

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN ORDENACIÓN DEL
TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**



DESARROLLO DEL CULTIVO “Aloe vera” (Aloe barbadensis miller) COMO PROPUESTA DE DESARROLLO RURAL EN EL MUNICIPIO MARA (ESTADO ZULIA, VENEZUELA)

Gaspar Arcio Faría Molero

TUTOR: Luisa M^a Frutos

Zaragoza, Julio de 2002

INDICE

1. INTRODUCCION	3
2. OBJETIVOS Y FUENTES CONSULTADAS	3
2.1 ALCANCE A CORTO PLAZO. IMPLEMENTACIÓN DEL CULTIVO ALOE VERA EN UNA UNIDAD DE PRODUCCIÓN.	4
2.2 ALCANCE A MEDIO PLAZO. CREACIÓN DE UNA COOPERATIVA DE PRODUCTORES EN EL MUNICIPIO.....	5
2.3 ALCANCE A LARGO PLAZO. IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN FUNCIÓN DEL BIENESTAR SOCIAL Y MEDIO AMBIENTE	5
3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA	7
3.1 ASPECTOS FÍSICOS.....	7
3.1.1 <i>Area, localización y fisiografía</i>	7
3.1.2 <i>Clima e hidrografía</i>	8
3.1.3 <i>Geología y suelos</i>	9
3.1.4 <i>Vegetación</i>	10
3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	11
3.2.1 <i>Población y población agraria</i>	11
3.2.2 <i>Renta agraria</i>	11
3.2.3 <i>Estructura agraria</i>	12
3.2.4 <i>Bases económicas y productividad de los sectores</i>	13
3.2.5 <i>Productividad agraria</i>	15
3.2.6 <i>Infraestructura</i>	16
4. PROYECTO DE REVITALIZACIÓN DE LA AGRICULTURA.....	17
4.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.....	17
4.1.1 <i>Descripción de la zábila</i>	17
4.1.2 <i>Características botánicas</i>	19
4.1.3 <i>Condiciones ecológicas</i>	20
4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN	21
4.2.1 <i>Ubicación de la Unidad de Producción</i>	21
4.2.2 <i>Dimensión</i>	22
4.2.3 <i>Situación actual</i>	23
4.2.4 <i>Condicionantes del medio físico</i>	24
4.2.5 <i>Condicionantes estructurales</i>	25
4.2.6 <i>Condicionantes externos</i>	25
4.3 PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DEL NUEVO CULTIVO	25
4.3.1 <i>Proceso productivo</i>	26
4.3.2 <i>Rentabilidad económica</i>	28
5. CONCLUSIONES	32
6. BIBLIOGRAFIA.....	32
7. ANEJOS	34
7.1 ANEJO 1. ESTUDIO EDAFOLÓGICO.....	34

1. INTRODUCCION

La situación socioeconómica y medioambiental actual del municipio autónomo Mara, ubicado en el estado Zulia de la República Bolivariana de Venezuela (R.B.V), está fundamentalmente determinado por la explotación no sostenible de los recursos mineros (carbón mineral) del mismo. Así, el municipio que era claramente agropecuario, dedicado a la agricultura y a la cría de ganado intensiva, veinte años atrás, ha ido abandonando paulatinamente estas ocupaciones y la población se ha ido ocupando en las actividades extractivas.

La apertura y explotación de la mina (por el gobierno central) carbones del Guasare en el municipio, no ha contribuido al bienestar social, ni al desarrollo de las actividades agropecuarias en la zona.

Las condiciones de empleo de la población en las actividades extractivas del municipio no son en absoluto buenas. Las condiciones de trabajo abusivas y los sueldos recibidos no compensan los riesgos sobre la salud, tan patentes en este tipo de actividad.

Así, los pequeños y medianos productores (PYMP), privados de la posibilidad de encontrar financiamiento para explotar su tierra de forma rentable (fracaso de la Ley de Reforma Agraria), se han visto así abocados a cambiar de actividad de forma en muchos casos no voluntaria.

La falta de alternativas de empleo y la falta de financiamiento a los PYMP, perpetúan esta situación y coloca a la población actual y generaciones futuras del municipio en una situación grave de dependencia de la mina.

El presente proyecto pretende sentar precedente como ejemplo municipal y a la vez, buscar una solución a la situación de deterioro exponencial (falta de alternativas laborales y financieras) que atraviesa el municipio.

El presente proyecto tiene triple finalidad:

Política: Implementar un modelo de desarrollo con el objeto de lograr la consolidación del proyecto de Reforma Agraria en todo el territorio Nacional. Se pretende partiendo de un análisis en el ámbito local, sacar conclusiones que permitan establecer las pautas para aplicar el mismo esquema de desarrollo, a niveles regionales y nacionales basándose en una misma estructura fractal¹.

Social: Mejorar las condiciones culturales de las diferentes comunidades que integran el municipio y la consolidación de sus grupos familiares a través del acceso a la información.

Económico: Lograremos un aumento de los ingresos familiares, buscando los mecanismos legislativos y financieros que permitan la implementación eficaz de este proyecto.

2. OBJETIVOS Y FUENTES CONSULTADAS

Se pretende desarrollar una propuesta de desarrollo rural basado en recursos propios de la zona para el municipio autónomo Mara en el estado Zulia de Venezuela, con el objetivo de estimular el crecimiento económico, crear empleo y mejorar la calidad de vida y el bienestar social de la población de dicha comunidad. Se trata de iniciar un proceso de crecimiento económico en la zona, así como fomentar un cambio en la estructura productiva de la zona basado en el desarrollo de nuevas potencialidades de la zona en cuanto a la producción de nuevos productos de calidad para nuevos mercados

¹ Diccionario de la Real Academia Española; vigésima primera edición. Pág. 990. Figura geométrica virtual, formada por numero infinito de elementos, infinitamente pequeños, contenido en una misma superficie finita.

emergentes. Estas características lo definen como un proyecto de desarrollo rural endógeno (Pérez y Carrillo, 2000; Vázquez Barquero, 1998; OCDE, 1992).

Se pretende asimismo que el proyecto de desarrollo propuesto sea sostenible en el sentido amplio de la definición. Entendemos como desarrollo sostenible “aquel que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987). Esta idea de desarrollo tan amplia tiene tres componentes básicos: económico, social y medioambiental, de forma que el desarrollo sostenible se alcanzaría en la zona de intersección de los objetivos relacionados con estos componentes del desarrollo (cita). El modelo de desarrollo propuesto actúa sobre el componente económico al introducir un cultivo lucrativo y competitivo en el ámbito internacional que va a aumentar el nivel de renta agraria de la zona. Actúa sobre el componente social al crear empleo y mejorar la calidad de vida de la población de la zona. Finalmente actúa sobre el componente medioambiental al asegurar un uso sostenible de los recursos naturales de la zona. Así, el cultivo que se pretende introducir está adecuado a los condicionantes del medio físico de la zona como luego veremos; no se trata de un cultivo esquilante dado que su necesidad de nutrientes del suelo es limitada; no tiene necesidad de riego no consumiendo por tanto recursos hídricos; no tiene plagas y enfermedades conocidas y de aparecer éstas a lo largo del cultivo su tratamiento se hará con productos compatibles con la agricultura ecológica (productos naturales y lucha integrada) que no contaminen el medio.

La idea básica es la introducción de un cultivo nuevo, aunque adecuado a las condiciones de la zona, el Aloe vera que por sus aplicaciones fitoterapéuticas tiene una creciente demanda internacional y un importante valor añadido.

El objetivo a corto plazo es la introducción de este cultivo en una finca de la zona, Unidad de producción o UdP en adelante, para demostrar la viabilidad del mismo. A más medio plazo se pretende extender el cultivo a todo el municipio y finalmente a largo plazo implementar un plan de Ordenación del Territorio para el municipio.

A continuación se detallan los objetivos concretos de las diferentes fases señaladas.

2.1 Alcance a corto plazo. Implementación del cultivo Aloe vera en una Unidad de Producción.

- *Implementación de un cultivo alternativo adaptado a la zona, no tradicional en el municipio.*

El agricultor por naturaleza es conservador, por lo que introducir un nuevo cultivo (“*Aloe vera*” conocido como *la Zábila*), en este sector tan reacio al cambio, no será una tarea fácil. Este cultivo plantea dos alternativas de industrialización; la pasta de Zábila, y el cristal de Zábila.

La pasta de Zábila es un material sólido proveniente de la evaporación del líquido o acíbar extraído de las hojas de la planta. Y el cristal de Zábila, es una sustancia gelatinosa contenida en las hojas. Sin embargo, demostrar la productividad de este cultivo en la zona de la UdP y en el municipio, a la vez de demostrar la perfecta compatibilidad del mismo, con el desarrollo de la ganadería “Bovina” y “Ovina”, en función de no afectar la vocación tradicional del agricultor, son objetivos fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

- *La generación de puestos de trabajo.*

Las principales fuentes de empleo e ingresos en este modelo de desarrollo deben buscarse en actividades económicas en el ámbito de PYMP, que deben protegerse y apoyarse con medidas políticas fiscales y financieras efectivas. En un principio y a corto plazo la generación de puestos de trabajo se llevará a cabo en la propia Unidad de

producción para suplir las necesidades de mano de obra del proyecto de cultivo a implementar.

2.2 Alcance a Medio plazo. Creación de una Cooperativa de productores en el Municipio.

- *Demostración y desarrollo de un modelo de desarrollo local a través de este cultivo alternativo con un alto valor añadido y una demanda creciente a escala mundial.*

Un vez de mostrada la viabilidad y adecuación del cultivo a la zona, se pretende ampliar las zonas de cultivo a otras fincas del municipio.

- *La participación de la población, con el fin de consolidar una Cooperativa de Productores en el municipio.*

El uso adecuado de la educación adquirida por la población y de la información a la que se tenga acceso, son piezas claves para la consecución de este objetivo. Asimismo es importante la existencia de relaciones entre los PYMP de forma tal, que se establezcan microrredes en la que las UdP aunque funcionando autónomamente, se apoyen mutuamente para conseguir condiciones ventajosas de funcionamiento y competencia en el mercado (principio auto catalítico)².

El acceso a la información va a dar fuerza y va a apoyar el desarrollo de actividades económicas en el ámbito local. Esto será posible, abriendo en cada Cooperativa de productores las cuales estarán integradas por diez (10) UdP, un equipo de trabajo dotado con soportes informáticos los cuales diariamente mantendrán informada a dicha cooperativa de; a) el conocimiento de las posibilidades de créditos, b) subvenciones, precios y condiciones de mercado, c) precios y condiciones de productos, d) incorporación de nuevos productos en el mercado y toda una serie de datos que van a permitir elevar la autoestima de los PYMP y mejorar su posición de competencia.

- *Posicionamiento Industrial para la elaboración de la materia (Aloe vera) producida en el Municipio.*

El fin ultimo del proyecto, es el desarrollo industrial de toda la materia prima que obtengamos en el Municipio, de las dos alternativas de producción antes mencionadas. En esta fase esperamos la creación de mas empleo y la consolidación del proyecto mediante la generación de riqueza.

Una de las grandes problemáticas de los Países de economías emergentes es que la materia prima se exporta, por lo que no se produce el proceso de industrialización de los productos, importándola posteriormente nuevamente trasformada en bienes de consumo, quedando fuera del País toda la diferencia económica. Lo que se pretende es la glocalización³ del producto final en un mercado global.

2.3 Alcance a Largo plazo. Implementación de un plan de Ordenación del Territorio en función del Bienestar Social y Medio Ambiente

- *Incorporar la población afectada en el Municipio en un plan coordinado de ordenación del territorio en función del bienestar social y del medio ambiente basado en el concepto de Sostenibilidad.*

² Todas las UdP funcionan autónomas e individualmente, pero al mismo tiempo se complementan unas a otras.

³ Curso de Doctorado Universidad de Zaragoza 1999-00. Dr. José L Calvo P. Colocación de productos elaborados o industrializados, fuera del ámbito Municipal. Actuar en lo local pensando en lo global.

La necesidad de mejorar los PYMP y las condiciones de vida de los sectores empobrecidos de la población que se encuentra en el entorno de la UdP y del Municipio, se debe combinar, con las necesidades de las futuras generaciones mediante el uso del suelo y de los recursos naturales, una de las principales herramientas para el desarrollo sostenible. El presente trabajo pretende definir un modelo de gestión de ordenación territorial sostenible que garantice el bienestar social mediante la cobertura de las necesidades básicas de la población.

Este modelo de desarrollo se sustenta en siete pilares fundamentales y complementarios (Naciones Unidas, 1995) que incluyen:

1. *Garantía de salud.* La salud de la población determina su esperanza de vida y es básica para ser independientes y más productivos.
2. *Provisión de infraestructuras básicas.* La existencia de las infraestructuras básicas que garanticen el acceso de importantes inputs de procesos productivos, así como la comercialización de los productos es otro de los pilares básicos.
3. *Acceso a la educación.* La educación de la población incrementa su capacidad de acceder y comprender la tecnología y crea los instrumentos indispensables para el progreso en diferentes ámbitos.
4. *Acceso a la información.* La existencia de nuevas tecnologías como redes informáticas y herramientas basadas en el uso de ordenadores, deben ser tenida en cuenta de cara a que la población se familiarice con estas tecnologías que posibilitan el acceso a la información.
5. *Participación Activa de la Población.* Cuando la población es políticamente pasiva y socialmente marginada sus posibilidades de desarrollo se ven muy reducidas. De hay lo importante de la formulación y ejecución de políticas de desarrollo, que permitan no solo el impulso de los municipios, sino también luchar contra la corrupción desde su base.
6. *Existencia de actividades económicas a micro o pequeña escala.* Otro de los pilares básicos del puente hacia el desarrollo, es el uso adecuado de la educación adquirida por la población y de la información a la que se tenga acceso, así como las interrelaciones entre los pequeños empresarios.
7. *Uso sostenible de los recursos existentes.* El uso del suelo y la gestión de los recursos naturales es una de las principales herramientas para el desarrollo sostenible y para mejorar las condiciones de vida de los sectores empobrecidos de la población.

Finalmente es necesario destacar que el éxito de un modelo así concebido, se basa en la concurrencia de los elementos identificados y del desarrollo de los objetivos expuestos.

Los planes de desarrollo orientados a satisfacer las necesidades de salud e infraestructuras básicas, que se han llevado a cabo hasta el momento en muchos de los países en desarrollo, no han tenido los resultados esperados debido fundamentalmente, a que dejan de lado aspectos tan importantes como; a) la educación de la población, cuya salud esta determinada de forma clara por sus hábitos de higiene y alimentación, y b) el poco interés prestado a la satisfacción de las necesidades básicas fisiológicas según Maslow, entendidas como (refugio, alimentación y gratificación sexual). Por otra parte es importante hacer notar, que la mayoría de los proyectos de desarrollo implementados a lo largo de las dos últimas décadas en los países en desarrollo, han tenido sin pretenderlo, consecuencias muy negativas sobre el medio ambiente debido a la deficiente gestión de los posibles impactos ambientales de las actividades proyectadas.

Digamos que el puente hacia el desarrollo debe estar sustentado en los siete pilares fundamentales nombrados, los cuales se refuerzan unos a otros. La falta de consideración de alguno de los aspectos identificados produciría una ruptura que

imposibilitaría la consecución del objetivo final.

Es necesario pues hacer una consideración en este diseño de modelo de ordenación cuyo objetivo es el bienestar social y se base en la idea de Sostenibilidad concebida de forma amplia.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA

Los datos que a continuación se detallan se han obtenido del estudio realizado por la OEA sobre el aprovechamiento racional de los recursos naturales en el estado Zulia (OEA, 1975).

Figura 1. Distribución Municipal del Estado Zulia 1. **Páez**, 2. **Mara**, 3. Jesús Enrique L, 4. **Maracaibo**, 5. San Francisco, 6. La Cañada de Urdaneta, 7. Rosario de Perijá, 8. Machiques de Perijá, 9. Catatumbo, 10. Jesús María Semprum, 11. Colón, 12. Francisco Javier Pulgar, 13. A Padilla,



14. Sucre, 15. Baralt, 16. Valmore Rodríguez, 17. Lagunilla, 18. Cabimas, 19. Simón Bolívar, 20. Santa Rita, y 21. Miranda. Fuente: Atlas práctico de Venezuela. Elaboración propia.

3.1 Aspectos físicos

3.1.1 Area, localización y fisiografía

El Estado Zulia está situado al noroeste de Venezuela, en los límites con Colombia; tiene 63 100 km² de la superficie total del país. Está limitado al norte por el Golfo de Venezuela, al sur por los Estados Mérida y Táchira y la República de Colombia; al este por los Estados Falcón, Lara y Trujillo y al oeste por la República de Colombia.

El Lago de Maracaibo, con 12 870 km², comunica con el mar Caribe a través del Golfo de Venezuela, accesible para barcos de gran calado mediante un canal construido de 33 km de largo por 300 metros de ancho y 11 metros de profundidad.

El Estado Zulia está dividido en 21 municipios Autónomos como se aprecia en la figura 1, y su capital es la ciudad de Maracaibo. Integra la llamada Región Zuliana y puede decirse que es la única región de Venezuela cuyos límites coinciden con la división política territorial del Estado.

La región coincide aproximadamente con la cuenca hidrográfica del Lago de Maracaibo, cuyos accidentes principales son la sierra de Perijá al oeste y las estribaciones andinas de las sierras de Lara y Falcón al este. Entre estas dos formaciones se encuentran terrenos planos y ondulados, en cuyo centro está el Lago de Maracaibo, que se comunica con el Golfo de Venezuela.

El norte de la región es predominantemente llano, de suelos pobres y severas condiciones de aridez. Entre la costa occidental del lago y el piedemonte de la sierra de Perijá se encuentran planicies y terrenos ondulados de distintas condiciones de fertilidad y régimen de lluvias parcialmente deficitario. En el extremo oeste de la región, la Sierra de Perijá es de topografía montañosa, con alturas de hasta 3 700 metros.

Al sudoeste de la costa del Lago de Maracaibo, las Ciénagas de Juan Manuel constituyen un área de singular significación por su flora y fauna. Al sur del Lago de Maracaibo se encuentra una de las áreas de la región de mayor valor productivo agropecuario, aunque presenta algunas limitaciones de drenaje. Entre la costa oriental del lago y el piedemonte andino se presentan terrenos ondulados, valles planos y áreas escarpadas que llegan a alturas de 1 500 metros.

3.1.2 *Clima e hidrografía*

El clima tropical húmedo de la región se ve muy influenciado por el Lago de Maracaibo, cuya masa de agua determina una elevación de la temperatura del aire; esto hace que se forme un centro de baja presión que es compensado por corrientes de aire frío de las partes altas de las montañas que rodean a la región. Este movimiento de convección determina el régimen de lluvias regional. La precipitación anual muestra una clara disminución desde el sur del Lago de Maracaibo (3 500 mm) hacia el norte, donde se registran valores de 125 mm.

La evaporación es alta, con valores promedios anuales de 2.000 mm y con un promedio anual de precipitación de 1.200 mm, la cual disminuye de oeste a este y de sur a norte, experimentando además la región un régimen de lluvias con dos máximos (octubre-noviembre y mayo-junio) y dos mínimos (febrero-marzo y julio-agosto).

La ubicación de la región en plena área tropical geográfica determina que las variaciones diurnas de la temperatura en torno a su media superen a la variación media anual.

El sistema hidrográfico de la región coincide, prácticamente, con el de la cuenca del Lago de Maracaibo. Espacialmente hablando, el lago está situado en el centro de la región, la cual está enmarcada por las cumbres montañosas en sus límites oriental, occidental y austral, determinando, en consecuencia, un sistema de cursos de aguas centrípetos al lago.

Los cursos de agua permanentes y temporarios que corren por la cuenca superan los 135; de estos, los de mayor importancia son Limón, Palmar, San Juan, Apón, Santa Ana y Catatumbo, que desembocan en la margen occidental del lago; Zulia, Escalante, Chama y Mucujepe en la margen sur, y Motatán, Misoa, Machango, Pueblo Viejo, Apure, y Palmar en la margen oriental del Lago de Maracaibo.

Figura 2. Aspecto del Río Escalante del estado Zulia.



3.1.3 Geología y suelos

El esquema geológico de la región está definido por dos estructuras de fuerte expresión topográfica que nacen de la cordillera de los Andes en su cadena oriental, las que, al bifurcarse en el páramo de Tamá, forman la sierra de Perijá al oeste y la cordillera de Mérida y estribaciones de Falcón y Lara al sur y este, desarrollándose entre ambas la cuenca del Lago de Maracaibo.

La sierra de Perijá, con rumbo NNE, define el límite occidental de la región quedando separada de la península de la Guajira por la falla de Oca. A su vez, la cordillera de Mérida y sierras de Falcón y Lara definen el límite sudoeste y este de la región.

Estos accidentes están constituidos por complejas formaciones del precámbrico hasta el reciente, constituidas por rocas ígneas, ígneas-metamórficas y sedimentarias. Los levantamientos terciarios de la cordillera de los Andes y sierra de Perijá causaron la depresión estructural y topográfica de la cuenca del Lago de Maracaibo.

En el área de la cuenca, los materiales transportados y depositados por los procesos de aluvionamiento y coluviación han sido clasificados así: los de granulometría gruesa, en la proximidad del piedemonte, y los más finos hacia la parte central de la cuenca.

Los suelos de la región se han desarrollado sobre una gran variedad de materiales litológicos y texturales bajo cambiantes condiciones climáticas y topográficas.

En los límites de la región se encuentran los suelos desarrollados sobre la roca basal con relieve escarpado, y en la parte central, de topografía plana u ondulada, los suelos se desarrollaron sobre materiales transportados.

Entre los factores genéticos, el clima ha sido preponderante al causar un proceso de formación continuo durante todo el ciclo anual, resultando perfiles muy meteorizados salvo en los aluviones recientes.

Las áreas de suelos con mayores potencialidades agrícolas se localizan al sur del Lago de Maracaibo, entre los ríos Zulia-Catatumbo al oeste y el río Mucujepe al este, la cuenca del río Motatán, y el área situada entre los ríos Palmas y Apón. Los otros suelos de la región varían en su potencialidad, pero tienen un significado singular los de la sierra de Perijá por su vocación forestal y funciones de captación de agua; los del área de la Guajira, por su aridez y textura arenosa, y el área entre los ríos Santa Ana y Catatumbo, de suelos orgánicos, bajo un régimen de inundación semipermanente.

En la zona donde se sitúa la Unidad de producción Los suelos son de gran capacidad productiva potencial, pero se encuentran condicionados por la escasez de agua. Si se supera la aridez natural mediante el riego, la zona puede ser sumamente apta para producciones agrícolas de las más diversas variedades, además de que las condiciones ecológicas limitan las plagas bacteriales y micóticas.

3.1.4 Vegetación

Originalmente, la vegetación dominante de la región eran asociaciones forestales variables en su composición de acuerdo con las condiciones locales de suelo, altitud y clima. Sin embargo, el área forestal se ha reducido ahora considerablemente por las explotaciones madereras y ampliación de la frontera agrícola-pecuaria; se estima que en 1971 se redujo a 24 124 km².

En el momento actual, las principales áreas de concentración forestal se encuentran en la sierra de Perijá, sobre la frontera con Colombia, en los bosques de pantano en las Ciénagas de Juan Manuel, en la costa occidental del lago, y en los Municipios Autónomos. Bolívar, Baralt y Sucre al este de la región.

Como consecuencia de las deforestaciones se han establecido asociaciones herbáceas entremezcladas con ejemplares forestales de segundo crecimiento, cultivos y relictos del bosque primario.

Una visión esquemática de la distribución de la vegetación en la región muestra en la península de la Guajira el desarrollo de una vegetación de tipo desértico, de porte bajo y mediano, con densidad baja y espinosa compuesta principalmente por cardones, tuna blanca, cuji, jobo y trompillo. Esta vegetación se modifica un tanto en su parte sur con la presencia de ejemplares de bosque espinoso tropical y de jacure, buche, guamacho, tuatúa, toco, guayacán, etc.

Al sur de la Guajira, bordeando el norte del lago en ambas márgenes, hasta llegar al sur de La Concepción en la costa occidental y al sur de ciudad Ojeda en la costa oriental, se encuentran los remanentes del bosque muy seco tropical formados por ejemplares de vera, curarine, roble, jabillo, apamate, jobo, etc.

Entre la anterior formación y en las estribaciones de la sierra de Perijá y Andes y costas oriental, sur y occidental del lago, se encuentran asociaciones de bosque seco tropical muy alterado por incendios, extracción maderera, áreas de cultivo y pastoreo. En estos bosques han desaparecido prácticamente especies tales como cedro, caoba, gateado, apamate, caro, samán, mijao, etc., que estaban asociadas a somán, copaiba, jobo, caro, ceiba, camoruco, algarrobo y algunas otras. Esta formación es una de las que ocupan mayor superficie en la región; su superficie se estima en 23 690 km².

En el límite sudoeste de la región se presenta la formación de bosque húmedo tropical, que abarca un área de unos 13 000 km². Dicha formación se encuentra sobre terrenos ondulados, algunos de los cuales llegan hasta los mil metros de altitud. El bosque primario compuesto por cedro amargo, ceiba roja, mijao, guayabón, pardillo, gateado,

etc., ha sido intensamente ocupado en actividades agrícolas, ganaderas y madereras, lo que dio lugar a extensas superficies de pasturas entremezclándose con ejemplares forestales de segundo crecimiento, como jobo, araguaney, apamate, balso, bucare, camoruco, etc.

En las áreas cercanas comprendidas entre 500 y 1 500 metros de altitud, tanto en el área de Perijá, al oeste, como en el Municipio Autónomo. Bolívar, se había desarrollado un bosque húmedo premontano que cubría unos 1 800 km², compuesto por mijao, jobo, apamate, araguaney y camorúes. Este bosque primario ha sido en gran parte eliminado por los avances de la agricultura y ganadería, quedando en pie sobre todo en áreas de mayor pendiente y suelos pobres.

A mayores alturas, la vegetación primitiva estaba constituida por bosques de tipo húmedo premontano, muy húmedo montano bajo y montano, que abarcan unos 3 700 km² de superficie. Están localizados en la sierra de Perijá, la que alcanza en ciertas cumbres a 3 500 metros. Las especies originales estaban compuestas principalmente por araguaney, apamate, canjaro, tacamapaco, sangrino, quacimo, saisai, cobaloriga, quamo, quino, laurel, etc. En general, esta formación ha sido poco alterada por difíciles condiciones de clima y topografía.

3.2 Aspectos socioeconómicos

3.2.1 Población y población agraria

La población del Estado Zulia es de 1 299 030 habitantes según el censo de 1971, algo más de la octava parte de la población de toda Venezuela y 3.051.644 millones de habitantes en 1998. Su composición por sexo y edad muestra una estructura similar a la del país, con predominio de población joven, donde un 78.2% de sus habitantes son menores de 35 años.

El 85.3% de su población se localiza en áreas urbanas, el 2.3% en áreas intermedias y el 12.4% en áreas rurales. La densidad de población es de 25.9 habitantes por kilómetro cuadrado, y se encuentra concentrada en la ciudad de Maracaibo y zonas circunvecinas, especialmente en la costa oriental y zona sur del Lago de Maracaibo.

El área urbana de Zulia ha gozado de un aumento demográfico muy fuerte, mientras que la población rural no ha experimentado ninguna tendencia apreciable. Así, la población zuliana ha ido concentrándose en centros poblados. Esta preferencia llegó al punto de que en 1971, el 85% de la población residió en la media urbana.

Las cifras del X Censo general de Población de 1971 (Ministerio de Fomento) exhiben algunas otras tendencias que son características del dinamismo del sector no agrícola y del área urbana. Así, en el área urbana, la fuerza de trabajo global creció a una tasa anual de 4%, pero bajó en las actividades agrícolas. En el área rural, el crecimiento de la fuerza de trabajo fue modesto, a una tasa anual de 1.2%. Además, el aumento se restringió por completo al sector no agrícola. Ambos fenómenos demuestran la atracción de las ciudades y de las actividades industriales y comerciales frente al medio rural y a la agricultura.

En cuanto a la tasa de desempleo, en el área urbana, la desocupación superó al 10% y fue bastante igual entre las actividades agrícolas y no agrícolas. Por el contrario, en el área rural, la desocupación fue notablemente baja, ya que apenas llegó a 11.6% en agricultura, aunque alcanzó al 5.3% en las actividades no agrícolas. La interpretación indicada por estos datos es que hay oportunidades de empleo adecuadas en el área rural para cualquiera persona que quiera trabajar en actividades agrícolas, pero no tanto para personas con otros oficios ni para personas ubicadas en el área urbana.

3.2.2 Renta agraria

La inestabilidad ya descrita de la fuerza laboral agropecuaria, con sus movimientos hacia las ciudades y la alta dependencia en colombianos y guajiros, está estrechamente vinculada con el nivel de los ingresos. El ingreso medio en el área rural está a la mitad del urbano. Esta discrepancia sigue igualmente por todas las ramas de actividad, también por los varios oficios, así como por el ingreso familiar.

Se destaca en las tabla siguiente el bajo ingreso agropecuario en el área rural, no solamente en comparación con las otras actividades rurales sino también con el agropecuario en el área urbana.

Tabla 1. Ingresos mensuales en distintas ocupaciones (expresado en de Bolívares).

Conceptos	1970 Total	1971 Semestre II	Primer semestre 1972		
			Total	Areas	
				Rural	Urbana
Ingreso medio por persona ocupada	684.0	789.6	788.0	423.7	854.9
Actividad económica					
Agropecuaria	469.2	613.3	643.0	399.2	1 394.0
Hidrocarburos	1 935.3	1 863.2	1 800.0	-	1 800.0
Industria manufacturera	532.3	661.2	609.4	265.6	647.1
Construcción	751.3	774.3	856.2	586.7	880.1
Electricidad, gas y agua	835.5	978.8	977.3	-	977.3
Comercio	565.5	762.8	772.9	548.0	794.8
Transporte y comunicaciones	764.6	921.5	864.9	779.3	873.0
Servicios	601.1	719.3	745.4	352.9	768.7
Empleados y obreros particulares	692.4	729.3	727.9	381.3	782.8
Empleados y obreros gubernamentales	926.2	1 094.7	1 101.9	670.1	1 121.0
Patronos	1 921.4	1 937.4	2 090.6	1 274.3	2 277.9
Trabajadores por cuenta propia	477.3	588.0	592.6	438.5	634.9
Ingreso medio familiar (concepto de trabajo)	983.9	1 072.2	1 068.8	590.4	1 156.4
No. De personas por familia	5.6	5.6	5.6	5.1	5.7

3.2.3 Estructura agraria

La estructura agraria en cuanto a tamaño de las explotaciones en Venezuela puede observarse en la figura 3. En ella puede observarse el carácter mayoritariamente latifundista de las explotaciones con un 47% de las mismas con superficies mayores de 1000 has, y un 84% mayor de 100 Has.

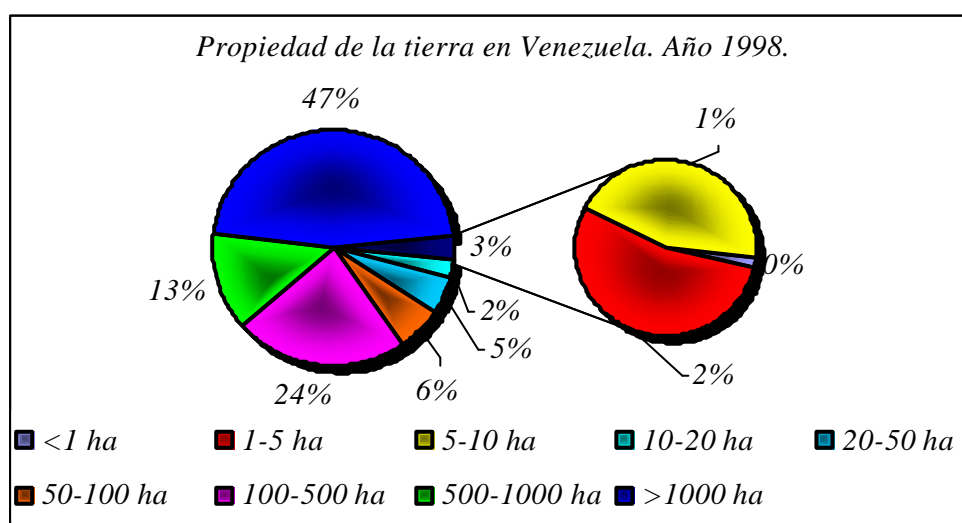


Figura 3 Estructura de la Tenencia de la tierra en Venezuela. Fuente datos M.A.C. Elaboración propia.

En la siguiente figura se puede observar la evolución de esta estructura en los últimos 60 años.

Claramente se puede apreciar que las propiedades de menos de 50 Ha desde 1936, prácticamente se mantienen iguales a la fecha actual, solo se ha producido un aumento entre un 3% a un 5% en 60 años. Por otro lado se ha producido un descenso apreciable en las propiedades de mas de 1000 hasta los valores del 48% actuales.

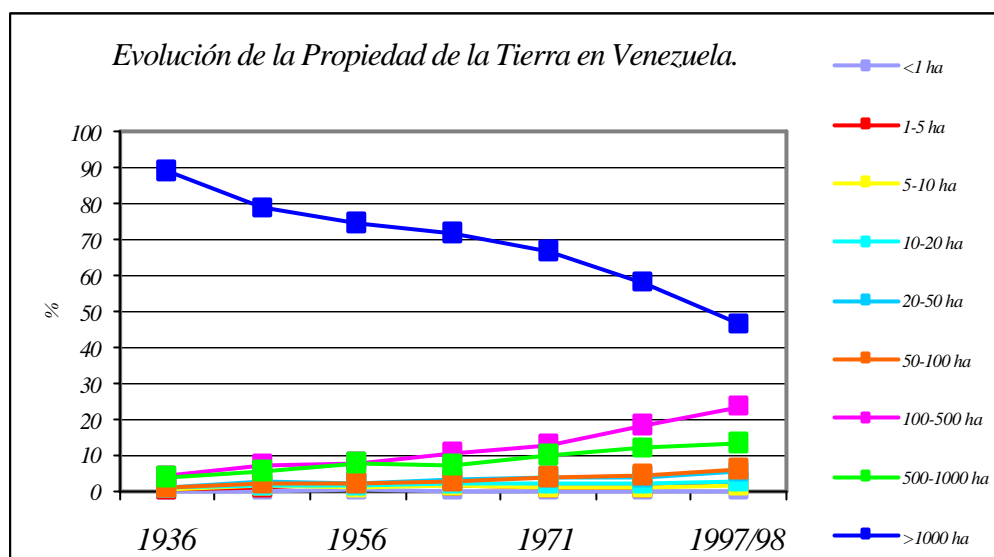


Figura 4. Evolución del régimen de tenencia de la tierra en Venezuela. Fuente datos M.A.C. Elaboración: propia.

3.2.4 Bases económicas y productividad de los sectores

La economía venezolana en las últimas cuatro décadas ha crecido en base a la explotación petrolera, cuya producción sobrepasa los 185 millones de toneladas anuales, equivalentes a 3.5 millones de barriles diarios. Esto representa un 7.4% de la producción mundial y más de la quinta parte de la producción del Hemisferio Occidental.

El Estado Zulia es el mayor productor de petróleo del país, con 150.9 millones de m³, lo que constituye el 80.5% de la producción nacional.

En los últimos años, la explotación petrolera ha venido disminuyendo su peso relativo en la economía nacional, mientras otros sectores, tales como la industria manufacturera y los servicios, han experimentado una apreciable expansión.

La participación sectorial en el total del PIB del país se resume en la tabla 2.

Tabla 2. Sectores técnicos de la producción (% del PIB)

Sectores	Venezuela	Región Zuliana
Primario	24.5	64.4
Secundario	27.4	7.7
Terciario	48.1	27.9
	100.0	100.0

Casi la mitad del PIB de Venezuela es generado por el sector terciario de la economía (servicios). El sector primario, que engloba a las actividades agrícolas y extractivas, contribuye a la formación del PIB con un 24.5%, mientras que el sector secundario, que corresponde a las industrias, alcanza a generar el 27.4% del producto territorial bruto nacional.

La Región Zuliana, por su parte, refleja una muy diferente estructura técnica de su economía. El sector primario genera algo más de la tercera parte de la producción bruta regional; apenas un 7.7% es aportado por el sector secundario y el 27.9% se obtiene de fuentes terciarias.

El aporte de la región a la formación del PIB del país es de casi la cuarta parte del mismo, correspondiendo a la actividad petrolera el 82.5% de su contribución.

La Región Zuliana mantiene un dinámico comercio basado en las grandes necesidades humanas e industriales de la misma. Su comercio, que es intra y extrarregional, está localizado en las áreas de mayor concentración de población, como lo son la ciudad de Maracaibo, la zona oriental y el sur del Lago de Maracaibo.

Las relaciones extrarregionales fluyen con apoyo en una adecuada infraestructura vial, de puertos y aeropuertos, con enlaces internacionales y una red de comunicaciones con todo el país y el exterior.

Las actividades económicas se pueden agrupar en la región en cinco grandes áreas:

- a) Petróleo
- b) Industrias (artesanías de transformación)
- c) Ganadería y avicultura (bovinos, ovinos, caprinos y aves)
- d) Agricultura (plátano y otros cultivos)
- e) Pesca

Zonas petroleras

La actividad petrolera se concentra a lo largo de la costa oriental del Lago Maracaibo, Municipios Autónomos Bolívar y Baralt; además cubre gran parte del lago, donde se localizan muchos pozos y una intensa actividad extractiva.

Existen también pequeñas áreas de explotación petrolera en la zona oeste de la región, tal como Campo Boscan, en el Municipio Autónomo Urdaneta. Otras áreas más al norte, tales como los Municipios Autónomos Mara y Maracaibo, han cesado o disminuido acentuadamente su actividad. Incrementando la actividad extractiva minera de carbón mineral.

Zonas industriales

La actividad industrial de la región puede subdividirse en dos tipos: la artesanal, de carácter familiar y muy diseminada, y la industria de transformación o manufacturera, que comprende a la mediana y gran industria, mucho más concentrada, la cual se encuentra localizada en tres principales áreas de Maracaibo y Municipios Autónomos. Bolívar y Miranda, zonas agroindustriales de Machiques y San Carlos del Zulia, en los Municipios Autónomos. Perijá y Colón, respectivamente.

Zonas ganaderas y avícolas

Por su importancia económica, la ganadería del Zulia puede subdividirse en dos grupos según su especialización: ganadería bovina, tanto de leche como de carne, y ganadería de ovinos y caprinos. La primera se extiende a toda la región; por su mayor intensidad de explotación, se distinguen la zona oeste del Municipio Autónomo Mara, los Municipios Autónomos. Perijá y Urdaneta, la región sur del lago. Municipios Autónomos. Colón y Sucre y la zona oriental compuesta por los Municipios Autónomos. Miranda, Bolívar y Baralt.

En cuanto a las explotaciones avícolas, existen cerca de 1 000 unidades localizadas en áreas circunvecinas a las ciudades de Maracaibo y Cabimas, en los Municipios Autónomos. Mara, Maracaibo, Urdaneta y Bolívar. Entre esas se distingue, por su mayor concentración, la zona Mara, en las cercanías de San Rafael del Moján.

Zonas agrícolas

Desde el punto de vista económico se distinguen cuatro áreas agrícolas principales: la zona sur del lago, comprendida por los Municipios Autónomos. Colón y Sucre; la zona sur-oriental del Municipio Baralt; la zona hortícola de Carrasquero, en el Municipio Autónomo. Mara, y la zona circundante a la ciudad de Maracaibo, fundamentalmente frutícola, que integra parte de los Municipios Autónomos. Urdaneta, Maracaibo y Mara.

Las zonas agrícolas del sur del lago y el Municipio Autónomo. Baralt se especializan en los cultivos de plátano y maíz. El cultivo de plátano es el más importante renglón agrícola de la región, con una superficie utilizada de 29 575 hectáreas que representan la mitad de la superficie nacional dedicada a esa explotación.

Zonas pesqueras

Las actividades pesqueras de la zona pueden separarse en dos: la pesca artesanal en aguas del Lago de Maracaibo y la actividad pesquera del Golfo de Venezuela, especializada en la pesca del camarón. Esta última actividad constituye una importante actividad económica regional, conectada con la industria y el comercio de exportación.

3.2.5 Productividad agraria

La baja productividad laboral y financiera en el sector agrícola se relaciona directamente con el rendimiento cuantitativo por hectárea. Para dar una orientación en este aspecto, se presentan los datos de la tabla 3 para los renglones agropecuarios más importantes del Estado Zulia, los rendimientos regionales, nacionales y mundiales.

Tabla 3: Rendimiento de diversos renglones agropecuarios: estado Zulia en comparación con Venezuela y otras partes del mundo (promedio 1969 a 1971)

Renglón	Unidad de medida	Zulia	Venezuela	América Latina	América del Norte	Africa	Mundial
Arroz	TM/ha	1.06	1.72	-	5.04	1.49	2.26
Maíz	TM/ha	0.72	1.16	1.42	5.07	1.09	2.55
Sorgo	TM/ha	0.90	1.41	2.04	3.34	0.81	1.19
Arvejas	TM/ha	0.42 ²	0.56 ³	0.69	1.78	0.72	1.20
Carao ³	TM/ha	0.58	0.33	-	-	-	-
Frijol	TM/ha	0.55	0.58	0.59	1.39	0.69	0.51
Quinchoncho	TM/ha	0.60	0.53	0.73	-	0.48	0.68
Batata	TM/ha	5.64	12.47	-	-	-	-
Ñame	TM/ha	4.27	8.41	-	-	-	-
Batata y Ñame ⁴	TM/ha	4.61	9.22	9.05	11.35	7.15	8.60
Yuca ⁴	TM/ha	6.64	8.08	13.65	-	7.50	9.45
Ajonjolí ⁵	TM/ha	0.58	0.63	0.70	0.40	0.34	0.33
Maní	TM/ha	0.88	0.87	1.19	2.17	0.79	0.94
Algodón fibra ⁶	TM/ha	0.11	0.33	0.35	0.49	0.16	0.35
Cambur ⁴	TM/ha	9.20 ⁷	18.00	18.40	-	9.10	15.10
Plátano	Mil un/ha	17.61	17.00	-	-	-	-
Pina	Mil un/ha	6.50	8.20	-	-	-	-
Uva ^{3,8}	TM/ha	6.25	6.43	7.29	12.95	4.40	5.37
Tomate ^{4,9}	TM/ha	19.70	15.10	15.00	32.40	12.40	20.60
Bov/ha/pasto	Cab/ha	0.99	0.56	0.49	0.45	0.17	0.37
Leche por año ¹⁰	kg/vaca	1 244	720	1 043	4067	454	-

Fuentes: FAO, *Anuario de Producción, 1971, Vol. 25*. Ministerio de Agricultura y Cría, *Anuario Estadístico Agropecuario. 1971*. CONZUPLAN, *Región Zuliana, Diagnóstico Económico-Social*.

Los rendimientos del Zulia están por debajo de los del resto del país y de los de las áreas del mundo más productivas. Existen tan sólo unas pocas excepciones; entre ellas cabe mencionar el ganado bovino, la leche y el plátano, productos de gran importancia comercial en el Zulia. Dentro de los renglones de menos importancia figuran el tomate, la caraoa y el quinchoncho, todos ellos de buen rendimiento.

3.2.6 Infraestructura

Las posibilidades del aprovechamiento más intensivo de los recursos están influidos en todo momento por las instalaciones de infraestructura y de servicios. Una agricultura primitiva se caracteriza por un alto grado de autosuficiencia, a veces con ningún gasto en medios de producción. Por lo contrario, una agricultura tecnificada requiere gastos substanciales en insumos comprados, como tractores y otros equipos, refacciones, fertilizantes y plaguicidas, semillas mejoradas, mano de obra ocasional, servicio de cosechadoras, etc. La movilización de los insumos comprados depende en alto grado de la calidad de las instalaciones infraestructurales.

En general, la Región Zuliana dispone de 4 080.7 km de vías en servicio que representan el 9.5% del total del país. De esta obra vial se destaca el Puente General Rafael Urdaneta, sobre el Lago de Maracaibo, que une a la ciudad de Maracaibo con la costa oriental del lago.

En el Zulia se generan 3 102.9 millones de Kwh, lo que representa el 23.4% de la producción nacional, generada en un 98.9% por plantas térmicas y un 1.1% por combustible *diesel*.

En 1971 existían 10 centrales telefónicas y 20 425 teléfonos en servicio, los cuales representaban el 7.3% del total de aparatos telefónicos del país.

El tráfico aéreo internacional movilizó en la región a 39 464 pasajeros y 7 731.2 toneladas de carga, que representan el 5.1% y el 14.8%, respectivamente, del total nacional. Por los puertos de Maracaibo, Miranda y Las Salinas entraron 2 997 buques y salieron 2 962, los cuales representan el 27.3% y el 30% respectivamente del tráfico registrado por el país, lo que significa un desembarco de 406 328 toneladas que representa el 9.5% del volumen nacional, y 94 389 toneladas de embarques, que alcanzan al 4.9% de la carga nacional.

En cuanto al transporte terrestre, se estima que la Región Zuliana cuenta con más del 15% del total nacional. En efecto, en 1971 dicho total era de 809 287 vehículos automotores, de los cuales 601 098 son automóviles. Del resto. 18 083 estaban dedicados al transporte colectivo y 190 106 al de carga.

Red vial. En casi todo el Estado las vías no representan un factor limitante para la agricultura. Hay ciertas fallas locales, más que todo al sur del lago, debido a inundaciones en la época lluviosa, pero no están generalizadas a nivel del Estado.

Energía eléctrica y servicio telefónico. La red de energía eléctrica cubre una buena parte del área agrícola, y donde se carece de ella, los agricultores pueden conseguir fácilmente generadores a petróleo. En cuanto al servicio telefónico, no existe en las fincas y su falta es una limitación importante, especialmente para una agricultura moderna que depende de la facilidad de comunicación rápida y el proceso de materialización de la información que se plantea realizar.

Agencias de venta de maquinaria agrícola. Este tipo de agencias de ventas es de suma importancia. Las agencias están ubicadas en casi todos los centros poblados. Sin embargo, la calidad del servicio y abastecimiento de repuestos deja mucho que desear.

Bancos y agencias crediticias. Los bancos, tanto públicos como privados, están repartidos en los poblados más importantes. Sin embargo, hay falta de orientación y experiencia bancaria en actividades agropecuarias. Es probable que la situación refleje más el poco atractivo que ofrecen las inversiones agrícolas que una falla en el número de las instituciones bancarias.

Facilidades de mercadeo. Desde el punto de vista cuantitativo, están bien desarrolladas para los actuales productos agrícolas y pecuarios. La comercialización se lleva a cabo por

medio de una red de agencias experimentadas. El mercadeo está en manos de negociantes e industriales muy conocedores.

En este sentido, las tentativas para aumentar el aprovechamiento de los recursos agropecuarios deben incluir la comercialización de los productos individuales, especialmente si son nuevos o si están poco desarrollados.

Riego. La superficie bajo riego está muy por debajo de la potencialidad de los suelos. Con aplicación de riego, la superficie apta para la agricultura llegaría a 1.3 millones de hectáreas, mientras que sin riego se sitúa en 0.7 millones. La superficie actualmente bajo riego se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 4. Superficies bajo riego.

Zona	Superficie
Zona río Limón (pastizales y algo de cultivos)	6 400 ha
Zona de Maracaibo (frutales)	600 ha
Zona río Palmar (pastizales)	26 000 ha
Zona río Apón (pastizales)	10 000 ha
Zona río Torondoy (caña de azúcar)	4 500 ha
Zona río Misoa (pastizales)	700 ha
Zona Burro Negro (frutales)	400 ha
Total	48 600 ha

4. PROYECTO DE REVITALIZACIÓN DE LA AGRICULTURA

Se ha descrito en detalle la situación del sector agrícola en el estado Zulia en relación con otros sectores, así como la potencialidad del territorio para albergar actividades agrícolas productivas. La situación del municipio autónomo Mara se encuadra en este marco general aunque está afectado por las actividades extractivas de la mina del Guasare que han acelerado el proceso de abandono de sector primario. La desviación y eliminación del curso de agua que discurría por el territorio del municipio hacia principales cabeceras comarcales como; El mojan, Cuatro bocas, la Sierrita y Campo Mara, ha dado el golpe final a un sector en decadencia.

El presente proyecto pretende iniciar un proceso de revitalización de la agricultura mediante la introducción de un cultivo de grandes potencialidades en la zona, de gran y creciente demanda internacional y de alto valor añadido, especialmente si se implementan también las fases de transformación de la materia prima en los productos básicos que demandan los sectores farmacéutico y cosmético (pasta de zábila y gel de aloe puro).

El proyecto se desarrolla en detalle para una finca en concreto que servirá de experiencia piloto para una posterior introducción del cultivo a escala municipal y a largo plazo estatal.

4.1 Descripción y características del cultivo

4.1.1 Descripción de la zábila.

La zábila, conocida con el nombre de Aloe, es una planta que pertenece a la familia de las Liliáceas y a la subfamilia de las Asfodeláceas o Gamoneláceas. Existen alrededor de 200 especies de Aloe, la mayoría de las cuales son nativas del este y sur de África desde donde fueron introducidas a América, Europa y Asia.

El más primitivo uso comercial de la planta fue como el de una droga laxativa, la aloína, preparado con el exudado (acíbar) desecado de las hojas. A esta sustancia se la denomina genéricamente "Aloes". Los "Aloes" se clasifican en varios grupos comerciales basados en las características de las variedades de la planta de las cuales se obtienen. Los grupos principales de los "Aloes" son los siguientes:

- a) Curaçao Aloes, derivados de las variedades de *Aloe vera* y que son producidos en América.
- b) Cape Aloes, obtenidos de las variedades cultivadas en Sudáfrica
- c) Socotrina Aloes, obtenidos de las variedades que se desarrollan en el este de África, y
- d) Zanzibar Aloes, los cuales son probablemente provenientes de las mismas variedades que originan los Socotrina Aloes.

La especie de zábila que se cultiva en Venezuela es la conocida con el nombre de *Aloe barbadensis Miller*, la cual es también la más cultivada en Estados Unidos, las islas del Caribe y Centroamérica. Esta planta es nativa del Norte de África, las islas Canarias y España, desde donde se diseminó hacia las áreas antes referidas y la India. Es la única variedad que posee todas las cualidades medicinales y cosméticas que se le atribuyen a la zábila, razón por la cual es requerida por las firmas de laboratorios que las utilizan en sus formulaciones. Esta es la razón por la que esta variedad se conoce mundialmente con el nombre de Aloe vera.

El cultivo de esta planta en Venezuela ha estado siempre dirigido hacia la producción del líquido de color ámbar denominado acíbar, contenido en los túbulos pericíclicos de la corteza de las hojas, el cual produce un efecto catártico muy pronunciado debido a su alto contenido en aloína y aloe emodina. Esta es la razón por la que su principal aplicación sea en fórmulas laxantes. Este líquido obtenido de las hojas es luego transformado mediante el proceso de evaporación a altas temperaturas en una pasta sólida y dura, con un corte vítreo, cuando se deja enfriar nuevamente a temperatura ambiente. Este producto semielaborado es el que se ha exportado tradicionalmente desde Venezuela. Sin embargo esta materia semielaborada es refinada en el exterior extrayendo la aloína utilizando un proceso especial en el proceso de cristalización. Este proceso de refinación puede ser aplicado directamente al líquido sin convertir aún en pasta lo que aumentaría el valor añadido de las plantaciones de zábila.

Se estima que el potencial actual de producción de pasta en el país es de unas 100 t, que es bastante inferior a la demanda mundial del producto. Sin embargo su calidad es muy alta debido a su elevado contenido de aloína (25-30% en peso) y de ahí que su cotización en precio sea la más alta.

Sólo existe hasta ahora una experiencia mínima en el país para cultivar la zábila con el propósito de producir y exportar la otra sustancia contenida en sus hojas: el cristal o gel de zábila. Este producto tiene su origen en la sustancia gelatinosa que conforma casi toda la parte interna de las hojas. Esta, después de ser purificada y estabilizada, es aplicada comercialmente en fórmulas medicinales y de cosméticos. La variedad que se cotiza en el mercado, casi exclusivamente, es también el *Aloe barbadensis Miller*. Las propiedades de este gel de aloe son muy versátiles tratándose de un producto

humectante, bioestimulante, antiinflamatorio y bactericida. Esto permite usarlo en todo tipo de cosméticos así como en fórmulas medicinales y farmacéuticas. La demanda de este producto se ha incrementado vertiginosamente en los últimos años y es previsible que siga haciéndolo en el futuro.

El gel de Aloe vera contiene alrededor del 99.4% de agua en peso. En función del proceso al que se someten las hojas para extraer el gel, más del 60% de los sólidos totales son carbohidratos, principalmente mucílagos. Los azúcares encontrados son glucosa y manosa y cantidades menores de ramnosa, xilosa, arabinosa, galactosa y ácidos urónicos.

El mucílago mayoritariamente está compuesto de polisacáridos neutros que suelen ser b-(174)-glucomananos, b-D-mananos, galactanos, arabinogalactanos, etc. en general, metilados y acetilados. Destaca el acemanano aislado del extracto etanólico del gel de Aloe vera.

El acemanano es un polisacárido parcialmente acetilado, que consiste en unidades lineales de (1/4)-D-manoiranosil. Los azúcares neutros que se unen en cadena a través de enlaces (1/6) son galactopiranosas en una proporción 1 por cada 20 azúcares.

El mucílago contiene también polisacáridos ácidos con diferentes proporciones de ácido galacturónico.

El resto de los sólidos que componen el gel son ácidos y sales orgánicas (ácido glutámico, málico, salicílico y cítrico y lactato magnésico, oxalato cálcico, etc.), enzimas (celulasa, carboxipeptidasa, bradikininasa, catalasa, amilasa, oxidasa, tirosinasa), sapogénicas, taninos, heteróxidos antracénicos (impurificando el gel), esteroides, triglicéridos, aminoácidos (lisina, histidina, glutamina, arginina, ácido aspártico, asparagina, treonina, serina, ácido glutámico, glicina, alanina, valina, metionina, isoleucina, leucina, tirosina, fenilalanina y triptófano), RNA, trazas de alcaloides, vitaminas (Betacaroteno, B1, B2, B3, B6, C, E, colina, ácido fólico) y minerales (Al, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Sr, Si), variando en función de la lluvia, el terreno y la época de recolección.

El gel de Aloe no tiene actividad purgante ni laxante. Las principales actividades que presenta el gel de Aloe son antiinflamatoria, inmunomoduladora e hidratante, aunque existen muchas investigaciones farmacológicas que muestran actividades e indicaciones relacionadas o no con las citadas.

Tabla 5. Principales actividades del gel de Aloe vera.

cicatrizante
Hidratante
anti-histaminico
antiséptico
estimulador capilar
anti-asma
anti-inflamatorio
queratolítico
anti-hemorroides
desinfectante
epitelizante
estimulante cardiaco
regenerador cutáneo
analgésico
anti-acné
anti-varicoso
anti-ulceroso
hipolipemiente
inmunomodulador

4.1.2 Características botánicas

La zábila *Aloe barbadensis* Miller pertenece a la familia de las Liliáceas y a la subfamilia de las Asfodeláceas o Gamoneláceas. Tiene hojas rígidas en forma de lanzas con espinas en sus bordes, carnosas y en forma de roseta. Sus flores son hermafroditas agrupadas en racimos grandes y fuertes.



Figura 5. Aspecto de la planta de zábila

Es una planta perenne que puede llegar a medir 60-90 cm de altura y puede alcanzar un ancho de 1.5 a 2 m. El número de hojas es muy variable. El tallo es corto y de poco diámetro. El sistema radicular está formado por raíces fibrosas que no llegan a profundizar más de 40 cm y de crecimiento horizontal.

Bajo condiciones climáticas normales, las semillas son incapaces de germinar debido al alto grado de esterilidad de su polen asociado con irregularidades ocurridas durante la meiosis resultando en la formación de semillas imperfectas. También bajo estas condiciones, algunas frutas pueden tener semillas que muestran apomixis facultativa. Por lo tanto, el Aloe Vera tiene formas de adaptación que aseguran su propagación y reproducción continua a pesar de condiciones y circunstancias adversas. Cuando el Aloe Vera se encuentra en condiciones difíciles las plantas producen brotes o hijos a nivel del suelo y dichos hijos constituyen el sistema de reproducción habitual de este cultivo.

4.1.3 Condiciones ecológicas.

Agua y Fertilización. El agua debe ser adecuada, pero en ningún instante excesiva, por eso se recomienda sembrar Aloe en terrenos con excelente drenaje. Los requerimientos del agua son relativamente pequeños en relación con la concentración de agua en las hojas. Si el clima es seco y se prolonga, las hojas se volverán desteñidas y marrones. Mientras tanto la lluvia cambiará el color de las hojas en una noche, el tiempo de proveer agua es 24 horas después que las puntas de las hojas se vuelvan marrones. Aunque si se riega seguido en un terreno con excelente drenaje y a su debido tiempo la producción va a ser óptima. El Aloe crecerá bien sin fertilización, terrenos pobres que son fertilizados mediante abonos orgánicos mejorarán la producción y el nivel de fertilización influye definitivamente el ritmo de crecimiento.

Calor y Frío. El Aloe Vera tolera el calor muy bien, vientos calientes repentinos que pueden dañar o matar a otras plantas, parecen tener poco o nulo efecto adverso en las plantas de Aloe. No es lo mismo con el frío. Si las hojas se congelan se volverán rojas (como con la excesiva exposición a la luz solar) pero el mecanismo es algo diferente. Mientras el hielo daña muy poco la savia amarilla o látex, las temperaturas congelantes rompen los túbulos periclares y las células locunares del mesofilo introduciendo las sustancias antraquinones en el gel interno.

Estos Túbulos tomarán un color marron oscuro debido al aumento de pigmentación de antraquinones roja causando el color rojo en las hojas. El gel de las hojas congeladas contienen elevadas concentraciones de antraquinones en comparación con las cantidades pequeñas concentradas en el gel de las hojas que han sido cosechadas sin haber sido dañadas.

Madurez y Mortalidad. Depende mucho del clima, la exposición al sol, nutrientes del suelo, agua, etc. Las platas de Aloe maduran en solamente 12 meses. Cuando las condiciones no son completamente ideales, el grado de madurez no es conseguido hasta que la planta tiene 3 ó 4 años. Bajo condiciones ideales la cosecha puede comenzar entre los 18 a 24 meses, con hojas alcanzando su madurez cada 2 a 4 meses.

En la planta ideal la cosecha del gel o látex interno es desde los 2 a los 8 años con hojas de cerca de 2 libras de peso y de 20 a 30 pulgadas de largo. Debido a la efectividad del costo en la operación de plantación, las hojas de cerca de 2 libras, 3 a 4 hojas por planta son cosechadas 3 ó 4 veces por año. Aproximadamente el 10 % de las plantas mueren por año y son generalmente reemplazadas por nuevos plantones.

Productividad. Las plantas que reciben una buena labranza producirán óptimamente hasta por 8 años, pero continuarán produciendo por 12 a 15 años. La producción total varía de 40 a 80 toneladas de hoja por hectárea bajo condiciones climáticas usuales. El cuidado incluyendo cultivo, control mecánico o de otras hierbas, aplicación de fertilizantes y/o pesticidas (los cuales son muy raramente requeridos) es mínimo y de costo eficaz, especialmente existen plantaciones que operan bajo un control agrícola ideal.

Enfermedades Comunes y Plagas del Aloe Vera. El Aloe Vera es una planta normalmente libre de enfermedades y pestes. La mordida de insectos y animales pedradores en su mayor parte son evitados por el amargor de las antraquinonas en los túbulos periclicares. Las plantas tienen algunos problemas de enfermedades. El Aloe es atacado por Yellow Rust *Uromyces Aloes* y el Black Rust, *Montagnella* spp. Debido al espacio y la habilidad de esparcirse de estos Rust, todas las hojas bastante infectadas deben ser destruidas o incineradas. Infecciones moderadas pueden ser fácilmente controladas con aplicaciones semanales de Dióxido de Cobre, tal como una mezcla de Bordeaux o una solución al 10 % de Formalina y jabón líquido. Las hojas pueden infectarse con cáncer del Aloe, el cual es causado por un gorgojo microscópico, *Eriophyes Aloinis*, y puede ser controlado cortando las partes infectadas y rociándole con el insecticida apropiado. También las hojas se pueden infectar con escamas blancas las cuales pueden ser controladas aplicando Malathion cada 2 semanas, 3 ó 4 aplicaciones; después las escamas pueden ser removidas cepillando las hojas con agua y jabón. Todos los insectos y parásitos pueden ser fácilmente controlados y eliminados con el insecticida.

4.2 Características de la unidad de producción

4.2.1 Ubicación de la Unidad de Producción.

La UdP se encuentra ubicada dentro de uno de los Municipios anteriormente mencionados (2 Mara), con la Parroquia que sirve de cabecera, San Rafael de Mara, (Él Mojan) y estratégicamente situado entre los municipios N°4, Maracaibo (Capital) y N°1 Páez, ver Figura. N° 1. En relación con la distancia a centros urbanos, como podremos apreciar en la figura N° 6, la UdP se encuentra a 40 Km, de la Capital del Estado a 25 Km, aproximadamente de dos cabeceras Municipales principales del municipio Autónomo Mara; a) San Rafael de Mara y b) Santa cruz de Mara.

A 25 Km, aproximadamente de dos cabeceras Municipales principales del municipio Autónomo Páez; a) Sinamaica y b) Carrasquero.

Y al mismo tiempo se ubica, a una distancia de no más de 10 Km, de tres centros poblados importantes del Municipio Mara como lo son; a) Las cuatro Bocas, b) La Sierrita y c) Campo Mara.



Figura 6. Localización de la Unidad de producción. Fuente: Atlas práctico de Venezuela

Como se puede apreciar en la figura 7, se encuentra situada en las inmediaciones de importantes proyecto de desarrollo nacional como “PUERTO AMÉRICA”, catalogado como el octavo puerto más grande del Mundo y de proyecto regional como “REPRESA DE EL DILUVIO”, que pretende poner en regadío tierras de vocación Agrícola y pecuaria del área en la que se encuentra la *UdP*, ambos aprobados por el Ejecutivo Nacional.

Al igual la garantía con relación a la vía de acceso principal, que pasa por el frente, por ser la única para el traslado a Santa Cruz de Mara del carbón extraído en la mina de “GUASARE”, al puerto y aeropuerto Internacional.



Figura 7. Posición estratégica de la Unidad de producción. Fuente: Atlas práctico de Venezuela

4.2.2 Dimensión

La finca tiene una superficie de 94.98 has repartidos en dos lotes y varios sectores. El sector IV, de 3.96 has (lote # 1) desea mantenerse con la vegetación natural existente. Por tanto esta superficie no se pondrá en producción. La zona del lote numero dos (# 2) que poseen una vegetación natural más abundante y cerrada se desean mantener con dicha vegetación, previa limpieza y aclareo para mantenimiento del rebaño bovino existente en la finca y para explotación de los recursos madereros para carbón vegetal.

Por tanto este lote no entra a formar parte de la superficie que se pone en explotación bajo este proyecto. La superficie restante, zonas I, II y III, (lote # 1) según plano adjunto, con una superficie de 43,8906 has, es la que se dedicará al cultivo de Zábila. Estos sectores son las zonas más cercanas a la vivienda principal y con un mejor acceso hacia el exterior a través de la vía Maracaibo-Carrasquero

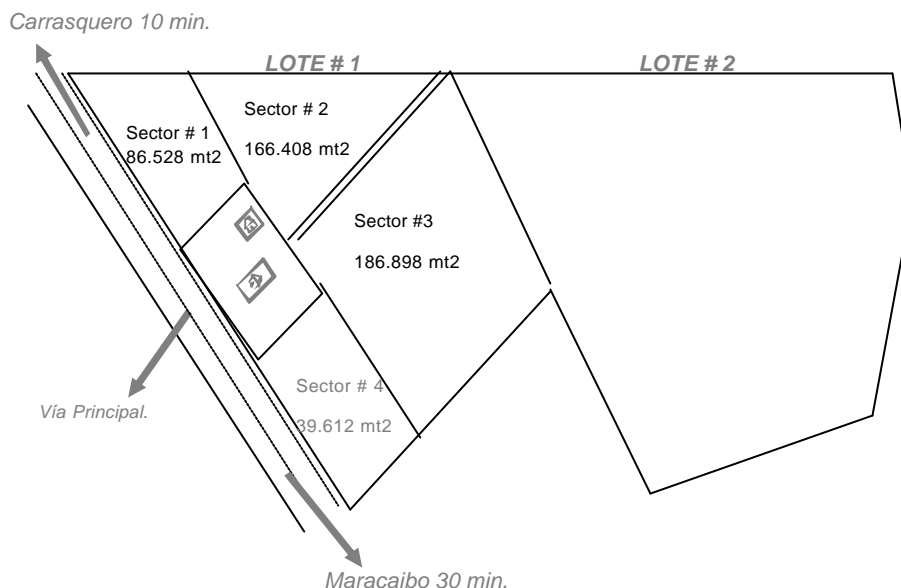


Figura 8. Plano de la Unidad de Producción

Sus límites o demarcaciones son los siguientes:

Norte: fundos “La Eneita” y “La Secreta” (antes terrenos “cañoncito”)

Sur: fundo que es o fue ocupado por Evencio Molero y Camino de por medio

Este: fundo “La Secreta”

Oeste: vía que conduce de Maracaibo a Carrasquero.

4.2.3 Situación actual

La finca se encuentra actualmente en producción pecuaria, con un rebaño bovino y un rebaño ovino, al servicio del cual se encuentra la finca en su totalidad.

El promotor dispone en dicha finca de los siguientes edificios e instalaciones y servicios:

- Una vivienda familiar, paredes de bloques, techo de zinc y piso de cemento de trescientos metros cuadrados de construcción aproximadamente.
- Dos vivienda para obreros de las mismas características de cuarenta y cinco metros cuadrados de construcción aproximadamente.
- Un tanque con capacidad de treinta mil litros de capacidad.
- Un tanque de suministro de agua para la vivienda principal de cinco mil litros de capacidad.
- Dos tanque de agua para consumo animal de dos mil litros de capacidad cada uno.
- Un comedero para animales bovinos con capacidad para veinte animales adultos.
- Un pozo artesiano de 25 m de profundidad con anillos de 1 metro de diámetro y 18 metros de perforación con tubería PVC de 8 pulgadas de diámetro.

- Dos jagüeyes de almacenamiento de agua.
 - Una cerca perimetral de curarire y alambre de púa de cinco pelos.
 - Dos cercas interiores de malla separando la zona de influencia de las viviendas, y una zona un poco más amplia que en su día albergaba otras dependencias.
- Además de todos los servicios básicos necesarios: a) agua, b) luz, c) gas, y d) telefonía rural.

4.2.4 Condicionantes del medio físico

Clima. El clima se clasifica como Tropical semi-seco, con un promedio de precipitación anual de unos 1000 mm, temperatura media anual de unos 28°C y una humedad relativa de uno 70% aproximadamente.

Suelo. El estudio edafológico de la finca objeto de estudio se ha realizado mediante la excavación de varias calicatas y el análisis posterior de muestras extraídas de las mismas a tres profundidades. Los resultados de dicho análisis se adjuntan a la presente memoria en el anejo nº1.

Granulometría. Los porcentajes obtenidos de arena, limo y arcillas en los diferentes horizontes analizados oscilan entre los siguientes valores:

Arena: 68-72%

Limo: 20-24 %

Arcilla: 6-8%

Textura. La textura de estos suelos es por tanto Franco arenosa

Relaciones suelo-agua. Se han calculado los valores del equivalente de humedad, capacidad de campo, punto de marchitez y agua útil para los diferentes horizontes, resultando los siguientes valores:

Equivalente de humedad: 9.4-10.8%

Capacidad de campo: 10.7-11.9%

Punto de marchitez: 5.8-6.5%

Agua útil: 4.9-5.4%

La capacidad de retención de agua de los suelos es por tanto reducida.

Permeabilidad. Los suelos tienen una buena permeabilidad no existiendo problemas de encharcamiento.

Materia orgánica. El contenido en materia orgánica es muy bajo en estos suelos oscilando entre un 0.25 y 0.51% de carbono orgánico.

PH. El pH de estos suelos se sitúa en una zona de moderada acidez oscilando entre 5.7 y 5.8. En esta zona el fósforo, el calcio y el magnesio tienen limitada su

disponibilidad para las plantas y el nitrógeno, el potasio y el azufre empiezan a ver limitada también esta disponibilidad. El hierro, manganeso, cobre boro y zinc están presentes en forma asimilable para las plantas.

Fertilidad. El contenido en fósforo de estos suelos es muy bajo oscilando entre 0 y 1 ppm. El contenido en potasio es bajo oscilando entre 43 y 53 ppm. Se trata pues de suelos con baja fertilidad.

Topografía. La finca es prácticamente plana con una pendiente del 0-1% en sentido este-oeste.

Vegetación. La finca presenta una vegetación de tipo bosque bajo relativamente cerrada donde las principales especies forestales son: Curarire, Cují (*Prosopis juliflora*), Dividive (*Caesalpinia coriara*), penda, mamón y otras propias de la zona.

Hidrología. No existen fuentes de agua corrientes superficiales. El agua subterránea se encuentra escasa profundidad, existiendo un pozo artesiano de 25 m de profundidad en la finca que extrae agua de buena calidad.

Las características del medio físico analizadas son compatibles con la implantación del cultivo que se propone. La alta precipitación hace prever que no sea necesaria la utilización de riego. La única limitación podría ser la baja fertilidad de los suelos que sería fácilmente subsanable con aportaciones de fertilizantes orgánicos o minerales.

4.2.5 *Condicionantes estructurales*

Agua potable. El agua potable se obtiene a partir del tratamiento del agua del pozo o mediante camiones cisterna. Paralelamente al lindero oeste de la finca discurre la tubería de agua de Río Limón-Campo Mara que no está en funcionamiento en la actualidad.

Gas natural. Paralelamente al lindero oeste de la finca discurre la tubería de gas natural que da suministro gratuito a la UdP.

Saneamiento. La vivienda cuenta con un sistema de saneamiento de aguas fecales por pozo séptico.

Electricidad. La finca cuenta con una acometida eléctrica de 110 y 220 v.

Teléfono. La finca cuenta asimismo con una instalación de teléfono por el sistema de telefonía rural.

Accesos. El acceso a la finca es bueno ya que cuenta con una vía principal (Maracaibo-Carrasquero) asfaltada en su totalidad y en buenas condiciones.

4.2.6 *Condicionantes externos*

Mano de obra. Se prevé la contratación fija de un técnico, un capataz y tres obreros, así como la contratación de personal eventual en épocas concretas según sea necesario. No se prevén dificultades en la contratación de este personal en la zona.

Mercado de materias primas. Los requerimientos necesarios para la implantación del cultivo y la recolección podrán adquirirse en Carrasquero (12 km.), El Moján (17 km.) cuatro bocas (10 km.) la sierrita (8 Km.) campo Mara (5 Km.) y Maracaibo (40 km.) todos ellos con buenas vías de acceso.

La adquisición de las plántulas para establecer las plantaciones de zábila está previsto realizarla a la empresa INDAPEC C.A. localizada en Coro en el estado Falcón.

Comercialización del producto. La comercialización de los productos obtenidos se prevé en principio realizar a través de dos empresas; la empresa INDAPEC C.A., ya introducida en los mercados internacionales y con capacidad para absorber la producción esperada con la ejecución del presente proyecto y la empresa Cristal de Sábila Corporación. S.L. ubicada en España.

4.3 **Proyecto de implantación del nuevo cultivo**

Por todas estas razones, el presente proyecto tiene como objeto el cultivo, explotación y procesamiento de la pasta de zábila como producto principal. Para ello se dedicarán aproximadamente 35 has constituidas por los sectores II y III. El resto de la superficie, 8.6528 has, constituida por el sector I será dedicado al cultivo experimental de zábila para producción de gel.

El cultivo de zábila tanto para pasta como para gel se realizará sin riego dado que la precipitación existente en la zona se estima suficiente para la producción de este cultivo en condiciones de secano. Por tanto no será necesario el diseño de ningún sistema de riego.

La producción de pasta de zábila exige un procesado posterior del líquido extraído de las hojas o acíbar. Este procesado consiste en una cocción del acíbar durante 8 horas y un posterior vaciado de la pasta caliente en cajas de madera donde al enfriarse la pasta se solidifica y adquiere su consistencia final. El proceso de procesado de la pasta de zábila se realizará en una planta procesadora instalada en la finca en una nave construída a tal efecto. La planta procesadora tendrá una capacidad de procesamiento de 800 l de acíbar por día con una producción entre 222 y 311 kg de pasta por día.

4.3.1 *Proceso productivo*

Cultivo de zábila para pasta

Cultivo. La preparación del terreno se realiza con maquinaria agrícola, dándole un pase de arado y dos pases cruzados de rastra. Posteriormente se realiza el surcado a una distancia de 1 m entre surcos donde se van a plantar las plántulas.

En nuestro caso, previamente a la preparación del terreno será necesario una deforestación del mismo que se hará con métodos manuales, para no dañar la capa vegetal.

La plantación se realiza en época de verano porque el cultivo no requiere agua en las primeras fases de su desarrollo. En caso contrario los hijos morirían a causa de pudriciones. La plantación se realiza en forma manual utilizándose como medio de propagación la vía asexual que son los hijos. El sistema de plantación es en hileras simples, separadas 1 metro entre ellas y a una distancia entre plantas de 1 metro. De esta manera se obtiene una densidad de plantación de 10000 pl/ha. La zábila se planta a poca profundidad abriendo hoyos de 20 cm.

Cuando la producción del zabilar disminuye puede efectuarse lo que se denomina resiembra, que consiste en plantar nuevos hijos alrededor de la planta madre.

Para evitar el cierre del zabilar debido a la proliferación elevada de hijos, se efectúa el transplante que consiste en cortar estos hijos cuando tienen unos 15 cm de altura. Este transplante se realiza después del periodo de lluvias.

Tradicionalmente no se realiza fertilización de este cultivo, aunque dada la fertilidad de las tierras de la finca sería recomendable realizar una fertilización de fondo antes del inicio del cultivo.

Las plantaciones reciben un aporte de materia orgánica en el momento del corte de las pencas para obtención del acíbar ya que éstas son dejadas en el campo una vez extraído el acíbar.



Figura 9. Aspecto de un zabilar

No se prevé el riego de estas plantaciones dado que las precipitaciones anuales existentes en la zona permiten el desarrollo del cultivo en condiciones de secano.

No se han descrito hasta el momento ataques de plagas o enfermedades, por lo que no se prevé la necesidad de realizar tratamientos fitosanitarios.

El cultivo debe mantenerse libre de malas hierbas que restan agua, luz y nutrientes al cultivo al tiempo que obstaculizan la cosecha. La escarda se realizará por medios manuales.

Se estima que el zabilar empieza a producir de forma estable a partir del tercer año manteniéndose la producción hasta un máximo de 20 años. El momento óptimo de corte de la penca es cuando se obtienen 70 a 80 gotas de acíbar por penca. La producción se estima en 1200 l de acíbar por ha que se traducen en 400 kg de pasta por ha.

La extracción del jugo de las hojas se realiza mediante el corte de las pencas en su base (20 a 25 cm del suelo) lo cual se realiza de forma manual. Se escogen para el corte las pencas de la planta que hayan alcanzado su total desarrollo presentando color rojizo.

Una vez cortadas las pencas éstas son colocadas con la parte cortada hacia abajo en un canal de 1.5 m de longitud y con una inclinación de 45° para facilitar el deslizamiento del jugo y de acero inoxidable con la finalidad de que el óxido no dañe la composición química del líquido. El jugo es recogido en envases plásticos de una capacidad de 18 l. Una vez colocado el jugo en estos envases es transportado al sitio donde se realiza el proceso de cocción.

Transformación. La transformación del acíbar en pasta se inicia mediante un proceso de cocción del mismo. Para la realización de este proceso es conveniente la utilización de recipientes de cobre ya que el jugo de zábila ataca al hierro lo que originaría la aparición de impurezas.

Durante la fase de cocción, el jugo hirviendo debe moverse constantemente eliminando de paso las impurezas del líquido. A medida que avanza la cocción, el jugo se va oscureciendo cada vez más hasta que se torna marrón oscuro a negro. La cocción se efectúa en un tiempo de 8 horas para una capacidad de 800 l. Para conocer cuando el líquido ha alcanzado el punto justo de cocción se toma una pequeña cantidad y se coloca en un cuerpo frío solidificándose inmediatamente.

Al terminar la cocción la pasta se vacía en cajas de madera cubiertas previamente con tiras de papel. Al enfriarse en las cajas la pasta adquiere su consistencia final.

Distribución. La pasta de zábila destinada al mercado externo se presenta en cajas de madera. Los pesos netos oscilan entre 60 y 80 kg. Comercialmente al producto envasado de esta manera se le denomina Panela, la cual tiene unas medidas de 60x40x50cm.

El almacenamiento se hará en una nave donde la temperatura no debe ser muy alta para conservar el producto en buen estado.

El transporte se hará por carretera hasta las instalaciones de la empresa compradora situada en Coro.

En un futuro se prevé la comercialización propia del producto obtenido. El transporte se hará entonces por vía terrestre hasta el futuro puerto de Puerto América situado en las proximidades de la finca desde donde el transporte se hará por vía marítima.

Cultivo de zábila para gel

Cultivo. El cultivo de la zábila para obtención de gel es igual que para la obtención de pasta con la diferencia que las plantas se mantienen libres de hijos dado que los que se pretende es la obtención en la planta madre de hojas grandes.



Figura 10. Corte de las hojas de zábila para obtención de gel

La recolección, que se realiza a partir del segundo año, consiste en la separación de las hojas en su punto de unión al tallo de forma que la hoja queda cerrada en su base, como puede observarse en la figura 9.

Las hojas se colocan en cestas de plástico como se muestra en la figura 10 y han de mantenerse a baja temperatura una vez separadas de la planta.

La producción esperada es de 60000 kg/ha.



Figura 11. Colocación de las hojas de zábila en cestas de plástico una vez cosechadas.

Distribución. El transporte de las hojas de zábila ha de ser rápido dado que el producto pierde calidad según pasa el tiempo después de su recolección. Asimismo debe mantenerse en condiciones de baja temperatura por lo cual será necesario disponer de una cámara frigorífica en la explotación, y el transporte deberá efectuarse mediante camiones frigoríficos hasta las instalaciones de la misma UdP donde se procesara en una instalación adecuada convirtiéndolo en gel de Aloe vera al 98% ó 1:1.

4.3.2 Rentabilidad económica

Se ha realizado un análisis financiero del proyecto. A continuación se presenta la cuenta de resultados para los primeros cinco años expresados en miles de pesetas y considerando que el año de inicio del proyecto hubiera sido el año 2001.

Tabla 6. Cuenta de resultados de los primeros cinco años.

CTA. EXPLOTACION PREVISIONAL	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	31/12/2005
Inflación anual estimada	3,00%	2,50%	2,50%	2,00%	2,00%
VENTAS E INGRESOS EXPLOTACION	800	12.200	12.200	13.420	13.420
COSTE DE LAS VENTAS	7.382	4.955	4.584	5.082	5.492
MARGEN BRUTO	(6.582)	7.245	7.616	8.338	7.928
TOTAL COSTES DEL PERIODO	3.340	3.518	2.940	2.560	2.424
Costes de comercialización	0	0	0	0	0
Costes de administración y tributos	1.138	1.366	1.434	1.506	1.581
Costes financieros	2.202	2.152	1.506	1.054	844
Otros costes	0	0	0	0	0
RESULTADO NORMAL DE EXPLOTACION	(9.922)	3.727	4.676	5.778	5.503
IMPUESTO DE SOCIEDADES (30%)	0	1.118	1.403	1.734	1.651
BENEFICIO DESPUES DE IMPUESTOS	(9.922)	2.609	3.273	4045	3852
AMORTIZACIONES	1.064	1.064	1.064	1.064	1.019
TOTAL FONDOS GENERADOS (B.DESP.IMPTOS.+AMORTIZACIONES)	(8.858)	3.673	4.337	5109	4872
Bº ANTES DE INTER. E IMPTOS (BAII)	(7.720)	5.879	6.182	6.833	6.347
Bº ANTES DE INTER. DESPUES IMPTOS (BAIdI)	(7.720)	4.761	4.779	5099	4696

Como se ve, a partir del segundo año empieza a haber beneficios.

Se presenta también un balance de situación de la empresa esos primeros 5 años.

Tabla 7. Balance de situación

CONCEPTOS	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	31/12/2005
* GASTOS AMORTIZABLES	0	0	0	0	0
- Gastos constitución	0	0	0	0	0
- Gastos de primer establecimiento					
* INMOVILIZADO INMATERIAL	0	0	0	0	0
- Aplicaciones informáticas	0	0	0	0	0
* INMOVILIZADO MATERIAL	8.556	7.492	6.427	5.363	4.298
- Edificios y otras construcciones	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
- Obras de acondicionamiento e instalación	0	0	0	0	0

- Maquinaria y utillaje	8.621	8.621	8.621	8.621	8.621
- Elementos transporte interno/externo	0	0	0	0	0
- Mobiliario y Enseres	0	0	0	0	0
- Equipo informático	0	0	0	0	0
- Otros	0	0	0	0	0
- Amortización Inmovilizado Material	(1.064)	(2.129)	(3.193)	(4.258)	(5.322)
* INMOVILIZACIONES FINANCIERAS	0	0	0	0	0
- Fianzas	0	0	0	0	0
- Depósitos constituidos L.P.	0	0	0	0	0
INMOVILIZADO	8.556	7.492	6.427	5.363	4.298
* EXISTENCIAS	0	0	0	0	0
- Productos terminados	0	0	0	0	0
- Productos en curso	0	0	0	0	0
* DEUDORES	2.362	0	0	0	0
- Clientes	0	0	0	0	0
- Administraciones Públicas	2.362	0	0	0	0
- Hda. Pública deudora por IVA	2.362	0	0	0	0
		0	0	0	0
* TESORERIA	763	4.253	5.038	6.769	7.669
ACTIVO CIRCULANTE	3.125	4.253	5.038	6.769	7.669
TOTAL ACTIVO	11.681	11.745	11.466	12.132	11.968
* CAPITAL SOCIAL	500	500	500	500	500
* RESERVA LEGAL	0	100	100	100	100
* REMANENTE	0	(9.922)	(6.195)	(1.519)	4.259
* PERDIDAS Y GANANCIAS (BAI)	(9.922)	3.727	4.676	5.778	5.503
FONDOS PROPIOS	(9.422)	(5.595)	(919)	4.859	10.363
* DEUDAS L.P. ENTIDADES CTO.	21.103	16.390	11.435	6.038	0
* DEUDAS C.P. ENTIDADES	0	0	0	0	0
CREDITO					
* ACREEDORES COMERCIALES	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
- Proveedores	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
- Acreedores	0	0	0	0	0
* OTRAS DEUDAS NO COMERCIALES	0	950	950	1.235	1.606
- Organismos S.S. Acreedores	0	0	0	0	0
- Hda.Publica Acreedor por Retenciones	0	0	0	0	0
- Hda.Publica Acreedor por I.V.A.	0	950	950	1.235	1.606
- Hda.Publica Acreedor I.Sociedades	0	1118	1403	1734	1651
PASIVO CIRCULANTE	(0)	950	950	1.235	1.605
TOTAL PASIVO	11.681	11.745	11.466	12.132	11.968
	0	0	0	0	0
FONDO DE MANIOBRA=CAPITAL CIRCULANTE (ACTIVO CIRCULANTE-PASIVO CIRCULANTE)	3.125	3.303	4.089	5.535	6.064
FONDOS GENERADOS (B°ANTES DE INTER.DESP.IMPTOS.+AMORTIZ.)	(6.656)	5.825	5.844	6164	5715
FONDOS ABSORBIDOS	12.746	179	785	1.446	529

(INVERSIONES+INCREMENTO ANUAL F.MANIOBRA)					
CASH-FLOW OPERATIVO O MOVIMIENTO DE FONDOS (FONDOS GENERADOS-FONDOS ABSORBIDOS)	(19.401)	5.647	5.059	4718	5186

Así pues se ha obtenido el siguiente flujo de caja neto para estos primeros años (todo ello expresado en miles de pesetas):

- Inversión inicial: 9.621
- Flujo de caja neto 2000: (6.656)
- Flujo de caja neto 2001: 5.825
- Flujo de caja neto 2002: 5.844
- Flujo de caja neto 2003: 6164
- Flujo de caja neto 2004: 5715
- Flujo de caja neto 2005: 6360

Analizando estos datos y considerando una tasa de actualización del 4% se obtiene un valor actual neto para la inversión de:

VAN: 9620,61

Y una tasa interna de rendimiento de:

TIR: 54%

Se trata pues de un proyecto de alta rentabilidad, económicamente viable.

Otros datos económicos de interés se detallan en la tabla 8.

Tabla 8. Pirámide de ratios.

PIRAMIDE DE RATIOS		31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	31/12/2005
MARGEN BRUTO=VTAS-CTES VARIABLES	(6.582)	7.245	7.616	8.338	7.928	8855
MARGEN BRUTO POR PESETA VENDIDA=						
MB/Ventas=MBP	(8,23)	0,59	0,62	0,62	0,59	0,60

VENTAS DE PUNTO MUERTO (VPM)=							
(COSTES FIJOS+AMORTIZAC.)/MBP	(138)	2.300	2.297	2.423	2.676	2767	
BAIL=MBPx (Ventas-VPM)	(7.720)	5.879	6.182	6.833	6.347	7195	
BAIL S/CTA RESULTADOS	(7.720)	5.879	6.182	6.833	6.347	7195	
BAIdI POR PESETA VENDIDA=BAIdI/Vtas.	(9,65)	0,39	0,39	0,38	0,35	0,36	
ROTACION ACTIVO=Ventas/Activo Total	0,07	1,04	1,06	1,11	1,12	2,81	
RENDIMIENTO OPERATIVO=BAIdI/Activo Total=r	(0,66)	0,41	0,42	0,42	0,39	1,02	
i=Intereses Netos de Impuestos/FA	0,10	0,12	0,12	0,14	0,53	3,05	
Fondos Ajenos/Fondos Propios	(2,24)	(3,10)	(13,47)	1,50	0,15	0,07	
B°Neto/Fondos Propios=r+(r-i) x (FA/FP)	0,59	(1,24)	(6,84)	1,27	0,53	1,29	
COBERTURA DE INTERESES= CI = BAIdI/Intereses	(3,51)	2,21	3,17	4,84	5,57	5,28	

5. CONCLUSIONES

Se ha desarrollado una propuesta de desarrollo rural endógeno y sostenible para el municipio Mara del estado Zulia de Venezuela, basado en la introducción de un cultivo alternativo de gran demanda internacional y alto valor añadido, el Aloe vera. El proyecto desarrollado en detalle a nivel de Unidad de producción pretende ser una experiencia piloto para una posterior introducción del cultivo e implementación del modelo de desarrollo a nivel municipal. Se han analizado en detalle los condicionantes y recursos de la zona de cara a la introducción de este cultivo y se ha llegado a la conclusión de que el cultivo es adecuado a los condicionantes físicos y socioeconómicos al tiempo que utiliza recursos endógenos infrautilizados. Se ha demostrado además que el cultivo es agrónomicamente viable y que tiene una alta rentabilidad económica.

La implementación de este modelo de desarrollo en el municipio supone una alternativa al modelo actual que ha conducido al abandono del medio rural y al deterioro de la salud de la población y medio ambiente del municipio. Mediante él se consigue una diversificación de la producción agrícola, una mejora de la productividad y calidad de las producciones al introducir un producto altamente competitivo en los mercados internacionales y puede contribuir a mejorar la calidad de vida de la población del mismo. Así mismo preserva los productores tradicionales de ganadería bovina y ovina del municipio, al tratarse de un cultivo que es perfectamente compatible con estas explotaciones tradicionales.

6. BIBLIOGRAFIA

Cowell, S; and Clift, R. (1996).

“Farming for the future. An Environmental Perspective” Paper presented in the Commonwealth Conference 12- 14 June Chester. The Royal Agricultural Society of the Commonwealth, London.

DEFRA (2001).

- Achieving a better quality of life. Review of progress towards sustainable development. Government annual report 2001” <http://www.sustainable-development.gov.uk>
- Duque Corredor, R.J., (1978).
El proceso Agrario y los Procedimientos de Interdicto, de Deslinde, de Ejecución de Hipoteca y de Prenda”, en Revista del Consejo de la Judicatura, Caracas, N° 10,
- ExternE. (1995)
Externalities of Energy. European Commission
- García Ramón, (1995).
Geografía Rural, Col. Espacios y Sociedades Serie General España,
- Gage Diane (1998).
Aloe vera, el mas poderoso remedio natural, editorial EDAF, Madrid, España.
- Méndez, R. (1990).
“Proceso de Industrialización en áreas rurales”, en Molineros, F., Los Espacios Rurales. Agricultura y Sociedad en el mundo, Barcelona, Ariel.
- Milton Santos.(1973).
Geografía y economía urbana en los países subdesarrollados, Col. Ciencias Geográficas.
- OECD (2001)
Analytic report on Sustainable Development.
- OECD/IEA (2001)
“Toward a sustainable energy future”
- Pérez R y Carrillo B, (2000);
Desarrollo local. Manual de uso, ESIC editorial. Sevilla.
- Rodríguez G, F.(1999)
Manual de desarrollo local. Gijón: Trea.
- Stevens Neil (1997).
Aloe vera, editorial Sirio, Málaga, España.
- United Nations, (1995).
Economic and Social Council. Commission on Science and Technology for Development. Geneve
- Utanda M, L. y Feo Parrondo, F.(2000).
Cambios recientes en el concepto de desarrollo rural”, en

Lecturas Geográficas. Homenaje al profesor José Estébanez
Álvarez, Madrid, Editorial complutense.

Valderrama, L.E. (1998).

Tesis doctoral. "Estudio de factibilidad Técnico económico
para el desarrollo de 100 Has de zábila, su industrialización,
como alternativa viable de la cartera de inversiones de una
empresa". Caracas.

Vargas Muñoz, F.(1975).

Agrarismo y Reforma Agraria, Caracas,

Vivanco Antonio C.(1967)

Teoría del Derecho Agrario. 2do. T. La Plata, Argentina.
Ediciones Librería Jurídica.

Vázquez Barquero, (1988).

Desarrollo local. Una estrategia de creación de empleo.
Ediciones pirámide, Madrid.

United Nations (2002) [Http://www.unido.org/doc/50367.htmls](http://www.unido.org/doc/50367.htmls)

WCED(Wold Commission on Environment and Development) 1987.

Our Common Future. Oxford University Press, Oxford.

WHO, (1991).Environmental health in urban development,

WHO Technical Report Series,

World bank. (2002) [Http://www.worldbank.org/depweb/english/whatis.htm](http://www.worldbank.org/depweb/english/whatis.htm)

7. ANEJOS

7.1 Anejo 1. Estudio edafológico.



FUNDACION SERVICIO PARA EL AGRICULTOR

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Estado: ZHUTIA
 Distrito: MARA
 Localidad: ENEITAS
 Finca: EL GUAYABO

Fecha: 28-12-90
 Programa: PARTICULAR
 Agricultor: GASPAR FARIA

Número de Registro

Identificación

Profundidad (cm)

% Arena

% Limo

% Arcilla

Clasificación Textural*

Presencia de Carbonato

C. Eléctrica (milimhos/cm)

pH (reacción del suelo)

Carbono Orgánico (%)

Fósforo (Olsen, ppm)

Potasio intercambiable (ppm)

Aluminio intercambiable (me/100 gr.)

Hidrógeno intercambiable (me/100 gr.)

Acidez intercambiable (me/100 gr.)

Calcio intercambiable (me/100 gr.)

Magnesio intercambiable (me/100 gr.)

Manganeso (ppm)

Zinc (ppm)

Hierro (ppm)

Cobre (ppm)

	21636	21637	21638	
	01-03	02-03	03-03	
	0-20	0-30	0-30-50	
% Arena	72	68	72	
% Limo	22	24	20	
% Arcilla	6	8	8	
Clasificación Textural*	Eu	Fu	Fu	
Presencia de Carbonato				
C. Eléctrica (milimhos/cm)				
pH (reacción del suelo)	5,7	5,8	5,7	
Carbono Orgánico (%)	0,51	0,25	0,34	
Fósforo (Olsen, ppm)	0	1	0	
Potasio intercambiable (ppm)	49	53	43	
Aluminio intercambiable (me/100 gr.)				
Hidrógeno intercambiable (me/100 gr.)				
Acidez intercambiable (me/100 gr.)				
Calcio intercambiable (me/100 gr.)	0,25	0,5	0,5	
Magnesio intercambiable (me/100 gr.)	1,5	1,5	1,25	
Manganeso (ppm)	3	3	2	
Zinc (ppm)	32	18	30	
Hierro (ppm)	16	17	15	
Cobre (ppm)	0,7	0,34	0,7	

* A - Arcilloso

L - Limoso

s - arenoso

F - franco

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELOS Y RECOMENDACIONES
DE FERTILIZANTES

I N T E R P R E T A C I O N

Muestra No.	21636	21637	21638	
pH (1:2)	MODERADAMENTE ACIDO	MODERADAMENTE ACIDO	MODERADAMENTE ACIDO	
Carbono orgánico	B	MB	B	
Fósforo (Olsen)	MB	MB	MB	
Potasio (Ac-NH ₄)	B	B	B	

MA - Muy Alto A - Alto M - Medio B - Bajo MB - Muy Bajo

RECOMENDACIONES PARA: FRUTALES Y PASTOS.

PASTOS:FERTILIZACION:


- Aplicar al momento de la siembra ó con el último pase de rastra 550 kg/ha de fórmula 12-24-12.
- Repetir la misma dosis a los 4-5 meses luego de la siembra.
- Reabonar luego de establecido cada 3-4 meses después de corte o pastoreo con 150 kg/ha de Urea.

FRUTALES:

La fertilización para el establecimiento de árboles frutales está en función de la fertilidad del suelo, así como también de la especie a sembrar. Por lo tanto nos es difícil hacer una recomendación sin conocer cual frutal se va a sembrar. Estamos a la orden para realizar dicha recomendación sin costo alguno al momento en que se nos informe el cultivo seleccionado.

Los niveles de Calcio, Magnesio y Micronutrientes son suficientes para un buen desarrollo del pastizal, no así en el caso de frutales; para lo cual oportunamente se recomendará al respecto.

Sr. AGRICULTOR: Si usted pone en práctica las sugerencias dadas en este informe, agradeceremos nos haga conocer los resultados obtenidos. Quedamos a sus gratas órdenes.

Atentamente,  SERVICIO PARA EL AGRICULTOR

ING. M. CASTRO.