangre)	control o la Autoridad Nacional de Control. Con uso restringido a 3 t/ha y año. Compostada. *R.
Mezclas de estiércoles en forma líquida o seca	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. Compostado. Prohibido si viene de ganadería intensiva *R
Deyecciones de lombrices (Humus), insectos y aves.	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. *R
Productos y subproductos orgánicos de origen vegetal para abono (Harina de tortas oleaginosas, cáscara de cacao, raicillas de malta, pulpa de café, resto de cosechas, etc)	*SR
Restos de material biodegradable orgánico de origen microbiano, animal o vegetal.	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. Sin aditivos sintéticos. Compostado *R
Restos de aserraderos (aserrín, virutas, cortezas, matillo, ceniza).	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. Madera no tratada químicamente después de la tala. *R
Residuos domésticos compostados o fermentados	Necesidad reconocida por el organismo de controlo la Autoridad Nacional de Control. Únicamente residuos domésticos vegetales y animales. *R
Algas y productos de algas	Necesidad reconocida por el organismo de controlo la Autoridad Nacional de Control. Obtenidos mediante procedimientos físicos (deshidratación, congelación, trituración, extracción con agua y fermentación. *R
Turba	Necesidad reconocida por el organismo de control o la Autoridad Nacional de Control. Solo para Horticultura *R
Productos y subproductos de origen animal (harina de sangre, polvo de pezuña, polvo de cuerno, polvo de huesos, harina de pescado, harina de carne, harina de pluma, lana, pelos, productos lácteos)	Necesidad reconocida por el organismo de controlo la Autoridad Nacional de Control. Concentración máxima de cromo 0 mg/Kg *R

e) Nitratos y todos los fertilizantes nitrogenados sintéticos, incluyendo la urea, están prohibidos.

f) Los fertilizantes minerales deben considerarse como suplementos y en ningún momento pueden sustituir el reciclaje de nutrientes. Los fertilizantes minerales tienen que aplicarse en su forma natural sin previo tratamiento químico. La dosis de aplicación debe ser tal que no conduzca a una acumulación de sustancias indeseables como metales pesados en el suelo.

g) Previa determinación de la dosis adecuada, se permite la corrección de pH del suelo con cal agrícola para suelos ácidos y con azufre en polvo para suelos alcalinos.

h) Los aportes de todos los abonos orgánicos y minerales y en particular los orgánicos ricos en nitrógeno, han de efectuarse de modo que no tengan consecuencias adversas sobre la calidad del cultivo (calidad nutritiva, contenido de nitrato, sabor, capacidad de conservación).

i) Dada la situación epidemiológica del país, se prohíbe el empleo de excrementos humanos en cualquier cultivo hortícola y agrícola (Heces y orina).

j) Se prohíbe la utilización de subproductos de la producción pecuaria convencional intensiva para fines de abonamiento. En casos excepcionales y cuando exista la necesidad probada, el organismo de control puede permitir el uso de estos productos si provienen de una producción pecuaria convencional extensiva, debiendo ser previamente compostadas y usados con restricciones en cantidad, forma de aplicación y cultivos.

k) En corrales de animales o espacios de acumulación de estiércol u otros materiales para abonamiento, se debe evitar riesgos de contaminación. No está permitida una acumulación en exceso, sin un manejo adecuado.

2.5.1.4. Ley del SENASAG Nº 2061

Esta disposición legal, se constituye en una ley especial para el sector agropecuario. Esta ley crea y establece las funciones del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG).

Reglamento para el Registro y Control de Plaguicidas Fertilizantes y Sustancias Afines de uso Agrícola.

El objetivo general del presente Reglamento es establecer procedimientos y requisitos, acordes a los avances de la tecnología, aplicación y comercio mundial, para el registro y control de plaguicidas, fertilizantes y sustancias afines de uso agrícola; dirigir el uso y manejo correcto de estos insumos en la agricultura, a objeto de prevenir daños a la salud de las personas y al medio ambiente en las condiciones autorizadas; facilitar el comercio interno y externo, en el marco de la normativa nacional e internacional.

Este Reglamento establece lo siguiente:

Importación.- Para el tema de la importación se regulan los siguientes aspectos:

• Prohibición de importación de plaguicidas para fines de investigación.

• Obligatoriedad de registro ante el SENASAG.

• Autorización de importación, otorgada por la Jefatura Distrital del SENASAG.

• Prohibición de la venta ambulatoria de plaguicidas, fertilizantes y/o sustancias afines de uso agrícola.

• Reglamentación del registro, la importación, formulación y comercialización de los fertilizantes, en cualquiera de sus formulaciones, por parte del SENASAG.

Las disposiciones referidas a la Licencia o Permiso de Importación, son claras referentes a quien otorga el permiso, en este caso el Permiso de Importación es otorgado por el SENASAG y para la internación al país de todo plaguicida, la Aduana Nacional deberá exigir la presentación del mencionado Permiso.

2.5.1.5. Ley Municipal de Achacachi No.001/2010[17]

Según monitoreos los impactos ambientales que generan las actividades agrícolas se pueden dividir en impactos sobre la calidad ambiental y sobre los recursos naturales. Mientras los primeros se refieren a actividades que usan o generan productos contaminantes que al mismo tiempo representa una importante contribución en la emisión de gases de efecto invernadero, problema ambiental que como se ha mencionado anteriormente merece especial atención como labor conjunta entre el Gobierno Autónomo Municipal de Achacachi y los productores agropecuarios, los segundos tienen que ver con la utilización de los recursos tierra y agua.

Ambos tienen el deber de interactuar en las acciones de mitigación, por la alta responsabilidad que esto representa en la lucha contra el Cambio Climático, además de trasmitir y apoderarse de la información y el conocimiento sobre los mecanismos que cada uno de ellos puede articular esfuerzos para participar en la protección del medio ambiente. En ejercicio de las competencias legislativas establecidas en la Constitución Política del Estado y la Ley Transitoria para el Funcionamiento de las Entidades Territoriales Autónomas Nº 017, en estricto cumplimiento de las competencias exclusivas y deberes con la comunidad, protegiendo y preservando el medio ambiente de nuestro Municipio, en resguardo de las actuales y futuras generaciones.

[17] Ley Municipal Autonómica no.001/2010 Gobierno Municipal de La Paz

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INTERVENCIÓN

En el presente capitulo se describe y se analiza el método de intervención, se refiere al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando, en si es la descripción detallada de la metodología que se ha utilizado para dar solución al problema planteado. Aquí se incluye necesariamente el tipo de investigación, la definición de la población y la determinación de la muestra, métodos y técnicas y/o procedimientos empleados en el estudio. En definitiva supone describir los procedimientos y herramientas utilizadas en la obtención de los datos y su posterior análisis e interpretación.

3.1. Tipo de intervención

El tipo de intervención que se optó para el presente trabajo de investigación es el de diagnóstico-propuesta. El diagnóstico es un estudio previo a toda planificación o proyecto y que consiste en la recopilación de información, su ordenamiento, su interpretación y la obtención de conclusiones.

Consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento, de tal manera de poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles.[18]

¿Para qué nos sirve el diagnóstico?

- Nos permite conocer mejor la realidad, la existencia de debilidades y fortalezas, entender las relaciones entre los distintos actores sociales que se desenvuelven en un determinado medio y prever posibles reacciones dentro del sistema frente a acciones de intervención o bien cambios suscitados en algún aspecto de la estructura de la población bajo estudio.

[18] http://www.cauqueva.org.ar/archivos/gu%C3%ADa-de-diagn%C3%B3stico.pdf

- Nos permite definir problemas y potencialidades. Profundizar en los mismos y establecer ordenes de importancia o prioridades, como así también que problemas son causa de otros y cuales consecuencia.
- Nos permite diseñar estrategias, identificar alternativas y decidir acerca de acciones a realizar.[19]

3.2. Universo o Población de Estudio

Universo: Para muchos investigadores él termino universo y población son sinónimo, en general, el universo constituye la totalidad de un grupo de elementos u objetos que se quiere investigar.

Población: El concepto de población va más allá de lo que comúnmente se conoce como tal. En términos estadísticos, población es un conjunto finito o infinito de personas, animales o cosas que presentan características comunes, sobre los cuales se quiere efectuar un estudio determinado. En otras palabras, la población se define como la totalidad de los valores posibles (mediciones o conteos) de una característica particular de un grupo especificado de personas, animales o cosas que se desean estudiar en un momento determinado[20].

3.3. Determinación del Tamaño y Diseño de la Muestra

La muestra se constituye en un grupo reducido y representativo de unidades de análisis respecto a la población de estudio. La muestra descansa en el principio de que las partes representan el todo y por tanto reflejan las características que definen la población de la cual fue extraída¨.[21]

3.3.1. Muestras no aleatorias

Las muestras no aleatorias o "no probabilísticas" son seleccionadas por cualquier procedimiento. En este tipo de muestreo no se da a todos los sujetos la

[19]http://www.cauqueva.org.ar/archivos/gu%C3%ADa-de-diagn%C3%B3stico.pdf
[20]http://es.slideshare.net/JorgeGamarra2/universo-o-poblacin
[21]Estadística Descriptiva, Tamayo (2004), pág. 176.

oportunidad de ser seleccionados para integrar la muestra, es decir que se favorece a ciertos tipos de casos en la población más que los otros, es decir se asigna un número de sujetos según la experiencia de las investigadoras a cargo del trabajo de campo. En la presente investigación se ha determinado trabajar con un muestreo de Juicio.

3.3.1.1. Muestreo de juicio

Una muestra es llamada muestra de juicio cuando sus elementos son seleccionados mediante juicio personal. La persona que selecciona los elementos de la muestra, usualmente es un experto en la medida dada, por lo tanto, tiene la capacidad para determinar los sujetos que integran la muestra de juicio, basándose en sus conocimientos adquiridos en la universidad, en este sentido, se ha determinado trabajar una muestra conformada por 40productoresque cuentan con biodigestores familiares y pertenecientes a la Red Biolac de Achacachi

Se optó por utilizar este método ya que en la actualidad solo 40 biodigestores se encuentran en funcionamiento, pues los restantes no están operando por diversos motivos entre ellas la migración de los productores a la ciudad, la carga de trabajo que conlleva y su falta de mantenimiento.

3.4. Métodos de Investigación

Aunque etimológicamente la palabra "método" nos remite a "camino", es necesario señalar que un método siempre indica una "forma de hacer algo", una "forma de caminar", de "transitar", de "proceder": una "doctrina".

Los Métodos de investigación buscan acrecentar o profundizar nuestros conocimientos, enriquecer el patrimonio cultural con nuevos descubrimientos o explicaciones más precisas de hechos y fenómenos de la realidad cotidiana.

Los métodos de investigación más utilizados usualmente son los métodos lógicos y científicos.

En el presente trabajo el método de investigación a adoptar es el Método Lógico Inductivo.

3.4.1. Técnicas de Investigación

En cuanto a las técnicas de investigación se tiene que:

"Las técnicas de investigación representan la respuesta a un cómo hacerlo y siempre son un medio para lograr un fin. De ahí que el verdadero valor de las técnicas radica en que ellas son precisamente las herramientas que le permiten al investigador conseguir su propósito; entre otras cosas, porque son la "parte instrumental de la metodología de la investigación".[22]

Existen dos grandes grupos de técnicas para la investigación científica: las técnicas de investigación "**cualitativas**" y las técnicas de investigación "**cuantitativas**". Mismas que desde un punto de vista, pueden percibirse como los dos grandes sub-grupos en los que se dividen las **técnicas de recopilación** y las de **análisis**, como bien se puede ver en la siguiente tabla:

Cuadro Nº 4: Técnicas de Investigación

TÉCNICAS PARA LA RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN	TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LAINFORMACIÓN
TÉCNICAS CUANTITATIVAS DE RECOPILACIÓN	TÉCNICAS CUANTITATIVAS DE ANÁLISIS
Encuesta para los productores de la Red Biolac de Achacachi.	Análisis Estadístico en el programa SPSS.

Fuente: Elaboración propia 2014

3.4.1.1. Técnicas para la Recopilación de la Información

Técnicas para la Recopilación de la Información son las primeras que el investigador debe "aplicar" o utilizar, porque son las que le permiten obtener la

[22]Quiroz, Ma. Esthela (2003) Hacia una didáctica de la investigación. Ediciones Castillo. p 23

información básica, la inicial en cuanto a orden: los datos brutos. Posteriormente el indagador tiene por supuesto que recurrir a las "técnicas de análisis de la información" para "decodificar", "leer", organizar y tratar de entender la información inicialmente recopilada.

Entre las técnicas cuantitativas de recopilación más comunes se encuentran: la Encuesta, el Análisis de Contenido y la Heurística.

Para el desarrollo del presente Trabajo se utilizara la encuesta como técnica de recopilación de información.

3.4.1.1.1. Técnicas Cuantitativas de Recopilación; la Encuesta

Por diversas circunstancias, la técnica Encuesta es sin duda la técnica cuantitativa de recopilación más "popular" y "conocida".

La técnica encuesta ha sido definida como: "una técnica que permite obtener información empírica sobre determinadas variables que quieren investigarse para hacer un análisis descriptivo de los problemas o fenómenos....Los instrumentos de la encuesta son **el cuestionario** y la cedula de entrevista. Encuestar significa, por tanto, aplicar alguno de estos instrumentos a una muestra de la población. En ellos se presentan datos generales de la misma: sexo, edad, ocupación escolaridad, nivel de ingresos, entre otros; y las preguntas que exploran el tema que se indaga, las cuales pueden ser abiertas y/o cerradas, dependiendo del objeto de estudio y de los propósitos de la investigación".[23]

Después de haber diseñado el cuestionario se aplica en una prueba piloto para detectarle errores. Una vez hechos los ajustes necesarios, se aplica el cuestionario a la muestra, se recoge la información, se analizan, organizan y grafican los datos y por último, luego de realizar la interpretación de los mismos, se termina por redactar y presentar el informe final a partir del cual se comunicarán los resultados.

[23]Rojas Soriano, Raúl (1989). Investigación social teoría y praxis. Editorial Plaza y Valdez. México. p 139-140

3.4.1.2. Técnicas para el Análisis de la Información

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos se realizó mediante el programa SPSS, es un sistema amplio y flexible de análisis estadístico y gestión de información capaz de trabajar con datos procedentes de distintos formatos, generando desde sencillos gráficos de distribución y estadísticos descriptivos hasta análisis estadísticos complejos, que permitirán descubrir relaciones de dependencia e interdependencia, establecer clasificaciones de sujetos y variables y predecir comportamientos (Moral 2003).

3.5. Instrumentos de Relevamiento de Información

Para la recolección de datos del presente trabajo de investigación, se acudió a las fuentes primarias y secundarias.

3.5.1. Información Primaria

La información primaria son los orígenes de toda información; por lo tanto esta información se obtiene a través de la investigación en relación directa con el sujeto de estudio, para el desarrollo de la investigación, es imprescindible recoger información en forma directa, a través de las técnicas de la encuesta. De esta manera se citan los siguientes instrumentos aplicados en el presente trabajo.

Encuesta: Realizadas a los productores de la RedBiolac-Achacachi a través del cuestionario.

3.5.2. Información Secundaria

Son aquellas que se caracterizan por haber pasado por diferentes etapas de transformación y modificación de su estado original, de esta manera se denomina datos de segunda mano y que generalmente están impresos en documentos escritos. Esta información es recopilada y documentada en documentos, libros, revistas, publicaciones e información legal que permitió el desarrollo satisfactorio del trabajo.

La información secundaria se detalla a continuación:

Ministerio de Desarrollo Rural y Sostenible, Gobierno Municipal de Achacachi (ordenanzas, resoluciones municipales, textos estadísticos y libros de referencia sobre el tema), Revista de Abonos Orgánicos (Octubre de 2010 - Número 31), EnDev, Proyecto EnDev Bolivia Acceso a Energía, Instituto Nacional de Estadística (INE), instituto de Investigación y Capacitación en Ciencias Administrativas (IICCA) y bases teóricas anteriormente expuesta

Cuadro Nº 5: Operacionalización de los Objetivos

Objetivos Específicos	Variables	Subvariables	Dimensión	Instrumento	Sujetos de Investigación
Realizar un diagnostico de la producción y comercialización del abono orgánico. **Identificar las debilidades y falencias en el tratamiento del abono orgánico por parte de los productores del Municipio de Achacachi.**	Estado actual de la producción de biol	Datos generales de aquellos productores que cuentan con Biodigestores	Estrategias	**Investigación de Campo:** Encuestas Observación directa Resultados según análisis	Productores de la RedBiolac-Achacachi, quienes tienen excedentes de abono orgánico y buscan comercializarlo para obtener ingresos fuera de su actividad productiva.
		Análisis situacional de los Biodigestores			
		Obstáculos y factores que dificulten el buen aprovechamiento del biol			
		Mostrar los principales efectos en las condiciones de vida de las familias que participan en el uso de un biodigestor.			
Exponer los mecanismos y técnicas desarrolladas para el tratamiento del abono orgánico. **Determinar las virtudes y beneficios en el postratamiento del abono orgánico.**	Proceso productivo	Eliminación de patógenos	Proceso Productivo	**Investigación de Campo:** Encuestas Observación directa Resultados según análisis	
	Estrategias del proceso de producción	Estrategias orientadas a la ventaja competitiva			
	Mejora de la calidad del biol	Pos tratamiento del abono orgánico			
Diseñar tácticas para la comercialización del Biofertilizante en el mercado objetivo	Diseño de estrategias para la comercialización del biofertilizante	Marketing mix	Mercadotecnia	Herramientas de marketing.	
	Económico	Estrategias			

CAPITULO IV
RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

En el presente capitulo, se exponen los resultados obtenidos del trabajo de campo, después de analizar y sistematizar toda la información recopilada en las fuentes primarias; a través del método de la encuesta y observación directa, realizada mediante las técnicas de encuesta. El elemento imprescindible en la encuesta es el cuestionario realizado a los productores de la Red Biolac-Achacachi. El cuestionario cumple la función de enlace entre los objetivos de la investigación y la realidad observada.

Pero, la principal ventaja de esta técnica de investigación social es la posibilidad de diseñar el análisis, de forma que mejor se adapte a los objetivos de la investigación facilitando la comprensión e interpretación de los resultados, es quizá lo que hace de la encuesta, la técnica de investigación social más utilizada

4.1. Información sistematizada

La información sistematizada presenta los resultados obtenidos en base al trabajo de campo que se describió en el capítulo anterior, utilizando para ello encuestas realizado a las a los productores de la Red Biolac-Achacachi. Las encuestas sirvieron para recabar información sobre:

El diagnóstico de la situación en que se encuentran los Biodigestores pertenecientes a los productores de la Red Biolac-Achacachi.

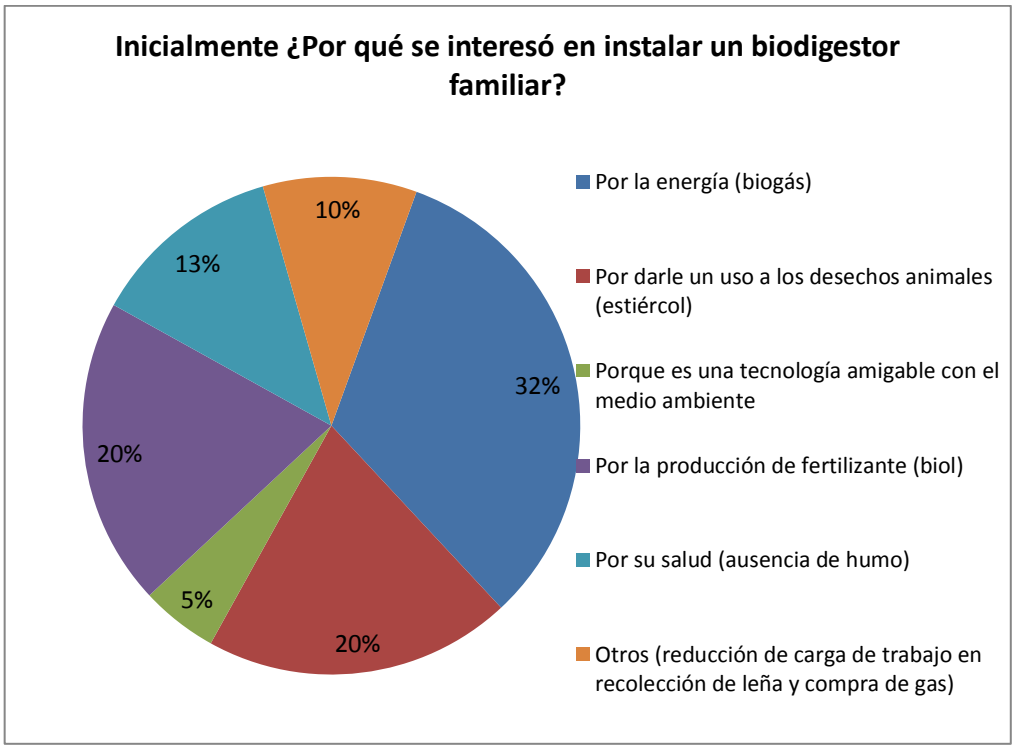
Las actividades de comercio que realizan los pequeños productores con el biol para diseñar estrategias de comercialización que les permita competir con otros productores de fertilizantes y además generar ventajas competitivas para el producto natural.

4.2. Resultado de la encuesta a la RedBiolac-Achacachi

En base a los métodos y técnicas utilizadas en la intervención recolectada, realizado a los pequeños productores de la RedBiolac-Achacachi. A continuación, se muestra los resultados obtenidos:

1. Sobre el interés por instalar un Biodigestor Familiar

Respecto al interés por instalar un Biodigestor Familiar, se obtuvieron los siguientes datos:



Fuente. Elaboración propia. 2014.

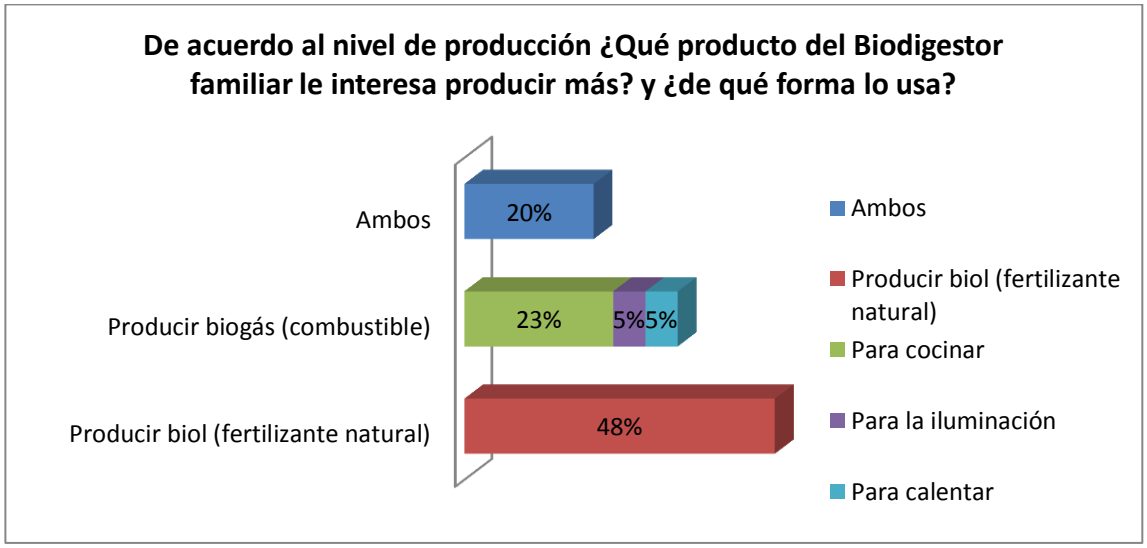
El 32 % de los encuestados, afirma que su interés por instalar un Biodigestor Familiar surgió por la energía (biogás) que se conseguía ahorrar, pues en el área rural el acceso a GLP es escaso, no obstante el 20% dice haber instalado un Biodigestor por darle un uso y tratamiento a los desechos animales (estiércol). Entre tanto el otro 20% afirma que la producción de fertilizante natural (biol), fue lo que más les llamo la atención de esta tecnología de bajo costo. Y finalmente se

tiene que un 13% opto por los Biodigestores familiares por la salud familiar pues de esta manera, se previenen enfermedades respiratorias, irritación en los ojos y otras enfermedades.

De estos datos, se puede inferir que de una mayoría opto por acoplar los Biodigestor familiar a sus actividades agropecuarias principalmente por el biogás y biol y de esta forma darle un tratamiento y aprovechamiento a los residuos orgánicos. Es importante mencionar que al introducir el estiércol en el biodigestor se eliminan olores, focos de infección y moscas; y el descenso en la población de moscas incide directamente, porque reduce la mastitis en las vacas, por tanto resulta ser provechoso al tratarse productores lecheros.

2. **Respecto al producto del Biodigestor familiar que le interesa producir más y la forma de uso.**

A continuación, las preguntas sobre el producto del Biodigestor familiar que le interesa producir más y la forma de uso, da como resultado los siguientes porcentajes:



Fuente. Elaboración propia. 2014.

Estudiando el producto del Biodigestor familiar que les interesa producir más a los pequeños productores y la forma de uso, se puede observar que un 48% de los encuestados afirma que se inclina en producir fertilizante (biol) y su uso en los cultivos mejora fuertemente el rendimiento de las cosechas, sin embargo, un porcentaje significativo del 33% manifiesta que utiliza su Biodigestor para producir biogás, de los cuales un 23% manifiesta que aprovecha el gas metano, para cocinar, pues les resulta ser suficiente para cocinar unas tres horas por jornada.

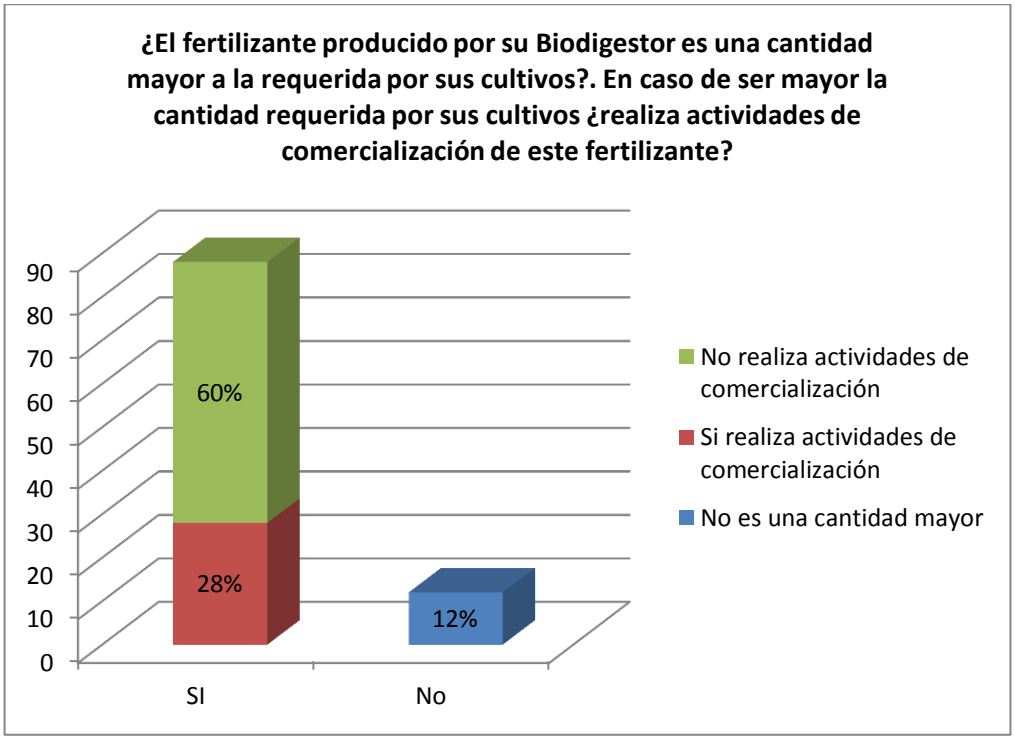
Entre tanto el 5%de los encuestados utiliza el biogás para la iluminación, principalmente para iluminar con lámparas y el otro 5%restante lo usa para calentar lechones en campanas.

Al analizar estas dos respuestas, surge el indicio de que se puede explotar el Biodigestor principalmente para la producción de fertilizante y diseñar estrategias de comercialización para llegar a ese segmento poblacional que desconoce este fertilizante natural y de esta manera sustituir completamente el fertilizante químico

En base a lo mencionado, es factible afirmar que el fertilizante, llamado biol, inicialmente se ha considerado un producto secundario, pero actualmente se está tratando con la misma importancia o mayor, que el biogás porque provee a las familias de un fertilizante natural que mejora fuertemente el rendimiento de ciertas cosechas.

3. Sobre la cantidad de fertilizante requerida por los cultivos de los productores y las actividades de comercialización

Con relación la cantidad de fertilizante requerida por los cultivos de los productores y las actividades de comercialización se tiene:



Fuente. Elaboración propia. 2014.

En lo referente a la cantidad de fertilizante requerida por los cultivos de los productores y las actividades de comercialización se pudo recabar datos que evidencian que con el 88% de respuestas suministradas por los encuestados, el fertilizante llamado biol resulta ser una cantidad mayor a la que requieren sus cultivos, pues se producen alrededor de 80 litros diarios, sin embargo de estos datos se puede inferir que el 28% si realiza actividades de comercialización de forma directa y el 60% de ellos no según lo que cuentan los productores el uso del biol es limitado y no puede ser aplicado en cultivos de hortalizas por los patógenos presentes en el biofertilizante y los agricultores en su mayoría buscan abono para el cultivo de papa y haba.

Cabe mencionar que para el 12% restante, el biol no es una cantidad mayor a sus cultivos, pues estos tienen grandes extensiones de tierra, lo cual no les permite venderlo.

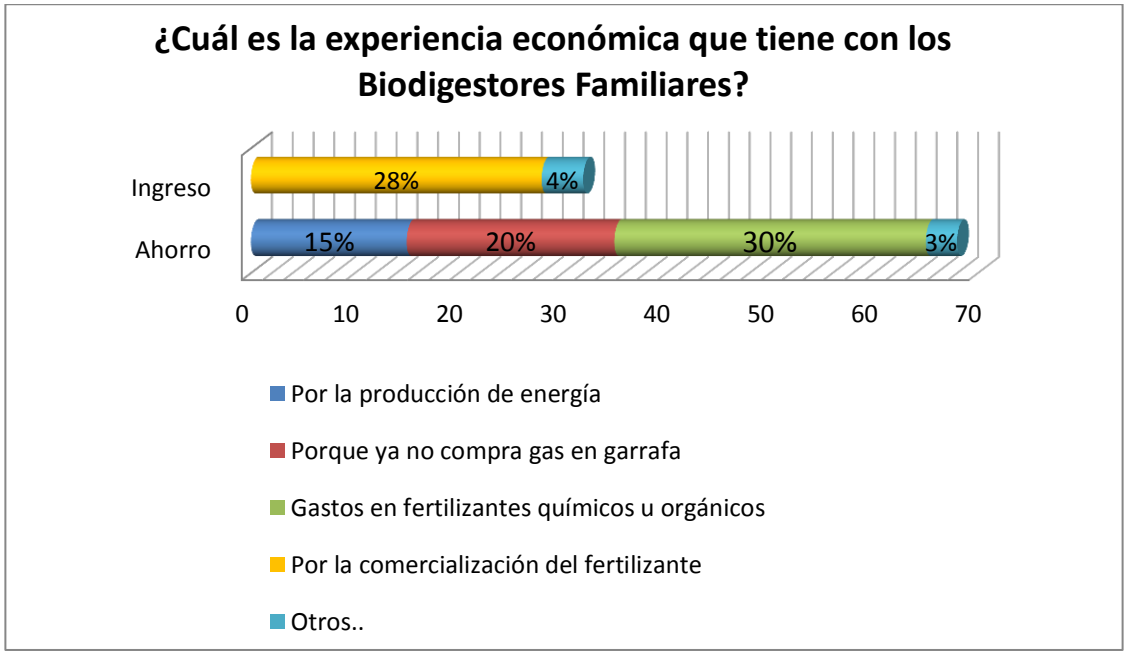
De estos datos, se puede inferir que la mayoría de los encuestados no realiza actividades de comercialización por lo que demandan diseñar estrategias que permitan el mejoramiento del biol para realizar su respectiva comercialización y de esta manera vender el fertilizante excedente. En algunos sitios, como Lima (Perú) y Batallas, (La Paz, Bolivia) se tiene experiencia en biodigestores diseñados con la finalidad de producir un buen fertilizante y no tanto biogás, para comercializarlos[24].

Por lo tanto, es posible afirmar que existe la necesidad de diseñar estrategias producción y comercialización para el biol ya que este puede ser el mejor de los aportes ante la presencia de patógenos y hacer del biol un producto con una amplia participación en el mercado.

[24] J. Martí Herrero. 2008. Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación. GTZ-Energía. Bolivia.

4. **Sobre la experiencia económica que se obtiene con los Biodigestores familiares**

La indagación referente a la experiencia económica que se obtiene con los Biodigestores familiares da como resultado los siguientes porcentajes:



Fuente. Elaboración propia. 2014.

Al indagar sobre a la experiencia económica que tienen los productores con los Biodigestores Familiares un porcentaje del 32% afirma que el biol vendido por los campesinos como fertilizante orgánico genera una forma de ingreso, asimismo, la producción y uso de fertilizante natural añade el valor agregado de ecológico a los productos como la cebada y alfalfa, permitiendo incrementar los ingresos y aumentando la producción agropecuaria entre 30% a 50%, lo que repercute directamente en la economía obtenida por las familias.

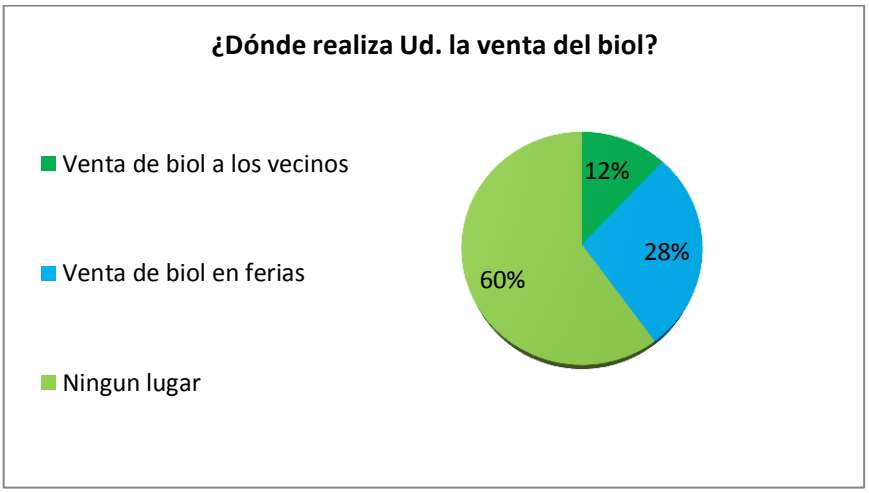
Sin embargo, un porcentaje significativo del 68% manifiesta que el biofertilizante y el biogás les permitió obtener un ahorro pues ya no hacía falta comprar fertilizantes químicos u orgánicos, entre otros ahorros se puede mencionar la

producción de la energía pues ya no se compra gas en garrafa y entre otros se puede mencionar el ahorro por la pérdida de producción en épocas de helada.

Se puede concluir que el biol es el producto que hace rentable a los biodigestores en la mayoría de las situaciones y el biogás es el que asegura un manejo adecuado del biodigestor a partir de la carga diaria. Además como cuentan con vacas lecheras, el empleo del fertilizante sobre los cultivos forrajeros como la alfalfa, aumenta su producción y calidad; obteniendo mayor producción de leche de las vacas y por lo tanto la posibilidad de conseguir aun un mayor ingreso.

5. Sobre el lugar en el que se realiza la venta del biol.

Respecto al lugar donde se realiza la venta de biol se obtuvieron los siguientes datos:



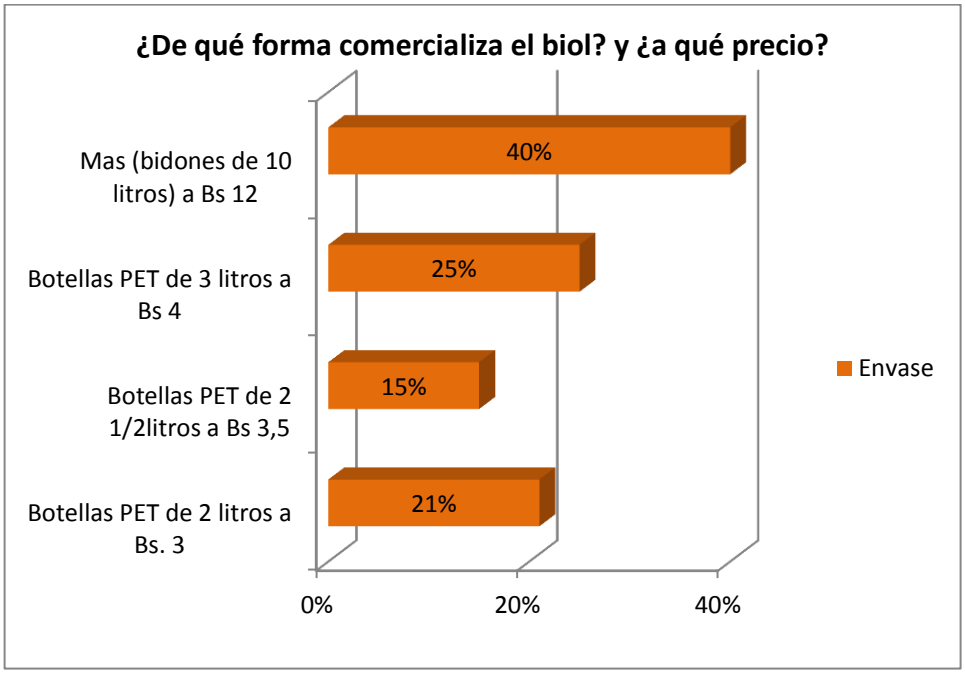
Fuente. Elaboración propia. 2014.

Estudiando la venta del biofertilizante, se puede observar que un 12% de los encuestados afirma que realiza la venta del biol a los vecinos principalmente a agricultores de comunidades aledañas y el 28% realiza sus ventas en ferias, siendo en algunos casos una entrada de dinero significativa, pero no continua en el tiempo

Entre tanto el 60% no realiza la venta en ningún lugar por los problemas anteriormente explicados. Al analizar estas respuestas, surge el indicio de diseñar estrategias de comercialización para llegar a los agricultores, segmento poblacional que representa un mercado potencial para este fertilizante natural y de esta manera sustituir completamente el fertilizante químico y de esta manera los agricultores del municipio que aún desconocen de este producto comiencen a incluir biol en sus cultivos,

6. **Sobre el envase de acuerdo a la cantidad de litros para comercialización del biol.**

La indagación referente al envase de acuerdo a la cantidad de litros para comercialización del biol, da como resultado los siguientes porcentajes:



Fuente. Elaboración propia. 2014.

La comercialización del fertilizante líquido se lo realiza en botellas PET, en bidones dependiendo de la cantidad que demanda el agricultor, según los datos recabados el 40% realiza la compra en bidones de 10 litros a un precio promedio de Bs.12 e incluso mencionan que lo hacen en turriles debido a las grandes zonas

de cultivo. El 25% de los encuestados vende fertilizante en botellas de 3 litros a un precio de Bs. 4,

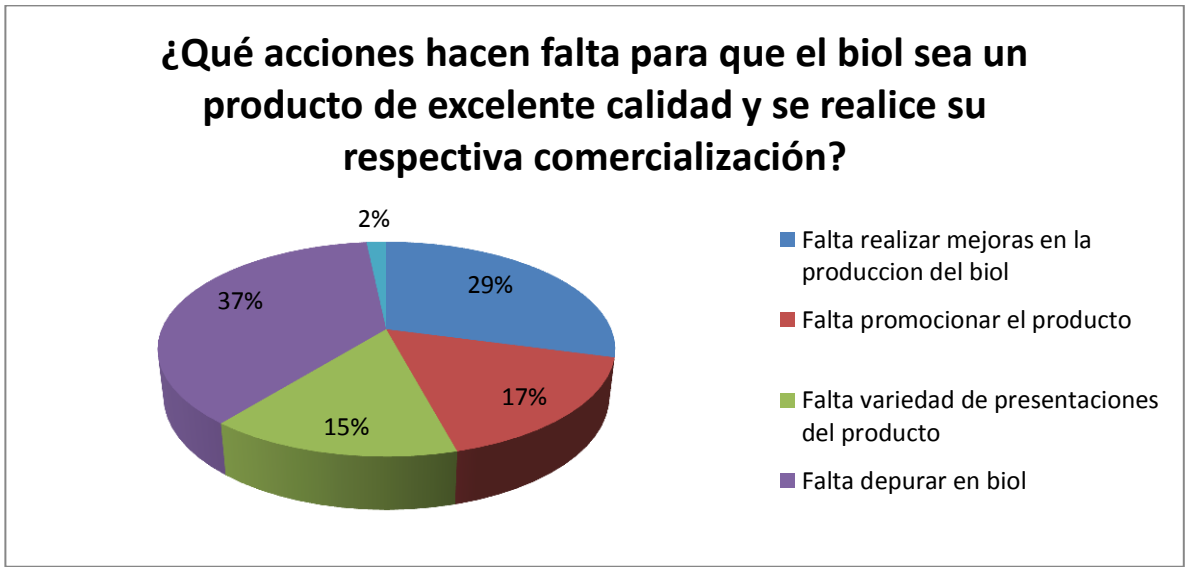
El otro 21% realiza las compras en botellas PET de 2 1/2 litros a un precio de Bs. 3.5 y un porcentaje del 15% vende el abono en botellas PET de 2 litros a Bs. 3.

Para este producto es importante que la imagen del envase impacte al cliente como por ejemplo que contenga las ventajas del biofertilizante, la mejora que se genera en los diferentes cultivos y el teléfono o celular para dar mayor información de tal forma que este producto llegue de manera oportuna a los agricultores que necesitan de fertilizante orgánico.

De estos datos se puede concluir que el envase más utilizado para la comercialización del biol son los bidones de 10 litros. Para comprar biol en bidones, los propios compradores traen consigo este contenedor para llenarlo de fertilizante líquido, es importante que el productor del biol considere en sus costos de producción el envase del producto, para hacer la nueva fijación de precios del fertilizante, ello para que los agricultores no tengan la necesidad de llevar su bidón.

7. **¿Qué acciones hacen falta para que el biol sea un producto de excelente calidad y se realice su respectiva comercialización?**

Respecto a las acciones que hacen falta de para que el biol sea un producto de excelente calidad y se realice su respectiva comercializaciónse obtuvieron los siguientes datos



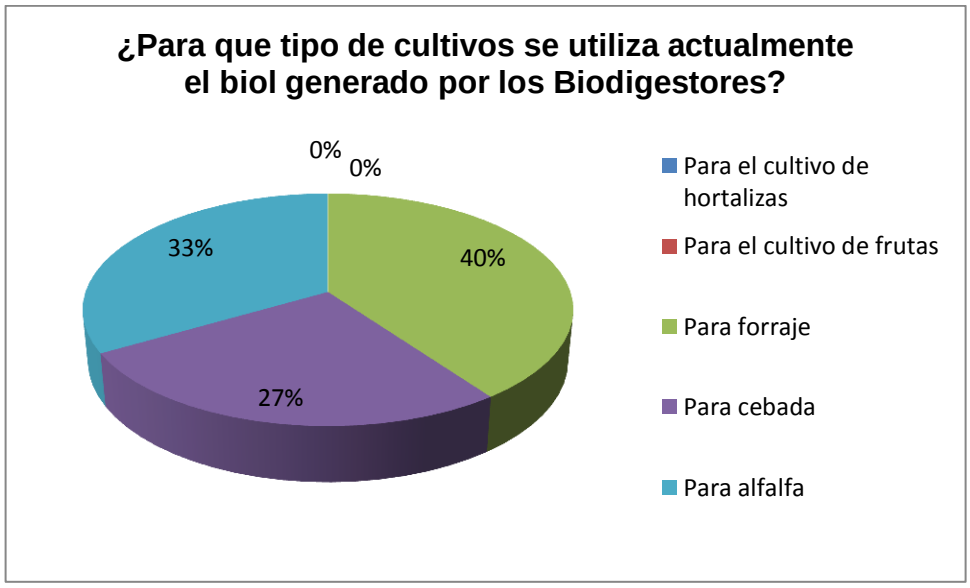
Fuente. Elaboración propia. 2014.

Un 37% de los productores encuestados mencionan que hace faltarealizar la depuración del biol por que este aun contiene patógenos que deben ser eliminados, el 29% señala que falta realizar mejoras en la producción del biol pues este sale bastante diluido y n es considerado aun como un producto final pues aun hace falta su post tratamiento, el 17% indica que hace falta promocionar el producto porque aun es un producto desconocido por muchos de los clientes, pues si bien comercializan a pequeña escala, necesitan ampliar su participación en el mercado ya que el biol es producido engrandes cantidades al aglomerar a todos los productores, pero para ello es importante realizar mejoras en la producción del biofertilizante como lo señala el 52% restante ya que esta es la causa principal por la que muchos productores no realizan el comercio del efluente del Biodigestor Familiar.

Es por ello que es importante diseñar estrategias para la producción y comercialización del biol y de esta manera mejorar la competitividad de los productores de este fertilizante orgánico.

8. **Sobre el tipo de cultivos al que se aplica el biol generado por los Biodigestores Familiares.**

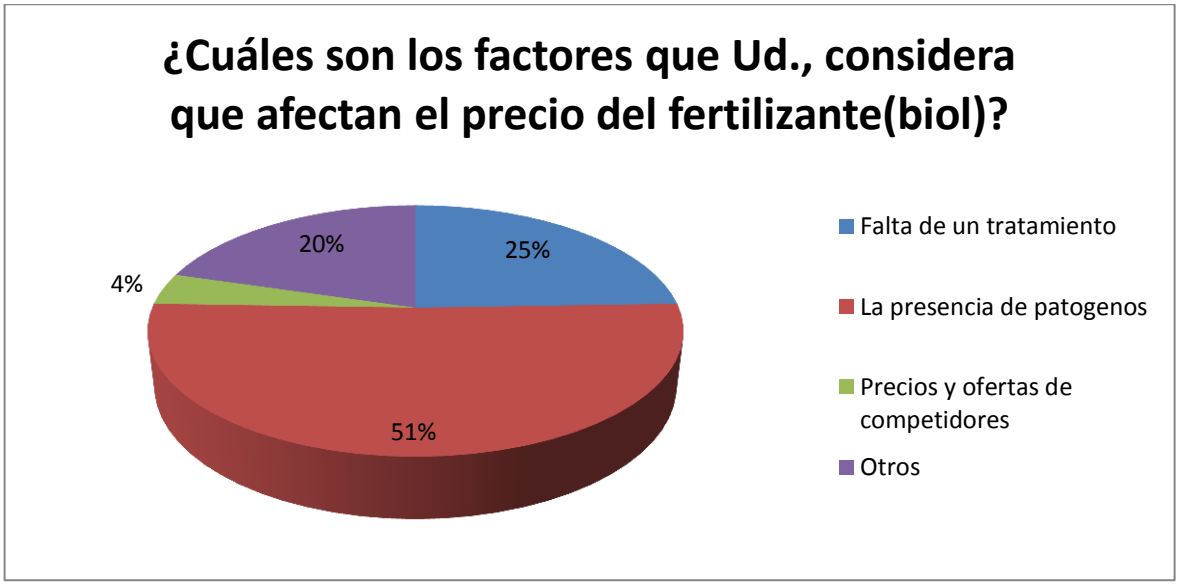
Respecto el tipo de cultivo en el cual se puede aplicar el biofertilizante se registraron los siguientes datos



El 40% de los encuestados afirma que actualmente el biol generado por el Biodigestor Familiar se lo utiliza para el forraje y este a la vez para alimentar al ganado vacuno, mientras que el 33% indica que se lo utiliza para el cultivo de cebada y el 27% restante dice que se lo utiliza para la alfalfa, entre otras experiencias que cuentan los productores ellos dicen que el uso del biol es muy limitado pues n se puede aplicar a cultivos de importancia económica como lo son la papa, haba, quinua y tampoco en frutas debido a la presencia de patógenos..

9. **Sobre los factores que los productores del biol consideran que afectan el precio del fertilizante.**

Con relación a los factores que los productores del biol consideran que afectan el precio del fertilizante los datos que destacan en la recopilación y tabulación son:



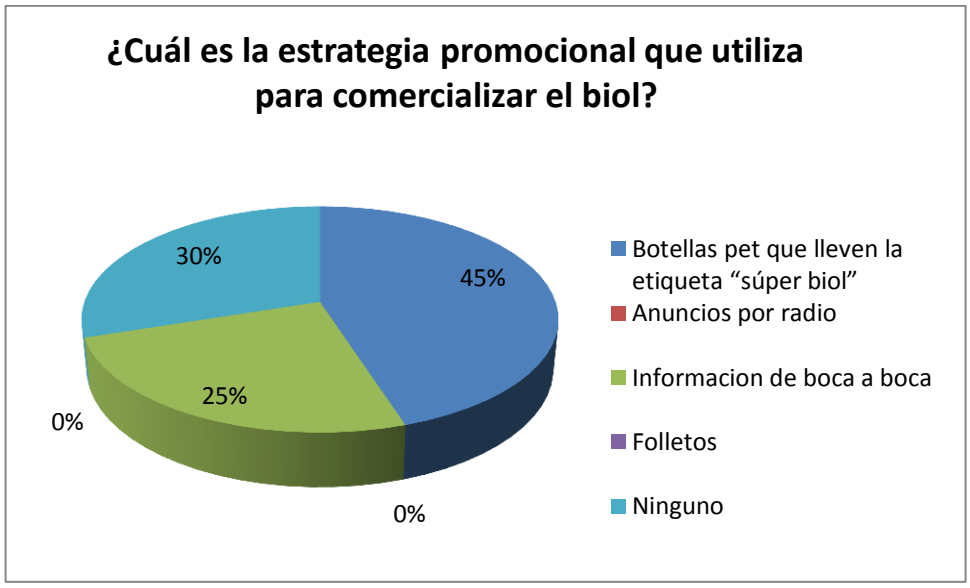
Fuente. Elaboración propia. 2014.

Según el 51 % de los encuestados, menciona que la presencia de patógenos es el factor que más afecta el precio del biol, principalmente porque ello hace del biol un producto de uso limitado para los agricultores.

El 25% indica que el la falta de un tratamiento repercute directamente en el precio pues para que este sea considerado como un producto hace falta un post tratamiento del biol no solo para eliminar los patógenos sino también para solidificar el biol pues este sale bastante diluido debido a la mezcla según menciona el 20%.

Mientras que el 4% de los productores menciona que los precios y ofertas de los competidores suelen afectar directamente al precio del fertilizante orgánico pero no es significativo pues resulta ser económico producir el biol y competir en base a precios.

10. Respecto a la estrategia promocional que utilizan los productores de la Red Biolac de Achacachi para la comercialización del biol.



Según las encuestas el 45% de los productores señalan que promocionan el biofertilizante en botellas PET que lleven la etiqueta "súper biol", mientras tanto que el 30% menciona que no realiza ninguna estrategia promocional para comercializar el biol, ya que desconocen las estrategias publicitarias y otros que no realizan este tipo de actividad (promoción) por no haber comercializado el biol.

Sin embargo el 25% realiza la difusión de su producto de boca a boca.

4.3. Conclusiones del trabajo de campo

Luego de analizar y sistematizar toda la información recopilada de los diversos aspectos destinados a detectar la situación de la producción actual del biol generado por los biodigestores y la actividad comercial del mismo que realizan los pequeños productores de la RedBiolac-Achacachi, se llegaron a las siguientes conclusiones:

La razón esencial por la cual los productores de la Red Biolac llegaron a implementar el biodigestor familiar en sus actividades agropecuarias se debe principalmente por el biogás y el biol.

Se producen unos 80 litros de fertilizante diariamente pues éstaes una cantidad mayor a la requerida por la familia en sus cultivos.

El fertilizante producido por el biodigestor, es en muchos casos, el producto más apreciado por las familias, porque cuentan con vacas lecheras y el empleo del fertilizante sobre los cultivos forrajeros como la alfalfa, aumenta su calidad y producción; obteniendo mayor producción de leche de las vacas y por lo tanto la posibilidad de conseguir aun un mayor ingreso.

Los productores de la Red Biolac-Achacachi, en su mayoría no realizan actividades de comercialización, esto se debe al desconocimiento del mercado potencial, técnicas y herramientas de marketing, además lo que dificulta la comercialización del biol es que este sale bastante diluido, presenta eventuales patógenos y debería 'purificarse'.

Es importante mencionar que uno de los retos que enfrentan los productores de la Red Biolac es la falta de estrategias para la comercialización del biol, pues si bien comercializan lo hacen en pequeñas cantidades, esto debido a su limitado uso por la presencia de patógenos.

Por lo tanto es de vital importancia diseñar estrategias de producción y de comercialización para mejorar la calidad y uso del biol y el pequeño productor de

la Red Biolac de Achacachi pueda llegar a beneficiarse, obteniendo ingresos adicionales,

CAPITULO V
PROPUESTA

5. Introducción

El presente proyecto, surge ante la necesidad de realizar mejoras en la producción del fertilizante biol, pues aun este es considerado un subproducto y para aplicar el biol en todos los cultivos y comercializarlo es necesario que se presente de forma estable y que se eliminen eventuales patógenos. Pues la venta del fertilizante orgánico biol ya mejorado permitirá generar un ingreso adicional para los pequeños productores asimismo, mejorar la productividad de los cultivos de importancia económica como la papa, haba, quinua, cereales, raíces y hortalizas e incrementar las cosechas, considerando las limitaciones de uso del biol la necesidad de los productores por realizar actividades de comercialización ante los excedentes existentes, por otro lado difundir el alcance del fertilizante biol como alternativa frente a las necesidades y problemas de fertilidad de suelos y a las épocas de helada.

5.1. Tipo de intervención

El tipo de intervención a realizar en la RedBiolac- Achacachi es el **diagnóstico y propuesta**, es decir se adicionara al diagnóstico realizado una propuesta de solución al problema.

En este sentido, se resume a continuación el contenido de la propuesta del presente trabajo

1. Para la fase de diagnóstico se tomaron en cuenta los resultados del trabajo de intervención para realizar un análisis situacional asimismo, se realizó una matriz FODA ponderada del producto fertilizante biol y el cruce de variables para determinar las estrategias orientadas principalmente a la producción y comercialización.

2. Para la propuesta se presenta la solución al problema estrategias de producción que permitan direccionar acciones hacia la elaboración de fertilizante orgánico de calidad y de este modo certificar la eficacia del producto para poder comercializarlo, costos de producción del biol y su precio de venta.

3. También se presentan estrategias de comercialización, realizando el marketing mix, identificando los nichos de mercado y los potenciales clientes.

5.2. Objetivos

El objetivo de la propuesta es diseñar estrategias de producción y comercialización del biofertilizante orgánico, para mejorar la calidad del biol y poder comercializarlo mejorando los ingresos del pequeño productorde la Red Biolac-Achacachi.

5.3. Alcance

El alcance de la propuesta está dirigido al representante legal y a los productores de la RedBiolac-Achacachi.

5.4. Fase de Diagnostico

Según la Guía Metodológica para la elaboración del Trabajo Dirigido el alcance del diagnóstico es el Estado de arte de situaciones no estudiadas. Actualización de estados de arte. Por lo tanto tenemos:

5.4.1. Análisis de Situación

Cuadro Nº 6: Análisis de Situación

Análisis de Situación

ECONÓMICO

Actualmente se genera un ingreso por que los productores realizan actividades de comercialización del biol a pequeña escala, a vecinos o familiares. Pero la venta es limitada porque es un abono que solo se lo aplica en forrajes, cebada y alfalfa, por lo cual no representa un atractivo ingreso para los productores.

Y ahorro porque al producir su propio biofertilizante ya no tiene la necesidad de comprar abono y ya que también el Biodigestor Familiar produce biogás ahorra en la compra de garrafas.

Gastos anuales sin biodigestor

Detalle	Cantidad	Cada qué tiempo	Coste Bs unid.	Gastos Bs/año	Ingresos Bs/año	Gasto Bs/año
Compra de garrafas	1 garrafa	3 semanas	25	433,3	0	433,3
Compra de fertilizantes	2 volquetas	Año	280	560	0	560
		TOTAL			0	**993,3**

Gastos anuales con biodigestor

Detalle	Cantidad	Cada qué tiempo	Coste Bs unid.	Gastos Bs/año	Ingresos Bs/año	Gasto Bs/año
Compra de garrafas	1 garrafa	8 semanas	25	162,25	0	162,25
Compra de fertilizantes	No compra	0	0	0	0	
Venta de biol	40 litros	mes	1	0	480	
		TOTAL			480	**162,25**

Fuente: Proyecto EnDev Bolivia Acceso a Energía 2012.

En caso de no consumir GLP: Normalmente madre e hijos recogían leña dedicando unas 10 horas a la semana; la carga del Biodigestor lleva 2 horas a la semana; por lo tanto la familia dispone de 8 horas libres a la semana.

AMBIENTAL	Los suelos tendrán una mayor fertilidad, dado que el biofertilizante rehabilita la capa vegetal. Se disminuirá el impacto de los abonos químicos en los suelos, mitigando el impacto negativo que estos generan al mismo. La producción de los abonos Orgánicos con Biodigestores Familiares no genera impactos negativos al Medio ambiente.
SOCIAL	La comunidad tendrá conocimiento de la calidad y clase de producto que adquiere. Se mejorara la calidad de vida de la población, porque los alimentos estarán menos saturados de químicos.
COMERCIAL	La comercialización local del biol ayuda a activar la economía del municipio. Los agricultores no tendrán que desplazarse a otros lugares para obtener abonos certificados.
LEGAL	El biol presenta eventuales patógenos, por lo que debe ser purificado antes de comercializarlo. Pues acorde a la ley del SENASAG, el fertilizante orgánico debe ser un producto de calidad a objeto de prevenir daños a la salud de las personas y al medio ambiente; pues para contar con la autorización de comercio es necesario realizar un registro y control del fertilizante.

Fuente: Elaboración propia. 2014

5.4.2. Análisis FODA Ponderado

1 = Muy malo

2 = Malo

3 = Regular

4 = Bueno

5 = Muy bueno

5.4.2.1. Fortalezas

FORTALEZAS	PONDERACION		
	ROSIO	PAOLA	PROMEDIO
Es un fertilizante orgánico y se produce en grandes cantidades.	4	4	4
Mejora fuertemente el rendimiento de los cultivos como ser: alfalfa, cebada y forraje.	3	4	3,5
Disponibilidad de materia prima (estiércol de ganado vacuno) por tratarse de un sector lechero.	5	4	4,5
Bajo costo de producción.	5	5	5
El biol es un fertilizante que ya no presenta un aroma desagradable.	3	3	3
Usar abono orgánico evita el daño al medio ambiente, ya que mejora la calidad del suelo y se aprovecha los residuos orgánicos (estiércol vacuno)	3	4	3,5

5.4.2.1.1. Fortalezas dispuestas según ponderación

FORTALEZAS	PONDERACION		
	ROSIO	PAOLA	PROMEDIO
F.1. Bajo costo de producción, por la existencia de los Biodigestores Familiares.	5	5	5
F.2. Disponibilidad de materia prima (estiércol de ganado vacuno) por tratarse de un sector lechero.	5	4	4,5
F.3. Es un fertilizante orgánico y se produce en grandes cantidades.	4	4	4
F.4. Mejora fuertemente el rendimiento de los cultivos como ser: alfalfa, cebada y forraje.	3	4	3,5
F.5. Usar abono orgánico evita el daño al medio ambiente, ya que mejora la calidad del suelo y se aprovecha los residuos orgánicos (estiércol vacuno)	3	4	3,5
F.6. El biol es un fertilizante que ya no presenta un aroma desagradable.	3	3	3

5.4.2.2. Oportunidades

OPORTUNIDADES	PONDERACION		
	ROSIO	PAOLA	PROMEDIO
Agricultores interesados en consumir productos más naturales y menos contaminantes.	5	4	4,5
Mayor demanda de fertilizantes a nivel nacional.	3	4	3,5
Las empresas productoras solicitan mayores cantidades de abono orgánico para sus procesos productivos de diferentes productos como hortalizas, tubérculos, cereales, etc.	4	4	4
Los fertilizantes foliares de origen químico que se comercializan en los mercados, tienen precios altos no están al alcance de los pequeños productores.	5	5	5

5.4.2.2.1. Oportunidades dispuestas según ponderación

OPORTUNIDADES	PONDERACION		
	ROSIO	PAOLA	PROMEDIO
O.1. Los fertilizantes foliares de origen químico que se comercializan en los mercados, tienen precios altos no están al alcance de los pequeños productores.	5	5	5
O.2. Agricultores interesados en consumir productos más naturales y menos contaminantes.	5	4	4,5
O.3. Las empresas productoras solicitan mayores cantidades de abono orgánico para sus procesos productivos de diferentes productos como hortalizas, tubérculos, cereales, etc.	4	4	4
O.4. Mayor demanda de fertilizantes a nivel nacional.	3	4	3,5

5.4.2.3. Debilidades

DEBILIDADES	PONDERACION		
	ROSIO	PAOLA	PROMEDIO
Existencia de eventuales patógenos.	5	4	4,5
Uso limitado del biol ,ya que puede ser utilizado solo en forraje, alfalfa y cebada	4	4	4
Al tratarse de un producto orgánico, los resultados demoran en percibirse.	2	2	2
El biofertilizante sale bastante diluido, por lo que dificulta transportarlo.	4	3	3,5
No cuenta con promoción en medios de comunicación.	3	3	3

5.4.2.3.1. Debilidades dispuestas según ponderación

DEBILIDADES	PONDERACION		
	ROSIO	PAOLA	PROMEDIO
D.1. Existencia de eventuales patógenos.	5	4	4,5
D.2. Uso limitado del biol ,ya que puede ser utilizado solo en forraje, alfalfa y cebada	4	4	4
D.3. El biofertilizante sale bastante diluido, por lo que dificulta transportarlo.	4	3	3,5
D.4. No cuenta con promoción en medios de comunicación.	3	3	3
D.5. Al tratarse de un producto orgánico, los resultados demoran en percibirse.	2	2	2

5.4.2.4. Amenazas

AMENAZAS	PONDERACION		
	ROSIO	PAOLA	PROMEDIO
Los fertilizantes resultantes de actividades como el compostaje, humus, etc.	4	4	4
La importación de fertilizantes químicos y el uso de este, en los diferentes cultivos.	5	4	4,5
Existencia de empresas competentes.	4	3	3,5
La comercialización del producto no resulta ser tan sencilla por las deficiencias en la infraestructura de las carreteras.	2	2	2

5.4.2.4.1. Amenazas dispuestas según ponderación

AMENAZAS	PONDERACION		
	ROSIO	PAOLA	PROMEDIO
A.1. Los fertilizantes resultantes de actividades como el compostaje, humus, etc.	5	4	4,5
A.2. La importación de fertilizantes químicos y el uso de este, en los diferentes cultivos.	4	4	4
A.3. Existencia de empresas competentes.	4	3	3,5
A.4. La comercialización del producto no resulta ser tan sencilla por las deficiencias en la infraestructura de las carreteras.	2	2	2

5.4.3. Cruce de variables

Para la determinación de estrategias orientadas a la mejora de la calidad del biol y su comercialización.

Cuadro Nº 7: Cruce de variables

FACTORES EXTERNOS / FACTORES INTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	O.1. Los fertilizantes foliares de origen químico que se comercializan en los mercados, tienen precios altos no están al alcance de los pequeños productores. **O.2.** Agricultores interesados en consumir productos más naturales y menos contaminantes. **O.3.** Las empresas productoras solicitan mayores cantidades de abono orgánico para sus procesos productivos de diferentes productos como hortalizas, tubérculos, cereales, etc. **O.4.** Mayor demanda de fertilizantes a nivel nacional.	**A.1.** Los fertilizantes naturales resultantes de actividades como el compostaje, humus. **A.2.** La importación de fertilizantes químicos y el uso de este, en los diferentes cultivos. **A.3.** Existencia de empresas competentes. **A.4.** La comercialización del producto no resulta ser tan sencilla por las deficiencias en la infraestructura de las carreteras.
FORTALEZAS **F.1.** Bajo costo de producción, por la existencia de los Biodigestores Familiares. **F.2.** Disponibilidad de materia prima (estiércol de ganado vacuno) por tratarse de un sector lechero. **F.3.** Es un fertilizante orgánico y se produce en grandes cantidades. **F.4.** Usar abono orgánico evita el daño al medio ambiente, ya que mejora la calidad del suelo y se aprovecha los residuos orgánicos (estiércol vacuno) **F.5.** Mejora fuertemente el rendimiento de los cultivos como ser: alfalfa, cebada y forraje. **F.6.** El biol es un fertilizante que ya no presenta un aroma desagradable.	• Proveer a los agricultores de fertilizante natural a precios inferiores del mercado. (F.1., O.1.) • Comercializar el excedente de biol a los agricultores que demandan este producto. (F.2., F.3., O.2., O.4.) • Mediante alianzas estratégicas con agricultores, realizar el comercio del producto. (F.5., O.3.)	• Realizar campañas de concientización para no dañar el medio ambiente con fertilizantes químicos, manifestando las bondades del uso de fertilizante natural "biofertilizante".(F.4.,A. 2) • Canal Directo (Productor – Consumidor final). Con el fin de Vender el biofertilizante a los agricultores a precio justo. (F.1., F.6., A.1.)
DEBILIDADES **D.1.** Existencia de eventuales patógenos. **D.2.** Uso limitado del biol, ya que puede ser utilizado solo en forraje, alfalfa y cebada. **D.3.** El biofertilizante sale bastante diluido, por lo que dificulta transportarlo. **D.4.** No cuenta con promoción en	• Post tratar el biol y así satisfacer la demanda de los agricultores que buscan abonos orgánicos. (D.1., O.2.) • Eliminar los patógenos existentes del biol y optimizar la calidad del biol para poder utilizarlo en todo tipo de cultivos. (D1., O.2., O.3.)	• Mejorar la calidad del biol para así ampliar su uso en los cultivos de quinua, hortalizas y tubérculos. (D.2, A.2.) • Solidificar el biol para hacer más fácil su transporte y tener dos presentaciones del producto, líquido y

medios de comunicación. **D.5.** Al tratarse de un producto orgánico, los resultados demoran en percibirse.	• Realizar la promoción y difusión delas propiedades y cualidades del uso del biol en medios masivos del área rural. (D.4., O.2., O.3.)	sólido. (D.3., A.4.)

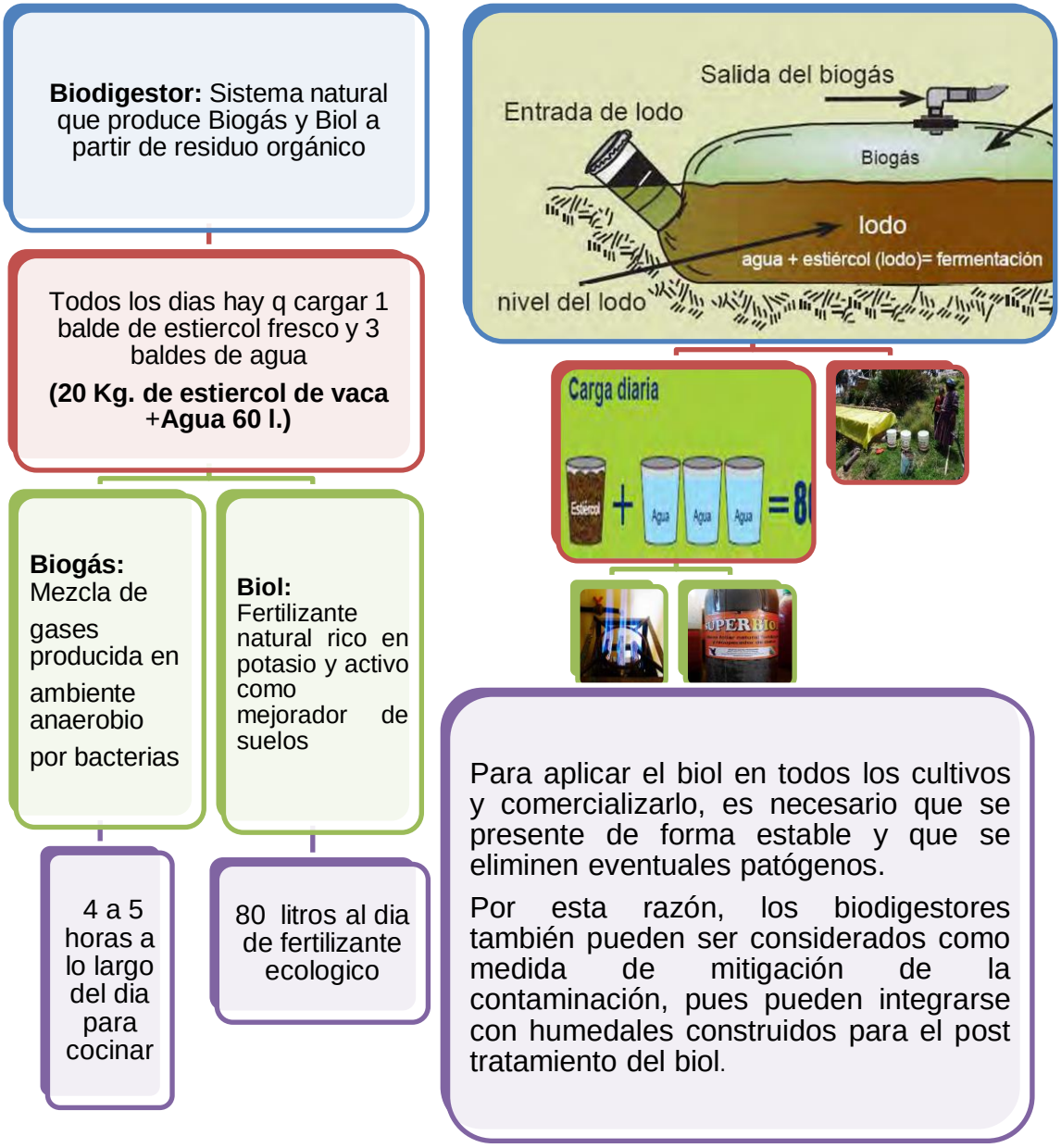
5.4.4. Proceso de producción del biofertilizante "Biol"

Un biodigestor es un sistema natural que aprovecha la digestión anaerobia (en ausencia de oxígeno) de las bacterias que ya habitan en el estiércol, para transformar éste en biogás y fertilizante. El biogás puede ser empleado como combustible en las cocinas, calefacción o iluminación, y en grandes instalaciones se puede utilizar para alimentar un motor que genere electricidad. El fertilizante, llamado biol, inicialmente se ha considerado un producto secundario, pero actualmente se está tratando con la misma importancia, o mayor, que el biogás, ya que provee a las familias de un fertilizante natural que mejora fuertemente el rendimiento de ciertas cosechas.Los biodigestores familiares de bajo costo han sido desarrollados y están ampliamente implementados en países del sureste asiático, pero en América Latina, solo países como Cuba, Colombia y Brasil tienen desarrollada esta tecnología. Estos modelos de biodigestores familiares, construidos a partir de mangas de polietileno tubular, se caracterizan por su bajo costo, fácil instalación y mantenimiento, así como por requerir sólo de materiales locales para su construcción. Por ello se consideran una "tecnología apropiada".

Figura Nº 4: Biodigestor familiar en Achacachi

En el siguiente proceso se puede observar el actual proceso de producción del biogás y biol.

Gráfico Nº 8: Proceso de producción del biogás y biol



Fuente: Elaboración propia. 2014

5.4.5. Propuesta de mejora de la producción y calidad del "Biol"

El biofertilizante procedente del proceso de digestión anaerobia efectuados por los Biodigestores Familiares, tiene la ventaja de utilizar materia prima local, materiales, herramientas conocidas y utilizadas por el productor. Sin embargo, el fertilizante sale bastante diluido (porque la mezcla con agua es de 1:3) y debería de poder "purificarse" para hacerlo más transportable.

Los métodos y las técnicas a emplear para el post tratamiento del biol, se encamina en integrar al Biodigestor Familiar, **humedales** construidos, significando un eficaz método de **depuración, tratamiento y reutilización de efluentes**, pues para aplicar el biol en todos los cultivos y comercializarlo, es necesario que se presente de forma estable y que se eliminen eventuales patógenos. Las actividades se definirán de acuerdo con una secuencia de pasos lógicos para obtener los resultados deseados.

5.4.5.1. Humedal Artificial

Denominado también biofiltro o pantano seco artificial, puede ser usado como el tratamiento secundario del biol, instalándose de forma complementaria al Biodigestor Familiar.

Un biofiltro es un humedal artificial de flujo subterráneo, sembrado con plantas acuáticas en la superficie del lecho filtrante, por donde el biofertilizante pre-tratado fluye en forma horizontal.

En este tipo de biofiltro, el biofertilizante tratado fluye lentamente desde la zona de distribución en la entrada de la pila, en este caso de la salida del Biodigestor Familiar conectado a la entrada del humedal, con una trayectoria horizontal a través del lecho filtrante, hasta llegar a la zona de recolección del efluente. Durante este recorrido, que dura de tres a cinco días, el biol entra en contacto con zonas aeróbicas (con presencia de oxígeno) y anaeróbicas (sin presencia de oxígeno), ubicadas las primeras alrededor de las raíces de las plantas (los rizomas

fijan los metales), y las segundas en las áreas lejanas a las raíces (microorganismos remueven los patógenos).

Durante su paso a través de las diferentes zonas del lecho filtrante, el biol es depurado por la acción de microorganismos que se adhieren a la superficie del lecho y por otros procesos físicos tales como la filtración y la sedimentación.

Figura Nº 1: Humedad Artificial

5.4.5.1.1. Ventajas del humedal artificial o biofiltro

Bajo costo de operación y mantenimiento, no requiere de productos químicos, equipos, energía y mano de obra calificada.

Los humedales artificiales son eficaces en la remoción de contaminantes de cualquier vertido Bajo costo de construcción y especialmente de operatividad y mantenimiento no se requiere de equipos ni materiales sofisticados.

Los humedales artificiales son más convenientes que las alternativas convencionales sobretodo porque pueden constituir ecosistemas que formen parte del paisaje natural dándole un valor paisajista y estético.

5.4.5.1.2. Instalación de un Humedal Artificial o Biofiltro

Para la instalación de un humedal artificial se deben seguir los siguientes pasos:

a. **Excavación de la zanja del humedal artificial.-**Se excava una zanja con las siguientes dimensiones: 0.65 m de profundidad, 10 m de largo y 5 m de ancho. La superficie del suelo del humedal debe tener una pendiente descendente, con sentido de flujo del 1%; a fin de asegurar una buena circulación del biol.

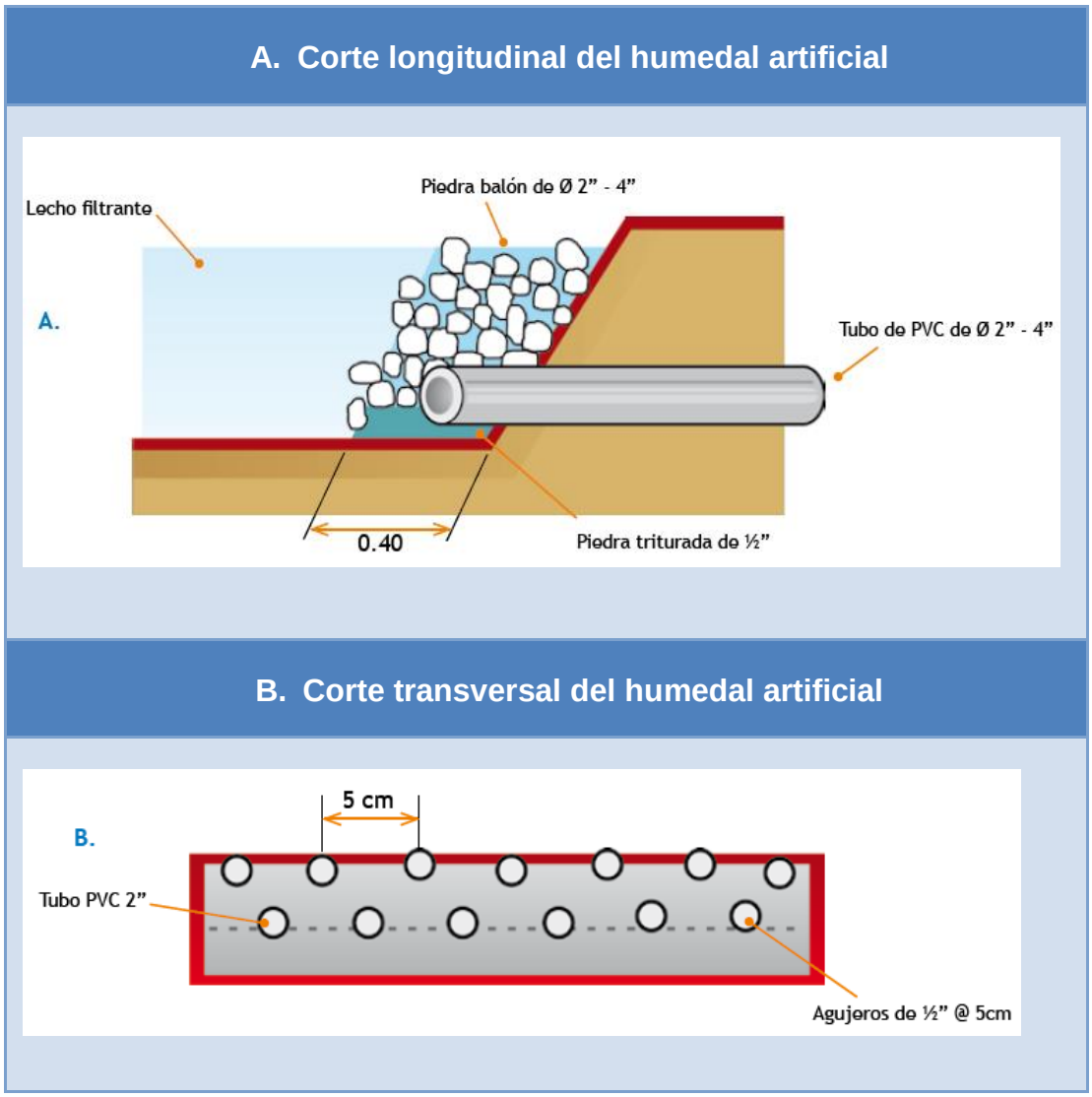
b. Instalación de la geomembrana como impermeable.- La base de la excavación y los taludes del humedal artificial debe ser revestida con una geomembrana de PVC de 0.5 mm. , de espesor.

c. Instalación de las tuberías de entrada y salida de aguas residuales en el humedal artificial.- Para la distribución y recolección de agua residual del humedal artificial se debe instalar un sistema de ingreso y salida de agua, a través de un codo y una tubería de PVC de 2" de forma transversal, con una perforación de ½" de diámetro. Esta tubería debe cubrirse con una capa de grava de 2" – 4" de diámetro.

Figura Nº 5: Primera fase de instalación del humedal

A. Excavación de zanja	B. Instalación de la geomembrana

Figura Nº 6: Instalación de tuberías en el humedal artificial



d. Colocación de las capas de sustratos.- Se debe colocar los sustratos, teniendo en cuenta los criterios de diseño. El medio poroso debe estar constituido por un sustrato de grava y arena usando 3 tamaños de material. Éstos deben estar dispuestos desde el fondo hacia arriba, los siguientes sustratos:

- Piedra chancada (1") con una altura de 0.25 m.

- Confitillo (3/8") con una altura de 0.10 m.

- Arena gruesa con una altura de 0.10 m. y

- Confitillo (3/8") con una altura de 0.18 m.

e. Siembra de las plantas en el humedal artificial.- Una vez colocado los sustratos, se debe implantar la cobertura vegetal en los humedales artificiales, mediante el transplante de rizomas de plantas acuáticas como achira, carrizo, totora, junco, papiro u otras especies, que pueden ser obtenidas de invernaderos o de la comunidad.

Se debe sembrar por lo menos 5 plantas/m2, a fin de que se garantice una buena cobertura a los tres o cuatro meses del sembrado.

En la Figura N° 7, se observa que el humedal artificial fue construido con flujo subsuperficial, es decir, el biol está contenido por debajo del suelo.

La especie achira es una alternativa para sembrar en los humedales, ayuda en la remoción de los contaminantes a través de sus raíces.

Figura Nº 7: Segunda fase de instalación del humedal

A. Colocación de los sustratos	B. Siembra de plantas

La extracción del lodo se realiza manualmente con palas y se moviliza en carretillas. El lodo extraído del tanque es perfectamente utilizable como material fertilizante al ser sometido a un proceso de desecación para tornarse en Biosol.

Para el caso del Biodigestor Familiar se tiene:

Cuadro Nº 8: Producción de biol y biosol con el humedal artificial

Biodigestor	Humedal artificial	
	Biol (62.5%)	Biosol (37.5)
80 litros de biol diarios	40	20 Kg.

5.4.5.1.3. Relación del Biodigestor Familiar con su entorno

Figura Nº 8: Relación del Biodigestor con su entorno

El Humedal artificial tiene un eficiencia de tratamiento promedio de 85% (97% en patógenos de estiércol ya tratado). Apreciamos pues que su alta eficiencia permite garantizar el uso de las descargas tratadas como abono para riego en agricultura.

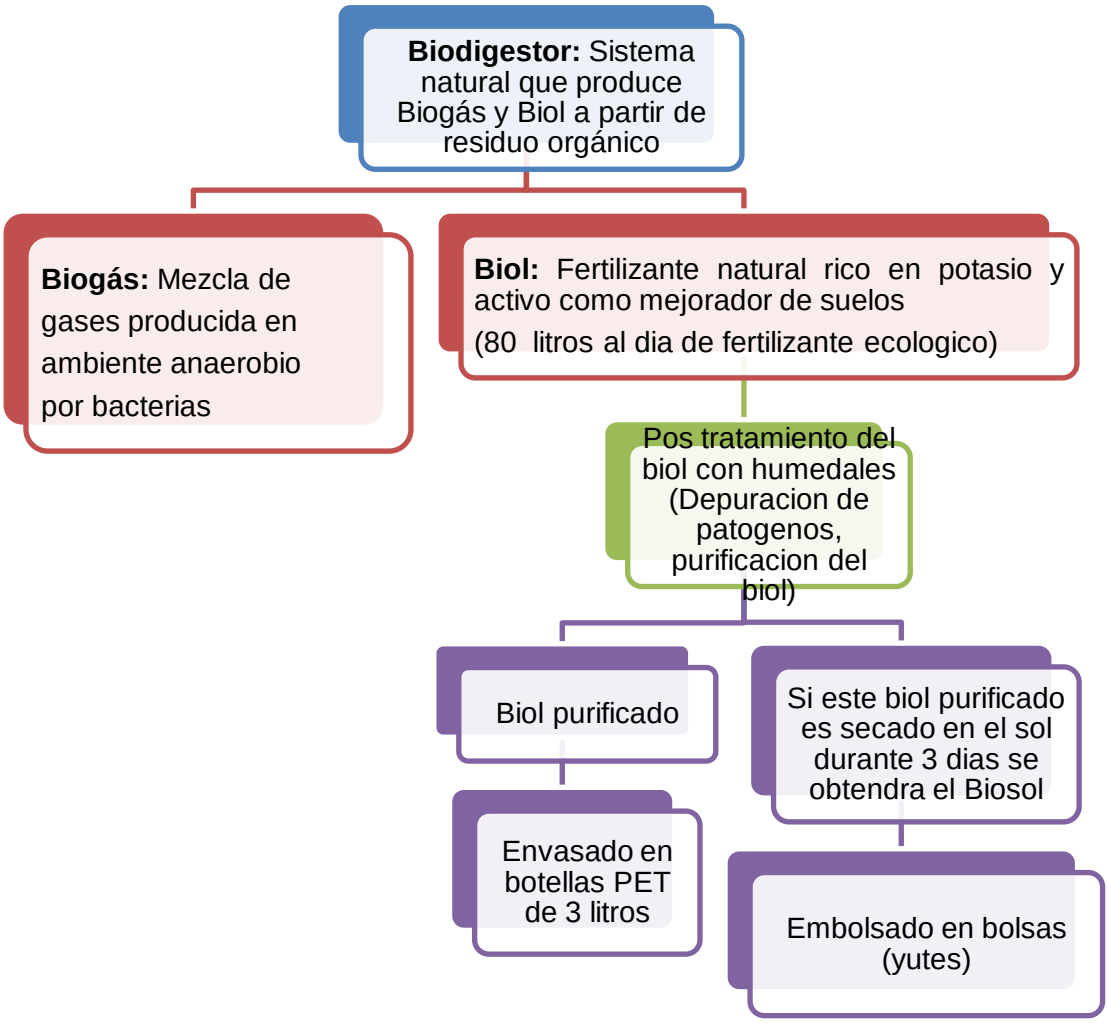
5.4.5.2. Nuevo Proceso productivo del biofertilizante

El proceso de producción del fertilizante líquido se encuentra esquematizado en el siguiente gráfico.

5.4.5.2.1. Descripción del proceso de operaciones

Gráfico Nº 9: Flujo del proceso productivo del Biofertilizante

- **Fertilizante orgánico Biol**



-

Fuente: Elaboración propia. 2014.

Pasos:

1. Biodigestores Familiares; El biogás se genera de forma natural en los pantanos, donde la materia orgánica enterrada bajo el lodo sufre una digestión anaerobia por las bacterias presentes. Este gas es conocido como gas de los pantanos.

Los biodigestores simulan ese mismo proceso natural, donde las bacterias transforman el estiércol en biogás y fertilizante, pero de forma controlada.

2. Biol y biogás: Cada vez que se carga el biodigestor con estiércol fresco y agua por la tubería de entrada, por el otro extremo (tubería de salida) rebalsan 80 litros de biol. Este biol es estiércol y agua que se fermentó dentro del biodigestor

3. Post tratamiento del biol con humedales: Para el post tratamiento del biol es necesario incorporar en el proceso productivo humedales, pues con este paso se pretende realizar la mejora del fertilizante y eliminar los patógenos existentes para que los pequeños productores puedan realizar actividades de comercialización y generar ingresos.

4. Depuración de patógenos: Se procede a eliminar eventuales patógenos que el biol aun contiene ya que el proceso de digestión anaeróbica no elimina totalmente estos patógenos pues lo hace de forma parcial.

5. Embolsado: El biosol se lo embolsara en bolsas (yutes, costales), cuyos contenidos oscilaran entre 10 y 20 kg.

6. Envasado: Si se trata del biol este será envasado en botellas PET de 3 litros y/o bidones de 10 litros.

5.4.5.2.2. Estrategias orientadas a la ventaja competitiva

Capacidades fundamentales del área operativa

a) Mano de obra calificada y económica.- El tiempo diario o semanal dedicado por las familias a recoger leña, o el dinero dedicado a la compra de combustible en las épocas de lluvias se sustituye por 20 minutos diarios que requiere el biodigestor.

b) Tecnología.- Al ser una tecnología sencilla, es accesible a cualquier persona sin conocimientos previos. Basta con instalar de forma guiada un biodigestor para conocer a fondo la tecnología, su manejo diario, su mantenimiento y modalidad de reparaciones. Todos los materiales se pueden conseguir en el mercado local, sin ser necesario importar nada del extranjero.

c) Instalaciones.- El Biodigestor Familiar se encuentra instalado en la vivienda del productor rural y por ende cerca de la materia prima en este caso el estiércol de ganado vacuno, pues estos poseen de 3 a 5 cabezas de ganado.

5.4.5.3. Prioridades competitivas en el área de operaciones.

5.4.5.3.1. Costo

Operaciones de bajo costo: El biofertilizante podrá competir con los otros fertilizantes orgánicos del mercado paceño en base a costos, pues este es bajo en comparación al costo de fertilizantes de la competencia.

5.4.5.3.2. Calidad

Calidad consistente: En el presente trabajo se diseñan estrategias de producción que aseguren la calidad del biofertilizante y uso en todo tipo de cultivo para su comercialización en el mercado de fertilizantes.

5.4.5.3.3. Cantidad

Flexibilidad del volumen: En lo que respecta la cantidad, los Biodigestores tienen la capacidad de producir 80 litros de biol diarios. Los productores de la Red Biolac de Achacachi que tienen Biodigestores producen diariamente 80 litros de biofertilizante, por lo tanto se puede lidiar con grandes fluctuaciones de la demanda, pues durante las épocas en las que no se realiza siembras, el producto permanecerá almacenado mejorando sus propiedades.

5.4.5.4. Cantidad

Flexibilidad del volumen

En lo que respecta la cantidad, los Biodigestores tienen la capacidad de producir 80 litros de biol diarios. Los productores de la Red Biolac de Achacachi que tienen Biodigestores producen diariamente 80 litros de biofertilizante, por lo tanto se puede lidiar con grandes fluctuaciones de la demanda, pues durante las épocas en las que no se realiza siembras, el producto permanecerá almacenado mejorando sus propiedades.

5.4.6.6 Estrategia de flujo de línea

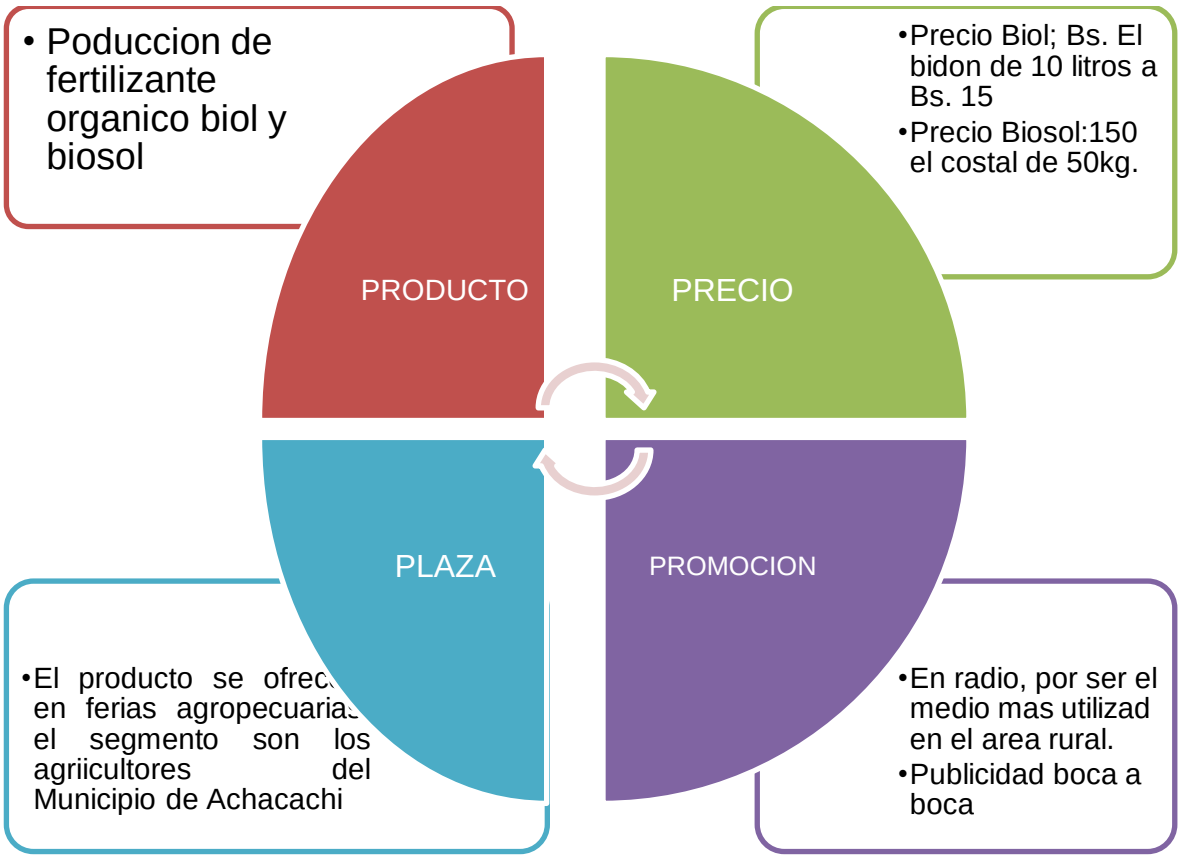
La estrategia de flujo de línea en este caso resulta ser el apropiado pues se pretende producir grandes volúmenes de fertilizante orgánico cuyo proceso es normalmente estandarizado, para lo cual el biodigestor y los productores están organizados en torno a ellos.

5.5. Análisis de mercado

Comprende el análisis específico del sector en que se desarrollarán las estrategias y dentro de ese marco, el segmento concreto de mercado que será atendido.

5.5.1. Análisis de comercialización de las 4 PS

Gráfico Nº10: Marketing mix



Fuente: Elaboración propia. 2014.

5.5.1.1. Producto

5.5.1.1.1. Biol

El biol es un fertilizante foliar que contiene nutriente y hormonas de crecimiento como producto de la fermentación o descomposición anaeróbica (sin oxígeno) de desechos orgánicos de origen animal (estiércol de ganado vacuno). La venta del biol se lo realizara en botellas PET de 3 litros y bidones de 10 litros.

Figura Nº 9: Biol en botella y bidón

5.5.1.1.2. Biosol

Generalmente el biosol se aplica en el campo de la misma manera que se utiliza el compost sin embargo la dosificación varia. Las cantidades de biosol usualmente empleadas se encuentran entre 2 a 4 toneladas/ha., con esta dosificación se obtienen los mismos resultados que las del compost de 10 a 20 ton/ha., y guano de 15-30 ton/ ha., las cuales depende de la calidad del suelo.

Figura Nº 10: Abono solido

5.5.1.1.3. Aplicaciones del biol

La aplicación del biol se realiza con una mochila de aspersión en la cual se introduce 20 litros de biol

- **Aplicación por aspersión**

La aplicación al cultivo debe realizarse como fertilizante foliar, es decir dirigiéndolo al follaje al suelo y sobre la semilla al momento de siembra.

El número y momento de aplicación del biol dependen de la fenología del cultivo, Para el caso de las papas nativas cuyo ciclo es de 150 a 160 días, el número de aplicaciones debe ser de al menos 3 pudiendo ser hasta 4 veces) con intervalos de 20 días entre una y otra aplicación.

Gráfico Nº 11: Aplicación del biol

Aplicación por aspersión

Aplicación directa

Aplicación por Canales de riego

5.5.1.2. Plaza

5.5.1.2.1. Segmentación de Mercado

Gráfico Nº 12: Segmentación de mercado

Cuadro Nº 9: Numero de agricultores en la segmentación del mercado

MERCADO	UNIVERSOS	Número de agricultores según el INE Censo Nacional Agropecuario 2013
MERCADO POTENCIAL	Agricultores del Departamento de La Paz	16.578
MERCADO DISPONIBLE	Agricultores de la Provincia Omasuyos	9.754
MERCADO OBJETIVO	Agricultores del Municipio de Achacachi	4.580

Fuente: INE Censo Nacional Agropecuario 2013.

El segmento de mercado al cual está dirigido el abono orgánico, son los agricultores de los diferentes sectores que conforman el Municipio de Achacachi y

las entidades estatales y privadas que auspician la conservación y preservación de entorno natural.. Actualmente se realizan actividades de comercialización del biol a pequeña escala por su limitado uso.

Canal de Distribución Directa.- Es decir del Productor o Fabricante a los Consumidores, por tanto, el productor o fabricante desempeña la mayoría de las funciones de mercadotecnia tales como comercialización, transporte, almacenaje. Principalmente la venta del producto final se realizara en ferias agropecuarias y de productos ecológicos.

Creación de Canales de Distribución ajenos.- Permitiría una mayor cobertura de mercado el mismo que consistiría en entregar el súper abono orgánico a las centros de distribución para que los mismos expenda el producto a los agricultores.

De igual forma, se buscará la apertura del mercado, contactando personas de otros municipios que estén interesados en adquirir los abonos orgánicos, para lo cual se tendrán en cuenta sectores como:

- Sector Agrícola: para el cultivo de frutas, verduras, plantas ornamentales.
- Venta en explotaciones pecuarias: proceso agrícolas en las parcelas y/o fincas en producción bovina, porcina, caprina.
- Sector silvicultura y viveros
- Reforestaciones.
- Implementar alianza con la Plataforma Agro productiva de Productores de Papa y Leche "APELPO", las asociaciones de agricultores y la Alcaldía Municipal, para que con el auspicio de dichas entidades se incentive y fomente el uso de este biofertilizante.

5.5.1.3. Promoción

Emprender en Campañas Publicitarias.- El biofertilizante que actualmente está produciendo y comercializando se encuentra en la etapa de introducción, razón por la cual debe dar a conocer sus beneficios, bondades, características a los agricultores, a través de los medios de comunicación como prensa escrita, radio.

5.5.1.3.1. Estrategias de promoción

5.5.1.3.1.1. Promoción sugerida a los clientes

Se emplearan estrategias como:

- ✓ **Reducciones de precios y ventas:** Motivar a los consumidores y volverlos leales para que empleen los abonos orgánicos que se comercialicen en el municipio de Achacachi.
- ✓ **Reducción de precios:** Ofrecer a los agricultores un "descuento temporal de cierta cantidad de dinero sobre el precio regular de los biofertilizantes".
- ✓ **Manejo de clientes especiales**
  Los clientes especiales tendrán atención personalizada, precios de descuento por compras mayores a 50 bultos.

5.5.1.3.1.2. Motivación de la venta

Se emplearán mecanismos como:

La venta personal con el fin de informar y persuadir a los consumidores para que compren los biofertilizantes que se comercialicen en el municipio de Achacachi. Emplear un logo que haga llamativo el envase de los abonos orgánicos como ser "Súper Biol", estimulando a los consumidores para que miren el producto y así mismo lo adquieran. Promoción de ventas para dar a conocer los biofertilizantes que se comercialicen en el municipio de Achacachi en forma directa y personal, donde se incluyan los valores o incentivos adicionales.

5.5.1.3.1.3. Selección de medios masivos

Para el caso de la publicidad de los abonos orgánicos se empleara la publicidad en radio (Emisoras Achacachi FM Stereo), periódico (Cambio), e Internet mediante la creación de página Web.

También se emplearan otras estrategias como:

Comentarios con amigos sobre los beneficios que genera el uso de los abonos orgánicos, de tal forma que la información llegue a otras personas.

5.5.1.4. Precio

5.5.1.4.1. Análisis competitivo de precios

Una vez analizados los datos obtenidos según el INE, se evidencia que en su mayoría los abonos orgánicos que se producen y comercializan en el municipio de Achacachi no cuentan con registro del SENASAG, situación que va en contra de la normatividad vigente, pues los consumidores no saben cuál es la calidad y que componentes contiene el producto que adquieren.

Los precios de los abonos orgánicos que se comercializan en el municipio de Achacachi oscilan entre Bs.- 380 y 500 los compostados; Bs.- 200 el humus, este último es traído de fuera de la región y cuenta con registro SENASAG.

Cuadro Nº 10: Precios de abonos orgánicos en el mercado

ITEM	Cantidad	Precio
Abono compostado	1 bulto (50 kg)	Bs.- 380
Humus	1 bulto	Bs.- 200
Humus liquido	5 litros	Bs.- 25

5.5.1.4.2. Competencia

Cuadro Nº 11: Abonos y fertilizantes. Químicos, orgánicos

Nombre o Razón Social	Ciudad
SEMILLERIA PAULITA	LA PAZ
ABORNA IMPORT. EXPORT SRL.	LA PAZ
AGRIPAC LA PAZ	LA PAZ
CENTRO COOPERATIVO AGROECOLOGICO WALIPINI	LA PAZ
FERTILIZANTE CHULUMANI	LA PAZ
FERTILIZANTES DE LOS ANDES SRL	LA PAZ
GAGROSID	LA PAZ
ABONOS NATURALES VIACHA ANAVI S.R.L.	VIACHA

Fuente: Elaboración propia. 2014.

El fertilizante orgánico tiene un precio promedio de mercado de 300 a 500 bolivianos.

En cuanto a los productos sustitutos encontramos q aquellos fertilizantes químicos que en su mayoría son importados por Insumos Bolivia, la entidad cuenta con un stock de 82.240 bolsas de fertilizantes tipo DAP 18-46-0, que son comercializadas y distribuidas a un precio de 340 bolivianos la bolsa de 50 kilogramos

5.5.1.4.3. Estrategia de precios

Para tener precios competitivos en el mercado del municipio de Achacachi, se ofrecerá a los consumidores la comercialización de abonos orgánicos con registro SENASAG, el cual le da un valor agregado y garantiza que estos abonos son netamente orgánicos.

También se tendrá en cuenta que el precio de los productos orgánicos a ofrecer no debe ser exagerado para que no afecte los ingresos de los agricultores.

Actualmente el biol sin ser tratado los productores de la Red Biolac lo venden a bs.12 el bidón de 10 litros, este representa ser un bajo precio en comparación al humus líquido que se vende en el mercado.

Realizando un estado de costos se tiene lo siguiente:

Cuadro Nº 12: Costo de producción del biol

Costo de producción para 40 litros de Biol		
	Cantidad	**Total**
Materia Prima		
Estiércol de ganado	20 Kg	0
Agua potable	60 litros	0,12
Bidones de 10 litros	Cada bidón cuesta Bs. 8	32
Mano de obra		0
CIF		0
Costo Total		32,12
Número de unidades producidas		4
Costo Unitario de Producción		8,03
Precio de venta	90%	7,23
		15

Además se obtendrán50 kilos de biosol semanales adicionales. En un mes se obtendría 200 kg., de biosol.

5.5.1.4.4. Estrategias de Ventas

- Ofrecer precios más cómodos a los agricultores y clientes.
- Ampliar el mercado.
- Cada aniversario de fundación de la la RedBiolac se estimulara la compra, ofreciendo bonos o rifas, realizando descuentos por un periodo de 15 días.
- Publicidad visual (carteles, pasacalles, Radial y Personalizada).
- Realizar una entrega personalizada y a tiempo del producto con las respectivas instrucciones de uso.

5.5.1.4.5. Estrategias para la sensibilización de los cultivadores

a. Realizar campañas de sensibilización en el municipio de Achacachi dando a conocer las bondades de los abonos como biofertilizante, para que los cultivadores intensifiquen cada vez más su uso.

b. Educar a los productores de abonos orgánicos, para que incremente la producción de estos y poder satisfacer la demanda existente.

c. Concientizar a los cultivadores que los productos que se adquieren con carácter ecológico siempre deben contar con el registro SENASAG.

d. Dar a conocer a los dueños de los Biodigestores del municipio de Achacachi la importancia del post tratamiento del biol mediante humedales para obtener biofertilizantes de buena calidad listos para ser comercializados.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se puede concluir con lo siguiente:

La introducción de humedales artificiales en el proceso de transformación del biol, puede mejorar este fertilizante orgánico en forma significativa, pues se elimina en su totalidad los patógenos del biol que el Biodigestor Familiar solo lo hace de manera parcial y por lo tanto este biofertilizante estaría dentro de los estándares de calidad exigidos por la Ley del SENASAG Nº 2061, cuya disposición legal, se constituye en una ley especial para el sector agropecuario y establece los procedimientos y requisitos, acordes a los avances de la tecnología, aplicación y comercio mundial, para el registro y control de fertilizantes. Y por lo tanto los productores agropecuarios que utilizan este tipo de tecnologías amigables con el medio ambiente para producir biogás y principalmente biofertilizante primeramente puedan realizar la mejora del biofertilizante y a la vez pueden beneficiarse desarrollando las estrategias de comercialización diseñadas para realizar actividades de comercialización de manera formal y sin las limitaciones que presentaban inicialmente, pues este abono orgánico se lo puede aplicar ya en todos los cultivos .

6.2. Recomendaciones

A raíz del interés por el fertilizante, sería de mucha ayuda disponer de un 'manual de instrucciones' de su uso más productivo según cada cultivo. La publicación de este estudio, que se podría ir complementando con nuevas experiencias con otros cultivos, mostraría el mejor uso del fertilizante desde la preparación de la tierra, tratamientos con semillas, tiempos de fumigación, manejos con riego de agua, tiempo de maduración del producto, etc.

Es muy importante considerar que si el Biodigestor Familiar está conectado a una letrina, aunque se proceda al post tratamiento de biol en humedales artificiales; el uso del fertilizante foliar se restringe a frutales, cultivos cuyo fruto sea subterráneo (papas, cebolla, zanahoria, etc.) y en cultivos cuyo fruto esté a más de 50 cm del suelo, fumigando en la parte inferior de la planta y nunca sobre el fruto.

De acuerdo con los objetivos específicos del proyecto al analizar y realizar un análisis FODA de la producción del biol generado por los biodigestores familiares, se evidencio que la principal debilidad del producto fue la calidad, por lo que se requiere implementar humedales artificiales o dejarlo fermentar por más tiempo, pero este último no es tan recomendable pues se producen diariamente 80 litros de biol y esta cantidad en el tiempo hace complicado su almacenamiento.

En cuanto a los métodos y técnicas para el pos tratamiento del biofertilizante es importante que el humedal artificial sea "familiar" así como lo son los Biodigestores Familiares, pues el formar un centro de acopio para el post tratamiento no es factible debido al difícil manejo de abono orgánico, pues los humedales harán que el biol liquido se solidifique para su fácil comercialización.

ANEXOS

Anexo Nº 1: Cuestionario final

A. UBICACIÓN GEOGRAFICA

Modulo:	
Comunidad:	

B. DATOS GENERALES DE LOS BIODIGESTORES

¿Cuáles fueron las causas que le motivaron a instalar un Biodigestor Familiar?

1. ¿Por qué se interesó en instalar un biodigestor familiar?

a) Por la energía (biogás)	
b) Por darle un uso a los desechos animales (estiércol).	
c) Porque es una tecnología amigable con el medio ambiente(menor deforestación, tratamiento adecuado de residuos, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero)	
d) Por la producción de fertilizante (biol)	
e) Por su salud (ausencia de humo),	
e) Otros (reducción de carga de trabajo en recolección de leña).	

2. De acuerdo al nivel de producción ¿Qué producto del Biodigestor familiar le interesa producir más? y ¿de qué forma lo usa?

Producir biol (fertilizante natural)			
Producir biogás (combustible)		Para cocinar	
		Para la iluminación	
		Para calentar	
Ambos			

3. ¿El fertilizante producido por su Biodigestor es una cantidad mayor a la requerida por sus cultivos? En caso de ser menor la cantidad requerida por sus cultivos ¿realiza actividades de comercialización de este fertilizante?

SI		Realiza **actividades de comercialización** de este fertilizante	Si	
			No	
No				

4. ¿Cuál es la experiencia económica que tiene con los Biodigestores Familiares?

Ahorro		Por la producción de energía	
		Porque ya no compra gas en garrafa	
		Gastos en fertilizantes químicos u orgánicos	
Ingreso		Por la comercialización del fertilizante	
		Otros…	

5. ¿Dónde realiza Ud. la venta del biol? y ¿Quiénes son sus principales compradores? y ¿cuál es la frecuencia de compra?

Venta de biol a los vecinos	
Venta de biol en ferias	
Ningún lugar	

6. ¿De qué forma comercializa el biol? y ¿A qué precio?

Cantidad en litros	**Precio**
Botellas PET de 2 l.	
Botellas PET de $2^1/_2$	
Botellas PET de 3	
Mas (bidones)	

7. ¿Qué acciones hacen falta para que el biol sea un producto de excelente calidad y se realice su respectiva comercialización?

Falta realizar mejoras en la producción del biol	
Falta promocionar el producto	
Falta variedad de presentación del producto	
Falta depurar el biol	

8. ¿Para qué tipo de cultivos se utiliza actualmente el biol generado por los Biodigestores?

Para cultivo de hortalizas	
Para el cultivo de frutas	
Para forraje	
Para cebada	
Para alfalfa	

9. ¿Cuáles son los factores que Ud., considera que afectan el precio del fertilizante(biol)

Falta de un tratamiento	
La presencia de patógenos	
Precios y ofertas de competidores	
Otros…	

10. ¿Cuál es la estrategia promocional que utiliza para comercializar su producto?

Botellas Pet que lleven la etiqueta "súper biol"	
Anuncios por radio	
Folletos	
Ninguno	

BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA, Javier "Administración de operaciones". Estrategias de operaciones orientadas a la ventaja competitiva". 2012. Pg. 5-8

CAMPERO, Oliver. Biogás en Bolivia: programa "Viviendas auto energéticas". Una nueva forma de ver el futuro energético – ambiental del país en el área rural. 2010. Pg. 158

COLQUE, Iván. Biodigestores familiares en Bolivia. Concepto de biol.2013

INE Censo Nacional Agropecuario 2013.

LARA, Jaime. Depuración de Aguas Residuales Municipales con Humedales Artificiales. Universidad Politécnica de Cataluña. 1999. Pg. 89

OTALORA, Alejandra. Evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticos mediante humedales artificiales de alta tasa en la locación petrolera del caño Gandul. 2011. Pg. 17-22

QUIROZ, Ma. Esthela Hacia una didáctica de la investigación. Ediciones Castillo. 2003. Pg. 204.

ROJAS Soriano, Raúl (1989). Investigación social teoría y praxis. Editorial Plaza y Valdez. México. Pg. 139-140

VILMAURORA Castillo. Humedales artificiales de flujo horizontal de Phragmites australis, 2000. Pg. 48, 49, 52.

Páginas electrónicas

- http://www.naturalenergy.es/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=59
- http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10737_Biomasa_digestores_07_a996b846.pdf
- http://ceur.usac.edu.gt/Biocombustibles/87_3_Panel_I_Biogas.pdf
- http/www.ojocientifico.com/4505/que-es-el-biogas
- http://www.naturalenergy.es/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=59
- http://www.ecoagricultor.com/2012/08/tipos-de-abonos-organicos/
- http://aleexiiaeednayuxxx.blogspot.com/2010/04/definicion-de-fertilizante.html
- http://www.ecoagricultor.com/2012/08/tipos-de-abonos-organicos/
- http://www.emprendoteca.com/plan-de-marketing-conceptos-basicos/
- http://iicca.umsa.bo/scripts/web_quienes_somos.php
- http://www.buenastareas.com/ensayos/Interaccion-Social/58299.html