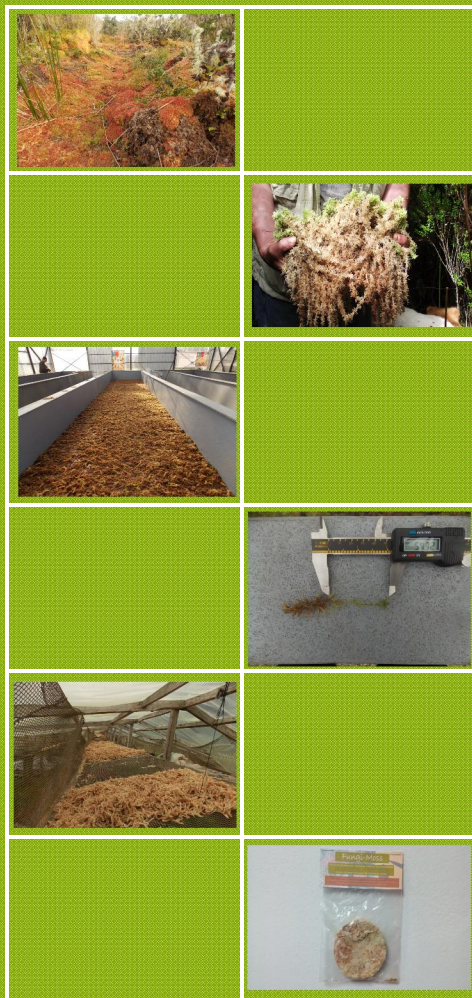
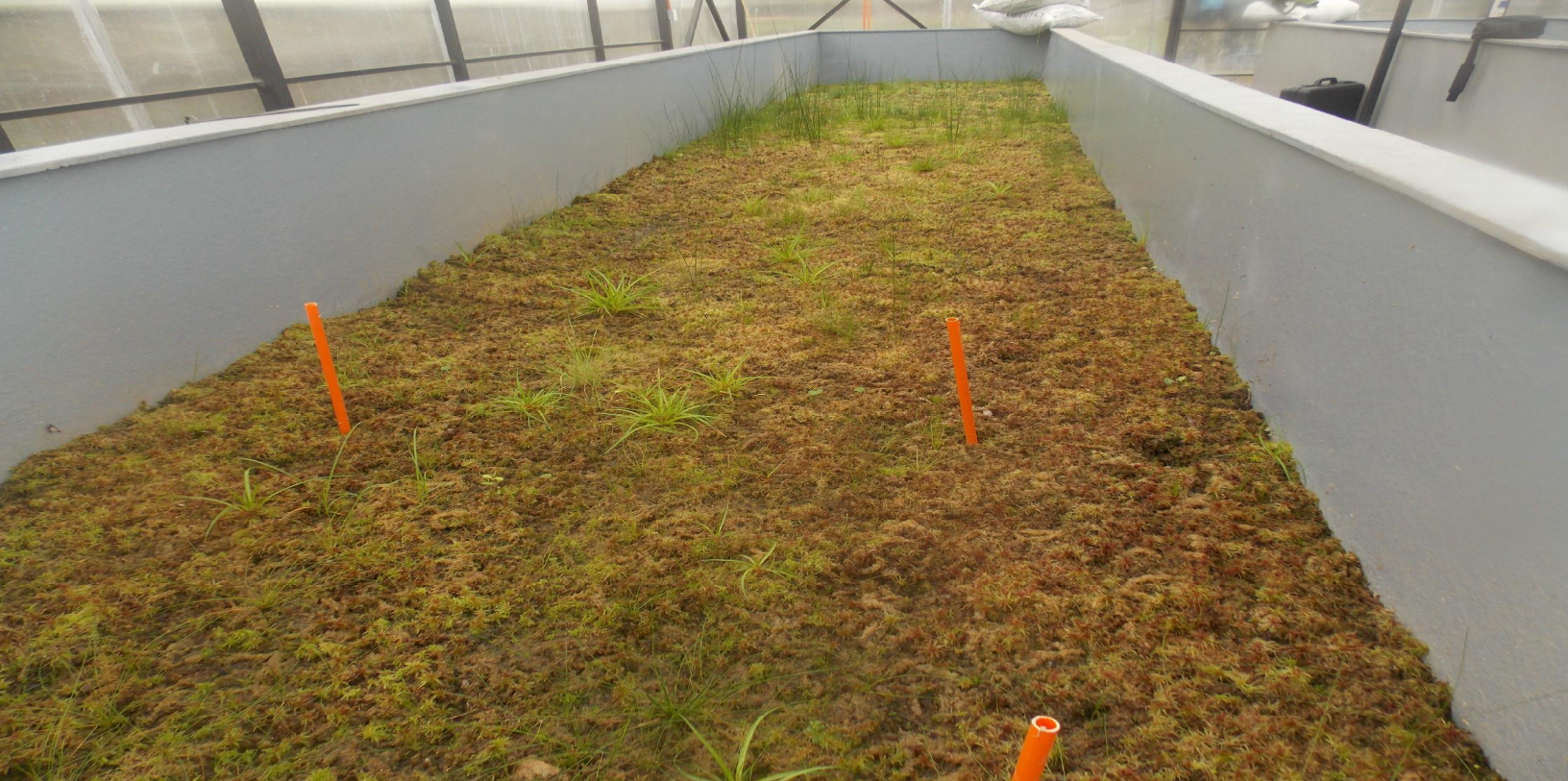




PLAN DE NEGOCIOS EN BASE A LA MASIFICACIÓN ARTIFICIAL DEL MUSGO SPHAGNUM MAGELLANICUM



Este documento entrega los principales aspectos a ser considerados dentro de un emprendimiento cuya base de negocios sea la masificación artificial del musgo *Sphagnum magellanicum*. Los antecedentes recopilados para generar este documento fueron desarrollados en el marco del proyecto de Innovación PYT-2012-0087 “Plan Piloto de Masificación Artificial del Musgo Sphagnum”, iniciativa financiada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y ejecutada por el Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales de la Universidad de La Frontera, con el apoyo de la Asociación Gremial de Pequeños Agricultores Productores de Musgo Pompón y de la empresa SoutherMoss ubicada en la comuna de Ancud.

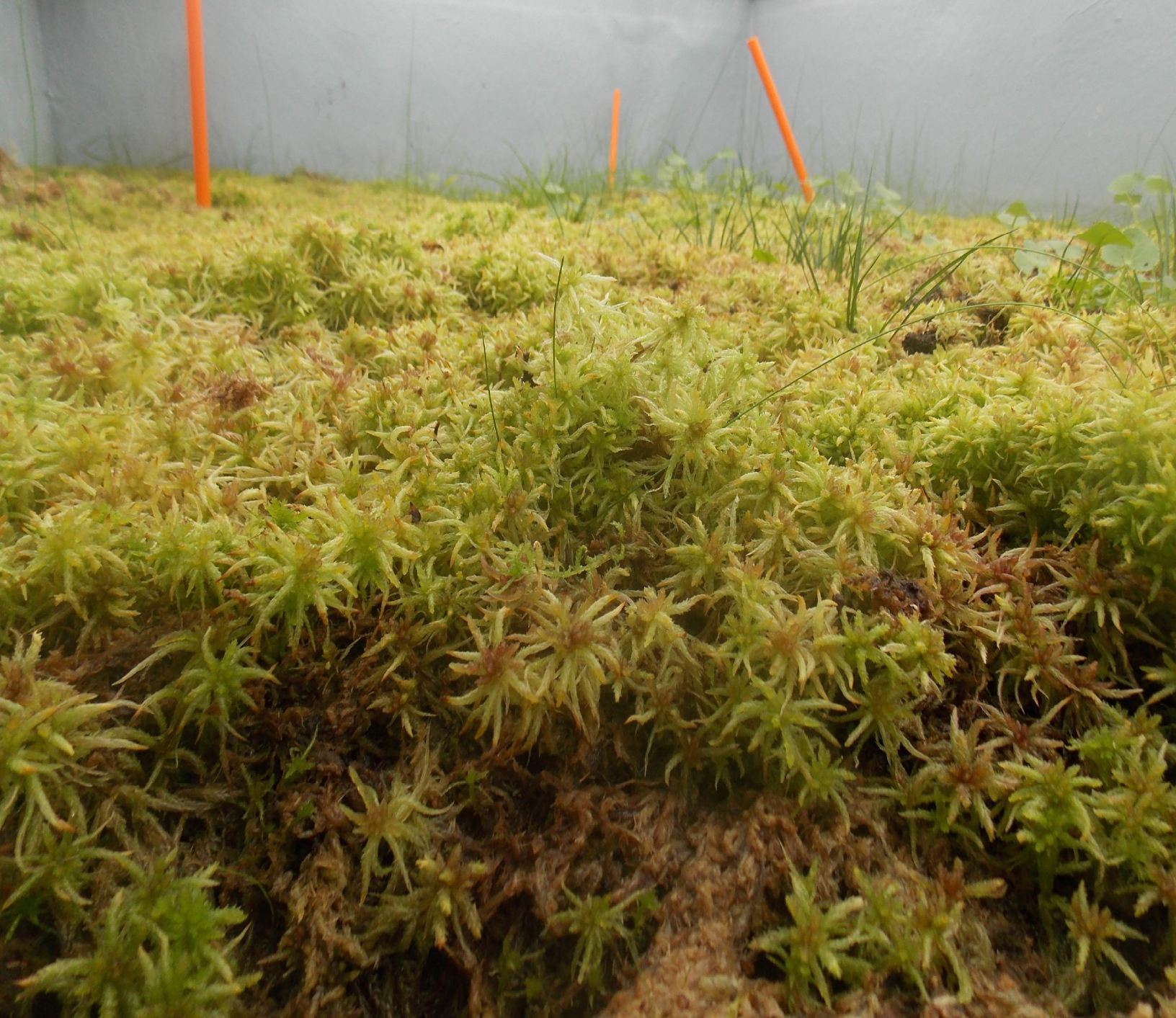
Autores:

Patricio Pacheco Cancino. Ingeniero Forestal. Ingeniero Civil Industrial. Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.

Rubén Carrillo López. Bachiller en Cs. Biológicas. M.Sc. en Botánica. Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.

Marcelo Rodríguez Beraud. Ingeniero Agrónomo. Dr. en Fisiología Vegetal. Escuela de Agronomía. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile.

Gustavo Curaqueo Fuentes. Ingeniero Agrónomo. Dr. en Recursos Naturales. Departamento de Ciencias Agronómicas y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Presentación.....	1
1	Antecedentes Generales.....	3
1.1	Extracción Comercial de turba y del musgo <i>Sphagnum</i> en Chile.....	5
1.2	Mercado y uso del musgo <i>Sphagnum magellanicum</i>	7
1.3	Cadena de comercialización.....	13
1.4	Institucionalidad y reglamentaciones relacionadas con la actividad extractiva de la turba y el musgo <i>Sphagnum</i>	16
2	Plan de negocios para el musgo <i>Sphagnum magellanicum</i> masificado de manera artificial.....	19
2.1	Como se concibe la idea.....	20
2.2	En que consiste el negocio.....	20
2.3	Sistema productivo y proceso de masificación artificial.....	21
2.4	Restricciones y problemas del negocio.....	22
2.5	Niveles de productividad.....	24
2.6	Plan de marketing.....	24
2.7	Costos por ítem, ingresos por venta, flujo de caja, indicadores de rentabilidad y análisis de sensibilidad.....	32
3	Conclusiones.....	53
4	Bibliografía.....	57
5	Anexos.....	61



PRESENTACIÓN

El presente documento tiene el propósito de compartir con todos los actores que desarrollan actividades productivas en torno a la extracción, recolección y comercialización (principalmente a nivel nacional) del musgo *Sphagnum magellanicum* Brid. el desarrollo de un plan de negocios generado a partir de las experiencias obtenidas durante la ejecución del proyecto PYT-2012-0087 “Plan Piloto de Masificación Artificial del Musgo Sphagnum”, iniciativa financiada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), y cuyo objetivo general fue el de implementar un plan piloto de producción artificial del musgo Sphagnum, orientado a pequeños productores de la región de Los Lagos, para generar una producción de calidad y sustentable del recurso.

El plan de negocios pretende entregar antecedentes de utilidad que puedan ser considerados principalmente por pequeños y medianos productores y recolectores del musgo Sphagnum (pompon), ya sea de manera individual o de forma colectiva (asociación, agrupación o cooperativa) para llevar a cabo un emprendimiento basado en la producción artificial de este recurso. Se considera que la opción de la masificación del musgo en condiciones controladas puede generar una alternativa de producción sustentable al promover un rendimiento sostenido del musgo y permitir rotaciones menores en tiempo para cada cosecha, en comparación a los ciclos naturales que tiene este recurso natural. Por otra parte esta técnica se transforma en una alternativa para descomprimir la excesiva presión de extracción que ha tenido este recurso en los humedales donde se desarrolla, los cuales son conocidos como turberas o pomponales en el caso de aquellas turberas generadas por alteraciones antrópicas. Esta situación está provocando daños ambientales bastante graves, principalmente relacionados con los ciclos hídricos ya que estos ambientes son claves en la regulación del régimen de agua en los sectores donde se emplazan. Las presiones y los daños a los cuales están siendo sometidas las turberas, ya sea por una sobreexplotación del musgo Sphagnum o por la extracción de la turba (considerado un mineral fósil) están dando como resultado problemas para las comunidades locales en lo referido al abastecimiento de agua en cantidad y calidad.

Las propuestas realizadas en este documento se basan exclusivamente en todos los antecedentes y experiencias recopilados durante la ejecución del proyecto, y si bien pueden ser claramente perfectibles en muchos casos, se cree que es un buen punto de partida para generar un negocio que pueda entregar rentabilidades positivas y a la vez permitir una recuperación de las turberas, contribuyendo a la mantención en el tiempo de los servicios ecosistémicos que estos ambientes proveen a la sociedad.



1. ANTECEDENTES GENERALES

El musgo *Sphagnum magellanicum* Brid. corresponde a una planta no vascular (briófito) que crece principalmente en ecosistemas húmedos, con una elevada tasa de precipitación anual, y bajas temperaturas. Es más abundante en zonas boreales y la porción templada fría del hemisferio norte, donde es la vegetación dominante de los humedales.

Los ecosistemas donde se desarrolla este musgo se denominan turberas, los cuales corresponden a humedales generados principalmente por el avance y retroceso de los hielos durante la glaciación (13.000 años AP) en sectores que presentaban depresiones del terreno y con baja capacidad de drenaje. De esta manera el agua se acumuló en estas áreas las cuales fueron siendo paulatinamente colonizadas por diversas especies de musgos de manera inicial terrestreando el ambiente y generando las condiciones para el establecimiento y desarrollo de diversos tipos de plantas vasculares herbáceas, arbustivas y arbóreas.

De acuerdo a Díaz et al. (2005), las turberas son una clase de humedal, y están caracterizadas por depósitos esponjosos de turba, el crecimiento de árboles y arbustos, y dependiendo del tipo, un suelo cubierto por una alfombra gruesa de musgo (*Sphagnum* spp.). Son ecosistemas conformados por estratos subyacentes originados por acumulación de materia orgánica de origen vegetal en distintos estados de degradación anaeróbica (sin la presencia de oxígeno) y un estrato superficial biológicamente activo, conformado por asociaciones de especies, entre las que predominan plantas hidrófilas con gran capacidad de retener humedad (Iturraspe & Roig 2000). En una turbera se acumulan y almacenan restos de plantas muertas, como juncos, arbustos y árboles en forma de turba en terrenos anegados. El anegamiento en las turberas se puede dar de manera permanente o temporal, lo cual va a depender del régimen de precipitaciones y de la profundidad que alcance la napa freática. En la época de lluvias es común observar un anegamiento completo debido a la elevación del nivel freático. A su vez durante el período estival el nivel de agua superficial disminuye, dejando un ambiente húmedo a nivel del estrato superior (capa de musgo), pero no saturado de agua.

En Chile este tipo de ambientes se distribuyen desde la Región de la Araucanía con una escasa superficie, hasta la Región de Magallanes, donde son mucho más abundantes. De hecho dentro de esta última región los ecosistemas de turberas cubren el 17% de la superficie regional (Domínguez, et al. 2015). El musgo *Sphagnum magellanicum* por tanto también se distribuye dentro de estas regiones en el país.

La mayor abundancia de turberas en la región de Magallanes se explica por que dentro de esta región se produjeron mayormente los efectos de las glaciaciones, estableciendo de esta manera las turberas denominadas naturales (Figura 1). No obstante dentro de las

regiones de los Lagos y de Aysén este proceso también fue el precursor de muchas de la turberas que actualmente son posibles de encontrar en estas zonas (Zegers, et al., 2006)

La región de Los Lagos también concentra una importante cantidad de turberas, especialmente en las provincias de Llanquihue y Chiloé, no obstante este tipo de humedales tienen un origen distinto a las que se encuentran en la región de Magallanes. En este caso, este tipo de turberas son denominadas secundarias, y su principal característica es que se han formado a partir de intervenciones antrópicas que han degradado ecosistemas originales tales como incendios y tala de bosques nativos sobre zonas inundables o con drenaje pobre (Domínguez, 2015 b) caracterizadas por la presencia de suelos de origen fluvio glaciales sedimentados sobre grava y arena donde el principal factor que genera el anegamiento corresponde al desarrollo de una capa de óxidos de fierro y aluminio denominada fierrillo y que se transforma en una verdadera capa cementante que limita la percolación y la infiltración del agua provocando el anegamiento (Figura 1).



Figura 1. Turbera natural (fotografía izquierda) ubicada en el Parque Karukinka, Patagonia Chilena, Región de Magallanes. Turbera secundaria (fotografía derecha) ubicada en el sector Chadmo, comuna de Quellón, Isla Grande de Chiloé, Región de Los Lagos.

Desde el punto de vista estructural una turbera se caracteriza por presentar dos estratos. El estrato superior se denomina acrotelmo, el cual se caracteriza por tener una mayor concentración de oxígeno disuelto, mayor conductividad eléctrica, ambiente ácido (pH entre 4 a 5) y su profundidad se determina por el nivel freático pudiendo llegar a los 0,3 a 0,5 cm. Este estrato es la zona biológicamente activa ya que en ella se desarrollan la vegetación hidrófila, dentro de la cual la más abundante corresponde a musgos del género *Sphagnum*. La capa inferior se denomina catotelmo, la cual se caracteriza por encontrarse en un estado de anegamiento permanente, por tanto el ambiente es anóxico lo que genera que la descomposición de la materia orgánica sea realizada mediante un proceso muy lento, provocando la acumulación progresiva de materia orgánica

semidescompuesta, la cual con el paso de muchos años se transformará en turba (Iturraspe, 2010).

1.1 Extracción comercial de turba y del musgo *Sphagnum* en Chile.

Desde el punto de vista comercial en Chile se utilizan las turberas para la obtención, recolección, procesamiento y comercialización de dos recursos naturales, los cuales corresponden a la turba y al musgo *Sphagnum magellanicum* o musgo pompón.

Conceptualmente la turba debe ser entendida como un sedimento natural de tipo fitógeno, poroso, no consolidado, constituido por materia orgánica parcialmente descompuesta, acumulado en un ambiente saturado de agua (Hauser, 1996), en ausencia de oxígeno y en la presencia de un medio ácido principalmente (Broder, et al. 2012; Roig & Roig, 2004). La turba es considerada como un estado primario en la formación del carbón, por lo que su uso más tradicional ha sido el energético. En algunos países europeos la turba continua siendo una importante fuente energética, en especial en la generación termoeléctrica (Domínguez y Vega-Valdés, 2015). En Chile la turba es considerada un mineral concesible por lo que su uso esta regulado por la ley minera, distinta e independiente del dominio del medio superficial, el que corresponde en este caso a la cubierta vegetal de musgos y otro tipo de vegetación vascular presentes en estos ecosistemas. En las turberas naturales el estrato correspondiente a la turba puede abarcar desde 1 a mas de 5 metros de profundidad, dependiendo de la antigüedad de la formación (Heusser, 1993). Por el contrario, en el caso de las turberas secundarias el estrato de turba es de menor profundidad, abarcando entre unos 0,3 a 0,5 metros. Esto se debe a que las turberas secundarias son mucho más jóvenes que las naturales y por ende sus procesos de acumulación de materia orgánica semidescompuesta son mucho mas recientes.

Se acuerdo a Zegers et al. (2006) la extracción de la turba es una actividad bastante mas difícil que la extracción del musgo *Sphagnum* o pompón. Para poder extraer grandes cantidades de turba se requiere el capital suficiente para pagar los derechos mineros y, además, contar con la maquinaria necesaria para poder realizar una excavación del sitio. Hasta fines del año 2013 los proyectos mineros relacionados con la extracción de turba, independientemente de la superficie afectada, no estaban obligados a presentar una evaluación de impacto ambiental por el desarrollo de esta actividad. Esta situación cambió con la entrada en vigencia del nuevo Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) donde se establece toda extracción de turba se considera de características industriales, por lo que un proyecto relacionado con su uso y explotación requiere la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Las primeras explotaciones de turba en Chile se realizaron en la Región de Magallanes, las cuales fueron realizadas a partir de fines del siglo XIX por inmigrantes europeos: ingleses, galeses, escoceses, alemanes y croatas, quienes tras instalarse en la zona, se dedicaron a las actividades ganaderas y mineras (Domínguez et al. 2015 b). Las primeras extracciones, a nivel artesanal, fueron destinadas a combustible, en zonas donde el recurso leña era muy escaso: sector central y oriental de la isla de Tierra del Fuego, como fuente de energía motriz para activar dragas en la explotación de algunos placeres auríferos y a accionar equipos destinados a la esquila de ovejas. No obstante, las primeras explotaciones industriales comenzaron hace mas de 30 años (Domínguez et al., 2012) en la región de Magallanes donde estos ecosistemas han sido degradados por esta actividad minera (Landry et al., 2010). La turba es considerada una importante materia prima para la agroindustria ya que es muy utilizada para la producción de sustratos de alta calidad usada en viveros, cultivos de hortalizas y plantas ornamentales, por lo que ha adquirido gran valor comercial en países como Israel, Japón, Holanda, Alemania y Estados Unidos (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007; Rochefort, 2000). De acuerdo a Guerrero y Polo (1990), la turba puede utilizarse como combustible (carbón), como filtro de licores, para fabricar explosivos, en la medicina, pero principalmente en la agricultura. En el caso de estos últimos usos se destacan la utilización de turba para sustratos de semilleros, sustratos para macetas y contenedores, para el desarrollo de cultivos forzados en invernadero, céspedes y pavimentos deportivos y en el acondicionamiento y mejora de los suelos (enmienda orgánica).

A su vez el musgo *Sphagnum magellanicum* ha sido extraído principalmente en la región de Los Lagos (provincias de Llanquihue y Chiloé) desde el año 1995 aproximadamente (Domínguez 2014; Domínguez et al., 2015 b), ya que dentro de esa década se descubre su potencial comercial, y se considera dentro de las exportaciones como un Producto Forestal No Maderero (Tacón et al., 2006; Navarro et al., 2010).

La principal característica que presenta este musgo es que es capaz de retener hasta 20 veces su peso seco en agua debido a que presenta dos tipos de células, unas de menor tamaño encargadas de la fotosíntesis denominadas clorocistos y otras de un mayor tamaño encargadas de la acumulación de agua debido a que son células muertas denominadas hialocistos o hialinas, y que además de su mayor tamaño poseen poros por los cuales es posible la circulación del agua (Figura 2). Estas características le entregan al musgo una serie de aplicaciones relacionadas con su capacidad de absorción y retención de agua y otros elementos.

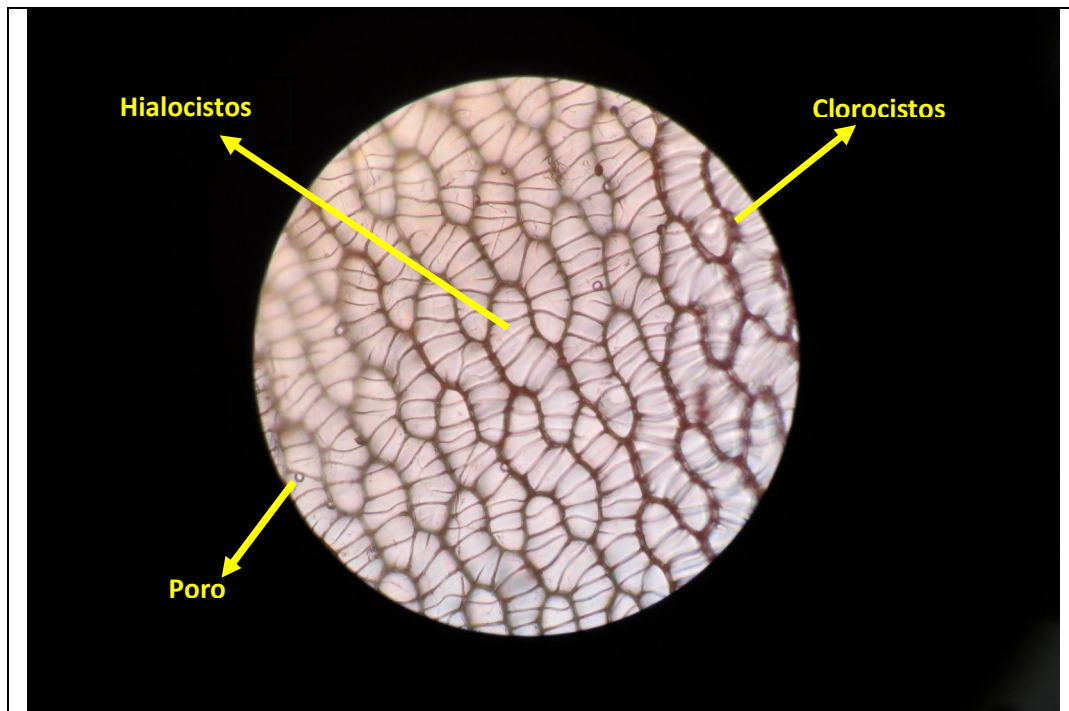


Figura 2. Tipos de células en el musgo *Sphagnum magellanicum*

1.2 Mercado y usos del musgo *Sphagnum magellanicum*.

Por las características mencionadas, el musgo se utiliza principalmente como retenedor de agua en horticultura ya que es capaz de mantener la humedad, e inhibir el crecimiento de bacterias (Montenegro et al., 2009; Condori et al., 2012). En Chile es reconocida como una fibra inocua para su importación según Resolución N° 588, de 25 de Febrero de 1999 del SAG.. Algunos ejemplos de su uso son: en vivero como sustrato de propagación para el cultivo de orquídeas, empaquetado de flores y porta injertos para la exportación, decoración de maceteros, entre otros (Domínguez et al. 2015 b).

Las exportaciones chilenas de musgo *Sphagnum* en la última década han aumentado notablemente. Esto es producto de la mayor demanda internacional para utilizarlo como sustrato agrícola y de jardinería, purificación de aguas contaminadas por petróleo, paneles aislantes y fabricación de pañales y toallas desechables, entre otros (Domínguez et al. 2015 b). A partir del año 2002 las exportaciones de este recurso han tenido un crecimiento continuo y sostenido con una expansión de la actividad tanto en volumen como en valor de exportación (ODEPA, 2013) (Figura 3). La producción de sustrato para la agricultura es realizada a gran escala por Estados Unidos y Canadá, donde se comercializa certificado y se promueve la retención de humedad para la producción de plantines. Existe

un producto patentado que es speedling de musgo prensado, se siembra y luego al trasplante se lleva la plántula al lugar definitivo con el musgo.

Tal como se ha mencionado, el destino principal del musgo es el mercado externo. Dos exportadores concentran las operaciones de exportación de musgo deshidratado y prensado, Costa Verde Trading S.A. y Los Volcanes Chile Ltda., además de Comercial Musgos Alpha Moss Ltda., Exportadora Agro Mar Ltda., Inversiones Coilaco Ltda. y Seaweeds Chile Icsa (Domínguez et al. 2015 b).

En el año 2012 las exportaciones alcanzaron aproximadamente 14,8 millones de dólares FOB y un volumen de 4.383 toneladas, con la participación de 19 empresas, en comparación con sólo cinco en el año 1996 (ODEPA, 2013).

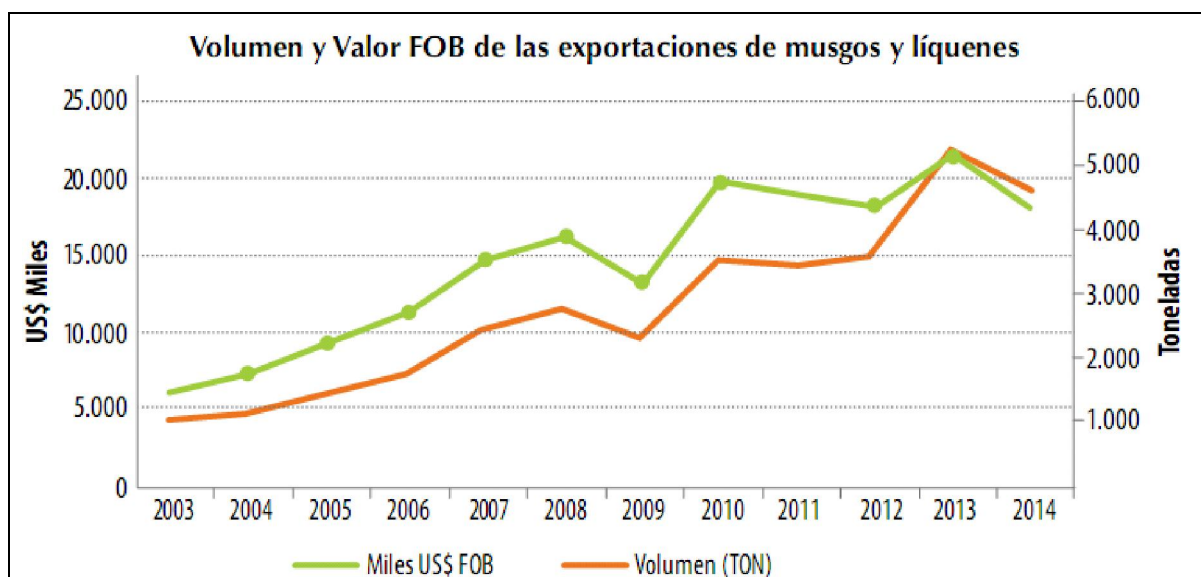


Figura 3. Volumen y valor FOB de las exportaciones de musgos y líquenes
Fuente: ODEPA (2015)

Según antecedentes de ODEPA del mes de octubre del año 2014, las exportaciones de Sphagnum en los últimos diez años han aumentado progresivamente, con un promedio de crecimiento para el período comprendido entre los años 2010 y 2014 de un 15%. La producción del año 2009 fue de 3.876,5 toneladas. En el año 2013 alcanzó las 5.197,7 toneladas, llegando en el año 2014 entre los meses de enero a octubre a un total de 3.403,1 toneladas. El musgo es exportado principalmente a países asiáticos dentro de los cuales destacan Taiwán, China, Japón y Corea del Sur. También se transforman en un importante destino Estados Unidos, Holanda, Francia y Alemania (Cuadro 1). A su vez, el cuadro 2 presenta la evolución que han tenido los valores, volúmenes y precios del mugo por kilo exportado desde el año 2003 al 2014.

Según Domínguez et al. (2015) el aumento de la demanda del musgo ofrece una oportunidad de negocio para productores del rubro silvoagropecuario, considerando las abundantes superficies de turba de Sphagnum en la Región de Magallanes y en la región de Los Lagos. La explotación del Sphagnum puede contribuir al aumento del ingreso familiar, ya sea como una actividad complementaria o incluso como actividad principal. Sin embargo, también representa una amenaza para la sustentabilidad del recurso, en la medida que su extracción se realice en forma irracional.

Cuadro 1. Exportaciones Chilenas de musgos y líquenes hacia los principales países de destino.

País	Exportación en miles de dólares FOB			Exportación en relación al peso (Ton)		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Alemania	7	284	230	2	17	13
Canadá	13	95	62	2	20	13
China	2.699	3.134	1.685	991	870	455
Corea del Sur	481	839	767	150	197	175
España	13	32	84	4	8	20
EE.UU.	1.069	981	1.290	304	220	252
Francia	164	153	98	53	35	21
Holanda	1.659	1.118	943	295	239	203
Indonesia	112	181	237	34	52	57
Japón	1.529	1.814	1.647	254	276	239
México	29	64	63	9	16	14
Rep. Dominicana	22	15	16	5	3	4
Taiwán	4.507	10.136	10.085	1.506	2.412	2.357
Vietnam	732	508	230	253	128	94

Fuente: ODEPA (2015)

Cuadro 2. Evolución de Valores, volumen y precios del musgo Sphagnum exportado

Años	Miles (US\$ FOB)	Volumen (Ton)	US\$/Kg
2003	4.427,09	1.477,85	3,00
2004	4.802,86	1.749,61	2,75
2005	6.165,10	2.258,11	2,73
2006	7.407,71	2.714,59	2,73
2007	10.033,72	3.520,12	2,85
2008	11.405,72	3.876,53	2,94
2009	9.548,37	3.165,66	3.02
2010	14.461,60	4.779,79	3,03
2011	14.374,60	4.564,85	3,15
2012	14.810,70	4.383,07	3,38
2013	21.907,40	5.197,70	4,21
2014	19.234,5	4.358,51	4,41

Fuente: ODEPA (2015)

En las turberas de Sphagnum y pomponales de Chiloé y Llanquihue se ha desarrollado con mayor intensidad la cosecha de musgo, poniendo en riesgo la continuidad de este recurso, y la mantención y regulación del agua para los cultivos y el ganado durante los veranos secos (Domínguez, 2014; Zegers et al., 2006; Díaz et al., 2012) (Figura 4).



Figura 4. Extracción del musgo *Sphagnum magellanicum* por pequeño propietario en la provincia de Llanquihue.

Las mayores demandas internacionales de este recurso han provocado que exista actualmente una sobreexplotación del musgo Sphagnum. La gran demanda ha provocado que algunos agricultores de la Región de Los Lagos hayan hecho un uso indiscriminado del

recurso durante los últimos 20 años, lo que se ve reflejado directamente en el dramático aumento de las exportaciones, provocando la degradación de estos humedales. A ello se suma como factor de degradación que los países asiáticos que demandan de este musgo, especialmente Taiwán y China no privilegien la calidad y pureza del producto sino más bien su cantidad. Ello ha llevado a una extracción irracional del recurso por muchos recolectores y debido a que solo se extrae material de baja calidad y los precios pagados son menores dentro de la cadena de comercialización. Domínguez (2014) indica que esta situación ha perjudicado a los empresarios interesados en exportar el musgo Sphagnum para mercados más exigentes como Norteamérica y Europa, donde se valora la producción sustentable, así como el resguardo de algunos valores que caracterizan las tendencias actuales del consumo, como es el caso del “Comercio Justo”.

Dentro del mercado internacional Nueva Zelanda corresponde a uno de los países productores y comercializadores de Sphagnum cuya producción está asociada, principalmente, a la venta del musgo a los grandes productores de orquídeas. Este país dispone de buenos canales de comercialización y sistemas de empaque, lo que les permite ofrecer el producto de mejor calidad en el mercado, y obtener los mayores precios. En Nueva Zelanda las fábricas de empaquetamiento están certificadas por el Ministerio de Agricultura y Pesca para asegurar que el musgo esté libre de insectos, pestes y enfermedades. Sin embargo, al igual que en Chile, no existe regulación alguna para la extracción del musgo.

En relación a los mercados nacionales se puede indicar que dentro del país la demanda del musgo es muy limitada debido a que es un recurso poco conocido. Aun así, se identifican empresas dedicadas a su comercialización, la mayor parte de ellas ubicadas en las regiones que concentran la extracción histórica del musgo y que reúnen los mayores volúmenes. Estas empresas, en su mayoría, tienen un objetivo comercial de exportación, derivando un porcentaje menor de su producción al mercado nacional.

A nivel nacional el mercado exportador del musgo Sphagnum, según datos presentados por ODEPA, durante el año 2013 se originó en 9 regiones del país, siendo la Región de Los Lagos, la que concentró el 84,3% (4.380,5 toneladas) del volumen exportado, seguido con un 10% (519,6 toneladas) por la Región del Biobío y un 5% (258,5 toneladas) en la Araucanía. La Figura 5 expone la distribución presentada el año 2014, con información de enero a diciembre de ese año, donde la situación referida a volumen de exportación de musgo Sphagnum, nuevamente posiciona a la Región de Los Lagos con un 77,6% (3.383,2 toneladas) del volumen exportado, la Región del Biobío con un 19,4% (845,9 toneladas) y la Región de la Araucanía con 2,2% (96,6 toneladas), del total nacional.

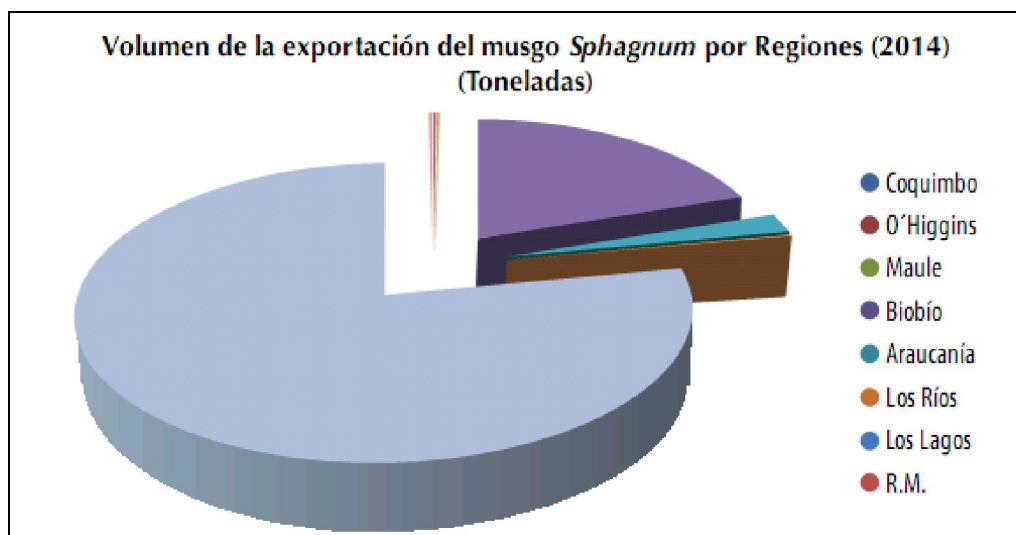


Figura 5. Volumen de exportación del musgo *Sphagnum* por regiones año 2014.
Fuente: (ODEPA, 2015). Obtenido de Domínguez et al. (2015).

De acuerdo a Domínguez et al. (2015), los precios pagados a productor el año 2009 en la provincia de Llanquihue se reconocían como relativamente estables en la última década, fluctuando entre los \$600 y \$750 por kilo de musgo seco. Sin embargo a los largo del año se menciona estacionalidad en los precios, y esta situación se ha venido manteniendo hasta la fecha. Ello se ve reflejado en que los precios son mayores en la época de invierno debido a la menor disponibilidad del musgo seco producto de las condiciones climáticas propias de la zona, que dificultan su secado. Para la temporada 2009, en invierno las empresas exportadoras han ofrecido precios pagados a productor en la Región de Los Lagos entre \$850 y \$1.000 por kilo de musgo seco. Actualmente (año 2016) los precios pagados al productor han subido con respecto a los ya mencionados, ya que el monto pagado es de \$1.500 a \$1600 por kilo de musgo seco. Si bien esta situación se observa favorable en términos de ingresos por venta es necesario destacar que estos precios son pagados tanto por un musgo de la mejor calidad (fibra larga, gruesa y sin impurezas) como por aquel musgo de peores características comerciales. Esta situación continuará contribuyendo a que se mantenga una sobreexplotación de este recurso natural.

De acuerdo a FIA (2009) las opciones de negocios relacionadas a la extracción y comercialización del musgo *Sphagnum* son altamente sensibles al precio pagado al productor, de manera que para que sea viable, requiere que se oriente tanto a la obtención de un producto de alta calidad, como a su comercialización en mercados que valoran este atributo y a la utilización de técnicas de producción ambientalmente sustentables. Para ello es importante que los pequeños y medianos propietarios se organicen y asesoren para llevar a cabo el proceso productivo y el de gestión comercial.

1.3 Cadena de Comercialización.

En términos generales, la cadena de comercialización del musgo Sphagnum vivo, así como la mayoría de los productos naturales cuyo proceso productivo se basa en la recolección o extracción desde su hábitat natural, se caracteriza por la participación de los siguientes actores (FIA, 2009) (Figura 6):

- Recolectores y productores propietarios;
- Intermediarios o compradores primarios, que actúan como acopiadores;
- Consumidores finales y empresas procesadoras que, en el caso específico del Sphagnum, corresponden a empresas exportadoras.

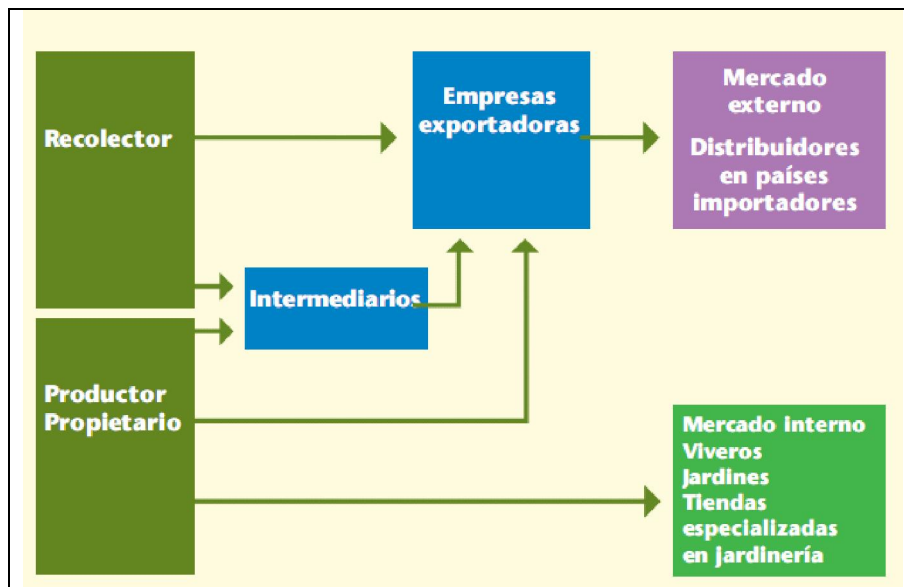


Figura 6. Esquema de la cadena de comercialización del musgo Sphagnum en la Región de los Lagos. Fuente: FIA (2009)

El proceso de comercialización del musgo Sphagnum en el mercado interno se caracteriza por la venta directa de los productores, u organización de productores, a jardines, viveros o cadenas de retail con secciones especializadas en jardinería, que son los principales consumidores de este recurso.

En el mercado externo, este recurso se comercializa, básicamente, como la continuación del proceso interno, donde se suma la empresa exportadora y el país de destino del producto.

En la Región de Los Lagos el proceso productivo y de comercialización comienza con la recolección o cosecha del musgo vivo desde el pomponal, proceso que se realiza de forma manual o mediante una herramienta manual, denominada gancho, que es una especie de tridente u horqueta con la que se extrae la hebra de musgo *Sphagnum magellanicum*. Esta

es una actividad principalmente familiar, y la herramienta facilita la labor de cosecha, permitiendo obtener un mayor volumen de musgo pompón en un menor tiempo (ODEPA, 2013). Luego de ello el musgo es ensacado y transportado al tendal, el que corresponde a una construcción rústica de dos aguas bajo las cuales se ubican dos bandejas contenedoras realizadas con malla (salmonera, raschel o de otro tipo) para la recepción y disposición del musgo. El tendal es recubierto con un polietileno permitiendo el secado del musgo a temperatura ambiente. En el tendal el musgo es esparcido y limpiado de impurezas para mejorar su precio. El musgo permanece en el tendal desde 10 a 15 días en invierno y desde 2 a 3 días en verano, lo que también explica la estacionalidad de la producción por las bondades que entrega el período estival para el secado del recurso. Una vez seco el musgo es vuelto a ensacar con lo cual se cierra la primera parte de esta cadena. El paso siguiente consiste en la venta del musgo ya sea a un intermediario o directamente a una empresa exportadora; siendo lo más común la venta al intermediario quien lo transporta hacia la planta empacadora, lugar donde se realiza una segunda comercialización del producto. Finalmente dentro de la planta empacadora el musgo es prensado en maquinas hidráulicas en distintos formatos de venta, los que corresponden a bloques (cubos de musgo prensado) de 100 g, 500 g, 1 K, 3 K y 5 K; existiendo además venta en sacos de 25 y 30 K. Una vez empacado, el musgo puede ser dispuesto en containers para ser exportado (Figura 7).

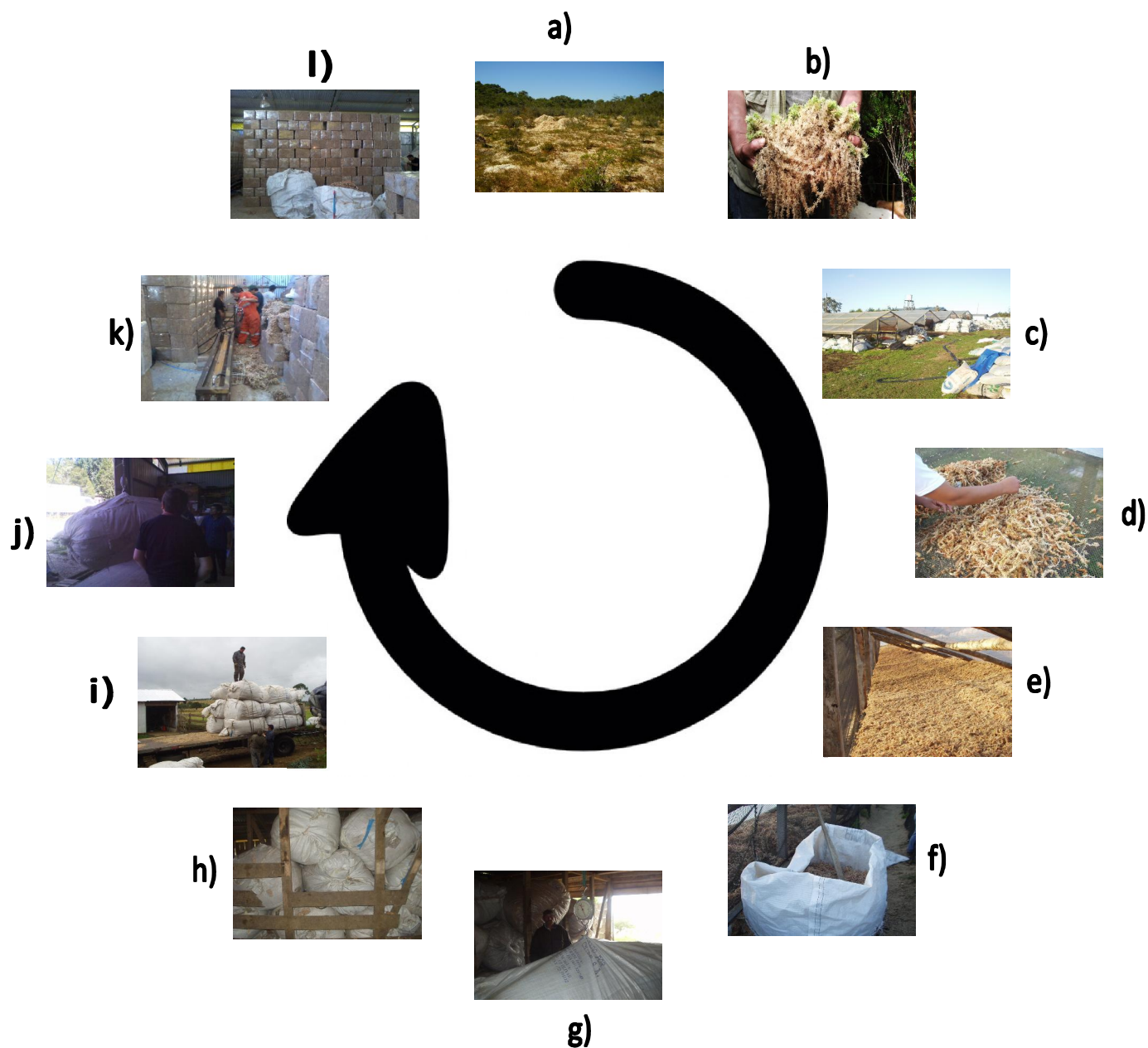


Figura 7. Proceso de producción y comercialización del musgo Sphagnum. Donde a) Área de extracción; b) Cosecha manual; c) Traslado a tendales; d) Limpieza de impurezas; e) Secado en tendal; f) Ensacado; g) Pesaje; h) Almacenamiento en bodega; i) Compra de intermediario y traslado a planta empacadora; j) Pesaje en Planta, k) Proceso de prensado y l) Almacenado para venta y exportación.

La fibra de Sphagnum es un recurso natural que se ha convertido en un importante aporte para la economía familiar campesina de muchos pequeños propietarios especialmente en la región de Los Lagos. La comercialización se sustenta en una continua extracción del musgo, un poder comprador permanente que en algunos casos actúa como intermediario y en otros casos como exportador.

La importancia de estos ecosistemas es significativa desde un punto de vista ecológico, económico y social. Por ello, es relevante que se establezcan normas y técnicas de manejo que permitan extraer en forma racional este recurso, de manera que constituya una alternativa de negocio sostenible en el tiempo, principalmente para los pequeños productores de las zonas donde crece el musgo Sphagnum (Tapia, 2008).

1.4 Institucionalidad y Reglamentaciones relacionadas con la actividad extractiva de la turba y el musgo Sphagnum.

En cuanto a la reglamentación y la institucionalidad relacionada con esta actividad se menciona que en Chile no existe una regulación ni política ambiental, ni norma sectorial para la extracción y manejo del musgo Sphagnum.

De acuerdo a Domínguez et al. (2015 b) y ODEPA (2013), para definir políticas que propendan a la protección y conservación de las turberas presentes en nuestro país y que la actividad extractiva se realice de manera sostenible, es fundamental distinguir los dos componentes del ecosistema: el vegetal presente en la superficie de la turbera: el musgo, que es un recurso natural renovable, que muestra tasas de regeneración variables, dependiendo de las condiciones geográficas; y la turba, que se encuentra en los estratos inferiores de la turbera y que se presenta en distintos estados de degradación.

En el ordenamiento jurídico de nuestro país, la turba es considerada un mineral y, a través del Código de Minería, Art. 5º, se permite la explotación de este recurso natural no renovable. Así mismo, la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en su Art. 10, incluye expresamente la extracción industrial de turba entre los proyectos que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Por su parte, el Reglamento del SEIA actualmente vigente, en su Art. 3, letra i.36 señala las dimensiones que determinan que la explotación sea considerada industrial, y por lo tanto, que debe someterse al SEIA. El nuevo Reglamento del SEIA incorpora una importante modificación en esta materia. El literal i.6. del artículo tercero señala que: “Se entenderá que toda extracción de turba tiene características industriales. Se entenderá por turba aquella mezcla de restos vegetales en distintos grados de descomposición, presentes en las turberas y que se diferencia de los vegetales que se encuentran en su superficie dentro de los cuales se incluye, entre otros, al musgo Sphagnum, y con los que se conecta funcionalmente”. Esta condición deja en claro que cualquier actividad extractiva

relacionada directamente con el uso y aprovechamiento del musgo Sphagnum no está obligada a ingresar a SEIA (ODEPA, 2013).

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) del Ministerio de Minería y el Ministerio del Medio Ambiente tienen competencia sobre la turba. SERNAGEOMIN ha realizado catastros e identificado impactos ambientales y sociales de la extracción de la turba, entre otras actividades, en tanto el Ministerio del Medio Ambiente coordina, actualmente, la mesa de trabajo científica sobre turberas (Domínguez et al., 2015 b)

El musgo, en tanto vegetal y, por ende, recurso natural renovable del ámbito silvoagropecuario, es de competencia del Ministerio de Agricultura. En el ejercicio de sus competencias el Ministerio de Agricultura ha llevado a cabo acciones de protección de estos ecosistemas presentes en Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y catastros e inventarios, encargados por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA).

Así también, a través de sus servicios dependientes: ODEPA, FIA, CONAF, Secretarías Regionales Ministeriales, el Ministerio de Agricultura apoya el desarrollo de investigaciones técnico-científicas, comerciales y de transferencia tecnológica, que permitan contribuir y potenciar el desarrollo de esta actividad de manera sostenible.

El primer avance en temas relativos a generar una reglamentación relacionada con esta actividad productiva se está llevando a cabo en la región de Magallanes, a través del programa “Bases ambientales, jurídicas y comerciales para el desarrollo sustentable de las turberas en Magallanes”, programa ejecutado desde el año 2009 por INIA Kampenaike, financiado por el Gobierno Regional de Magallanes y supervisado por la Secretaría Regional de Agricultura de dicha región. Dentro de las actividades realizadas durante este año el programa hizo entrega de una propuesta jurídica a nivel de Decreto Supremo que propicie el uso racional del musgo Sphagnum. La propuesta fue desarrollada por un grupo de abogados, técnicos e investigadores de INIA y profesionales de la Oficina de Políticas Públicas Agrarias (ODEPA), lo que permitirá normar la cosecha del musgo Sphagnum.



2. PLAN DE NEGOCIOS PARA EL MUSGO *SPHAGNUM* *MAGELLANICUM* MASIFICADO DE MANERA ARTIFICIAL.

El primer elemento a considerar para generar un emprendimiento con éxito está en lo creativo de la idea que le da origen. De esta manera un plan de negocio surge como respuesta a una idea que busca ya sea la solución de un problema o la forma para aprovechar una oportunidad de negocio, que por lo general corresponde a la solución de un problema de terceros, como puede ser la demanda insatisfecha de algún producto o servicio (Briceño, 1994).

El plan de negocios, para Alcaraz (2001), corresponde a una herramienta que permite al emprendedor realizar un proceso de planeación que coayude a seleccionar el camino adecuado para el logro de sus metas y objetivos. Así mismo, el plan de negocios es un medio para concretar ideas, es una forma de poner las ideas por escrito, en blanco y negro, de una manera formal y estructurada, por lo que se convierte en una guía de la actividad diaria del emprendedor.

Finalmente se puede mencionar que el plan de negocios es un instrumento que suministra al financista los datos y antecedentes que necesita para asumir la parte del riesgo que el empresario le propone cuando solicita financiamiento. Es la mejor manera para que el financista pueda conocer el negocio que desarrolla la empresa y las bases con que evalúa sus proyecciones futuras (Banco de la Nación Argentina, 2004).

Según Alcaraz (2001), el plan de negocios se puede describir en forma general de la siguiente manera:

- Serie de pasos para la concepción y el desarrollo de un proyecto.
- Sistema de planeación para alcanzar metas determinadas.
- Colección organizada de información para facilitar la toma de decisiones.
- Guía específica para canalizar eficientemente los recursos disponibles

En relación al desarrollo de un plan de negocios orientado a la venta del musgo *Sphagnum* Domínguez et al. (2015 b) señala que es importante que este se base en una estrategia de explotación sustentable del musgo, de modo que sea posible generar volúmenes comercializables sin comprometer la recuperación del recurso silvoagropecuario.

2.1 Como se concibe la idea.

El objetivo del plan de negocios es el de generar los antecedentes técnicos, económicos y financieros para respaldar la opción de llevar a cabo un emprendimiento basado en las experiencias y aprendizajes obtenidos durante el desarrollo del proyecto PYT-2012-0087 “Plan Piloto de Masificación Artificial del Musgo *Sphagnum*”. El plan de negocios se orienta principalmente a los actores que desarrollan actividades productivas en torno a la extracción, recolección y comercialización (principalmente a nivel local) del musgo *Sphagnum magellanicum*.

La opción de masificar de manera ex situ este recurso es una iniciativa que pretende la obtención de un producto que pueda ser comercializable a través de un nuevo formato de venta con un mayor valor agregado, generar una producción sostenida del musgo y finalmente suscitar una alternativa que permita descomprimir en parte la presión y sobreexplotación a la que están siendo sometidas actualmente las turberas presentes en las provincias de Llanquihue y Chiloé en la Región de Los Lagos, ya que de mantenerse esta situación los impactos a nivel ambiental, social y económico serán bastante negativos.

La evaluación se basa en la información generada en el proyecto FIA PYT-2012-0087 y en algunos supuestos establecidos. Básicamente la evaluación de las inversiones necesarias para llevar a cabo el negocio y los rendimientos productivos del musgo se basan en las experiencias obtenidas en esta iniciativa. Es necesario destacar que este proyecto requirió de una fuerte inversión en infraestructura y equipos, los cuales solo podrían ser obtenidos por propietarios o recolectores individuales o por una agrupación de pequeños o medianos propietarios a través de la presentación y adjudicación de proyectos de apoyo a la inversión a entidades gubernamentales encargadas de favorecer el emprendimiento, la innovación y la productividad en este rubro. No obstante dentro del documento también se considerará una alternativa de masificación que reduciría de manera importante los costos de inversión y que podría ser abordada con mayor efectividad por pequeños propietarios.

2.2 En que consiste el negocio.

El negocio se basa en la opción de generar una masificación artificial del musgo *Sphagnum magellanicum*, la cual se puede transformar en una alternativa complementaria a la extracción tradicional de este recurso con el objetivo de disminuir la presión que se ejerce sobre este tipo de ambientes y las consecuencias ambientales y sociales que ello trae consigo. La masificación artificial requiere de una fuerte inversión en infraestructura, lo que podría ser suplido con un sistema artesanal de producción. La idea es generar una producción continua de un volumen sostenido de musgo por temporada en base a la

siembra de hebras de Sphagnum sobre contenedores de fibra con un sustrato que replique la condición y estructura funcional de una turbera o en un sistema alternativo de producción que serán detallados mas adelante. Mediante este sistema se pretende entregar las condiciones para un proceso de crecimiento mas acelerado del musgo en comparación a las tasas de crecimiento en condiciones naturales, ya que existe la base empírica de que ello es posible. El producto a obtener en cada rotación consistirá en un volumen y peso de musgo deshidratado que será utilizado en la generación de un nuevo formato de venta con mayor valor agregado, y por ende con un mayor precio de venta, compensando de esta manera los menores niveles de producción por restricciones de superficie al compararlo con una turbera natural.

2.3 Sistema productivo y proceso de masificación artificial.

El proceso de masificación artificial comienza con la selección de los ecotipos de musgo a masificar, los cuales deben tener buenas características desde el punto de vista comercial (largo y grosor de la fibra). Una vez seleccionado el ecotipo se deberá coleccionar un stock suficiente para realizar el proceso de masificación. Las estimaciones obtenidas en el proyecto indican que al menos se debieran recolectar unos 60 a 70 Kg de musgo húmedo (recién cosechado desde la turbera) para cubrir una superficie de siembra de 20 m². La cosecha debe realizarse de forma manual desde la turbera y el musgo recién cosechado debe limpiarse dentro del humedal. Una vez cosechado y limpiado, el musgo deberá dejarse un tiempo en la turbera hasta que al menos pierda el 50% de la humedad que presentaba al momento de ser cosechado. De esta forma no se afectará de manera tan drástica el ciclo hidrológico del humedal (Domínguez, 2014). Se obtendrán finalmente unos 30 a 35 Kg. de musgo semihumedo para ser utilizados en la siembra, la cual se realizará cortando segmentos de hebras de 10 a 15 cm de largo las cuales se diseminaran de manera homogénea sobre un sustrato formado por una capa inferior de 10 cm de fierrillo, y sobre este estrato otra capa de 10 cm de turba, sobre lo cual es recomendable colocar una capa de unos 5 a 10 cm de musgo semi descompuesto que simule un proceso de formación de turba. En el caso del proyecto, el lugar donde se realizó la siembra correspondió a 6 contenedores de fibra de vidrio de 10 m de largo, 2 m de ancho y 0,7 m de altura, los cuales fueron dispuestos bajo un invernadero de 275 m² (25 m de largo por 11 m de ancho) construido con estructuras metálicas y recubierto completamente con policarbonato alveolar (Figura 8).



Figura 8. Disposición de contenedores de fibra de vidrio en el invernadero (izquierda) y musgo Sphagnum sembrado en uno de los contenedores (derecha)

Luego de la siembra los cuidados están relacionados con la extracción manual de malezas que aparezcan dentro de los contenedores, cuya posibilidad de aparición es muy difícil de controlar debido a que el propio musgo utilizado para la siembra trae consigo propágulos de varias plantas que crecen en la turbera. El elemento mas importante de mantener luego de la siembra es el agua, ya que para esta planta el abastecimiento de agua es clave para su crecimiento, por tanto el monitoreo de su nivel debe ser permanente. El nivel de agua debe ser hasta un punto donde exista un contacto adecuado a nivel superficial de las hebras con el agua. En ningún caso la incorporación de agua debe ser excesiva en el sentido de que las hebras queden sumergidas o como material sobrenadante. El agua utilizada en el caso del proyecto correspondió a aquella ubicada en una turbera muy próxima al invernadero para lo cual se debió utilizar un sistema hidráulico compuesto de motobomba y cañerías de PVC para su transporte. Otro de los cuidados a considerar es la mantención de la temperatura, ya que al realizar una masificación bajo invernadero este parámetro puede elevarse ostensiblemente durante la época estival. Para ello se recomienda la instalación de una malla sombreadora sobre el techo del invernadero y sobre los contenedores durante la época de fines de primavera y todo el período estival. Puede ser opcional la instalación de extractores de aire, ya que su costo es más elevado.

Un sistema alternativo y más artesanal de producción consiste en simular contenedores mediante la excavación de zanjas en un terreno al aire libre. El tamaño de las zanjas debe ser de acuerdo a las posibilidades de la superficie disponible, pero es recomendable que estas no tengan un ancho mayor a 1,5 m y una profundidad de 0,5 m. El largo estará determinado por la posibilidades de uso del espacio, pero mientras mas extensa sea la zanja mayor nivel de productividad se podrá obtener (Figura 9). En este espacio se realizará el mismo procedimiento utilizado en los contenedores en cuanto a tipo de sustrato a utilizar y a los espesores de cada uno. Un elemento fundamental para utilizar este sistema es la colocación de un polietileno de mayor espesor o una geomembrana que impida la percolación e infiltración de agua desde el lecho y bordes de la zanja hacia el

suelo, ya que de esa manera se podrá retener por un mayor tiempo el agua para el crecimiento de las hebras de musgo. No obstante el agua debe ser cambiada regularmente por lo que es recomendable instalar un sistema de desagüe de la zanja. El agua a utilizar debe, en lo posible, ser trasladada desde una turbera próxima, pero en caso de que esto no sea posible se recomienda el uso de agua de vertiente. Antes de utilizar el agua es apropiado realizar un análisis de algunos parámetros de calidad para verificar si es apropiada para el crecimiento del musgo. Otro elemento de importancia es generar una estructura sobre la zanja que permita la instalación de una malla raschel de 80% de sombra la cual debe utilizarse desde fines de primavera y durante todo el período de verano. Lo ideal es generar un mecanismo que permita un fácil pliegue y despliegue de la malla.



Figura 9. Ejemplo de sistema artesanal para la masificación artificial.

2.4 Restricciones y problemas del negocio.

El producto a obtener es de una calidad inferior a un musgo generado de manera natural ya que el tiempo de rotación para este sistema es bastante acelerado en comparación con lo que se produce en una turbera natural donde los ciclos son de mas de 10 años para que se regenere parte del musgo cosechado. El musgo producido en ambientes naturales posee un mayor largo y grosor de la fibra. No obstante esta menor calidad será compensada con la obtención de un producto de mayor valor agregado.

Otra restricción relacionada a este tipo de tecnología esta relacionada con la superficie, ya que esta es acotada si se realiza en contenedores y zanjas, cuya capacidad esta restringida por la superficie que posean estos espacios. Sin embargo el nivel de productividad en relación a la biomasa generada por unidad de tiempo y superficie puede ser mayor optando por una producción artificial en comparación a los ambientes naturales.

2.5 Niveles de productividad.

De acuerdo a las experiencias obtenidas en la ejecución del proyecto, el ciclo de producción se estima en un año cronológico desde realizada la siembra de contenedores o a través del sistema artesanal como se indicó en el punto 2.3. El crecimiento promedio en largo de la hebra del musgo durante este período es de 7 a 8 cm, lo que equivale a un crecimiento promedio por mes de 0,58 a 0,66 cm., evidenciando un crecimiento superior a los observados en turberas naturales, donde en la región de Magallanes por ejemplo las estimaciones de crecimiento se cifran entre los 2,5 a 5 mm por año (Domínguez, 2014); y en el caso de las turberas antropogénicas de las provincias de Llanquihue y Chiloé en la Región de Los Lagos de 0,43 cm/mes (Díaz, et al., 2012). En términos de productividad en biomasa, los niveles medidos durante el proyecto establecen que al sembrar una superficie de 20 m² (1 contenedor de fibra) con 30 kg de musgo semi húmedo (50% de humedad), equivalente a 2 Kg. de musgo deshidratado, al cabo de un año de masificación el peso del musgo cosechado puede alcanzar los 4,5 a 5 kilos de musgo seco, equivalente a un aumento del doble del peso deshidratado que fue sembrado.

2.6 Plan de marketing.

El plan de marketing para este emprendimiento estará dado por el sistema de las 4 P, es decir, el producto, el precio, la promoción y la plaza (Figura 10) donde:

Producto: Corresponde a la unión de las características que constituyen un elemento dispuesto a ser reconocido. El mercado globalizado exige que se deban determinar los productos con base en las necesidades requeridas del cliente.

Precio: Atribuye el poder adquisitivo al dinero pagado por cualquier grado de calidad que una empresa elija para producir. Para ser competitivos en el precio se debe hacer un sin número de estrategias para reducir el precio de los productos, mediante rebajas de costos sin disminuir su calidad.

Promoción: Son las estrategias que la empresa tiene que realizar para que el público quiera consumir y comprar los productos que se ofrecen, esto es el convencimiento mediante la exaltación de las características del producto que se disponga.

Plaza: Se le denominan a los canales de distribución de los productos. Es la manera por la cual la compañía hace llegar un producto hasta el cliente. La distribución tiene diferentes canales por los cuales el consumidor obtiene los productos, los cuales pueden ser: el directo, comprador mayorista y tiendas de retail, entre otras maneras de distribución.



Figura 10. Plan de marketing basado en las 4Ps. Fuente: Pixel Creativo

2.6.1 PRODUCTO: Productos a obtener a través de la masificación artificial.

Si bien la productividad no es elevada, la cantidad (peso) de musgo obtenido mediante este proceso de masificación artificial debe ser utilizado exclusivamente en la obtención de un producto de mayor valor agregado. El producto considerado para el proyecto consiste en la elaboración de discos de musgo prensado de diferentes diámetros, a los cuales les será incorporada una solución que contiene elementos naturales precursores del crecimiento en los vegetales tales como esporas o micelio de hongos micorrízicos. En este caso se utilizará una solución correspondiente a un pool de micelio o esporas de hongos micorrízicos arbusculares (HMA), dentro de los cuales se destacan especies de los géneros *Glomus* y *Trametes*. El objetivo de este producto es que sea utilizado en maceteros de jardinería doméstica con un doble propósito; por una parte el musgo propiciará la retención de la humedad especialmente para períodos de alta radiación y elevadas temperaturas y por otra, las esporas o el micelio del hongo favorecerán el establecimiento y la nutrición de la planta, ya que este tipo de organismos establecen una relación simbiótica con los vegetales, situación en la cual ambos se ven beneficiados. El disco de musgo puede ser dispuesto en la zona basal o media del macetero, luego de lo cual se puede agregar el suelo o sustrato requerido. Durante el proyecto se trabajaron 3 diámetros distintos para los discos considerando como antecedente base aquellos maceteros de mayor venta en el mercado del retail, para lo cual fue necesario realizar consultas a personal especializado en este tipo de tiendas. Las medidas de diámetro de los discos a producir son de 55 mm, 65 mm y 78 mm. La altura de cada disco es de 5 mm, ya que de acuerdo a las pruebas realizadas es un espesor suficiente para provocar un aumento del volumen del musgo una vez que este es rehidratado en el macetero (Figura 11). En el caso de la solución de HMA que se aplicará a los discos, se destaca que esta será diferenciada en cuanto al volumen a aplicar, no obstante los niveles de concentración de elementos precursores será la misma en cada caso. De esta manera para los discos se 55

mm se aplicarán 3 ml de la solución, para el caso de los discos de 65 mm se aplicarán 4 ml y finalmente para los discos de 78 mm se aplicarán 5 ml.

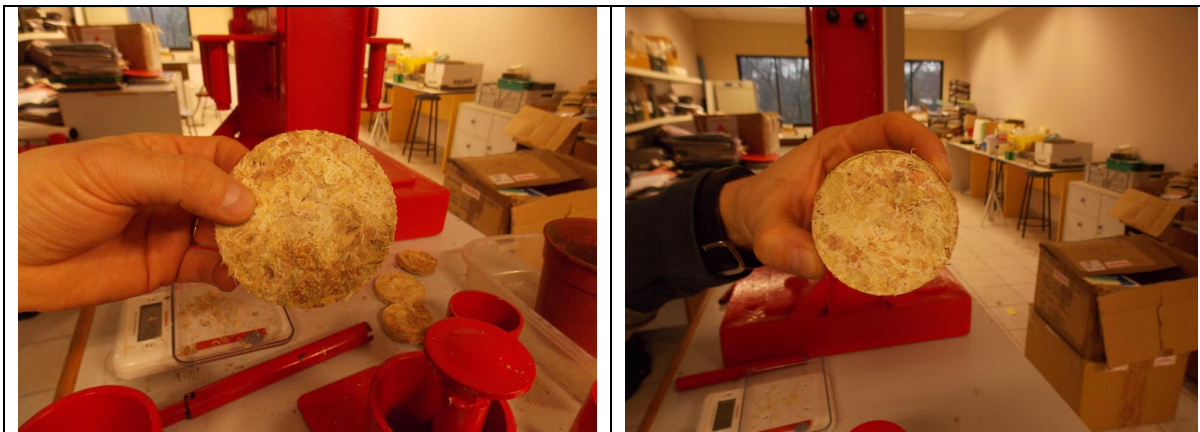


Figura 11. Discos de musgo prensado de 3 distintos diámetros

Para el desarrollo de estos formatos es necesario realizar la adaptación o modificación de una prensadora hidráulica que permita la obtención de los mismos. En el caso del proyecto se adaptó una maquina prensadora hidráulica manual de 20 Ton con distintos cilindros y pistones que permiten ejercer la presión sobre una porción de musgo y de esta manera generar los discos. La maquina dispone de 9 dispositivos de presión, es decir, mediante una aplicación se pueden obtener 9 discos de un mismo diámetro. Los cilindros y pistones son intercambiables, permitiendo con ello generar los discos de los distintos diámetros (Figura 12)



Figura 12. Maquina prensadora hidráulica manual adaptada para la obtención de discos de musgo prensado

En relación a la cantidad de musgo necesario para la obtención de los discos, las pruebas realizadas en el proyecto indican que para generar un disco de 55 mm son necesarios 3 gr.

de musgo deshidratado; a su vez para un disco de 65 mm se utilizan 4 gr. de musgo, y para el caso del disco de 78 mm se utiliza un peso de 5 gr. de musgo seco.

En base a los rendimientos y productividad indicados en el punto 2.5 es posible determinar que en cada período de crecimiento (1 año) se podrán obtener **5 Kg de musgo deshidratado por contenedor, es decir, una producción total de 30 kilos para los 6 contenedores por temporada**. En base a estos niveles de producción, se pueden obtener 10.000 discos de 55 mm; 7.500 discos de 65 mm y 6.000 discos de 78 mm, no obstante la generación de productos considerará distribuir equitativamente la producción total en peso para generar los 3 formatos de discos. En resumen, se destinarán 10 kilos para la producción de cada formato.

Envasado y Etiquetado del producto

El producto final será envasado y etiquetado de manera atractiva para que pueda ser comercializado favorablemente. Para ello cada disco será envasado en un sachet transparente correspondiente a una bolsa cuyo material sea poroso con el fin de permitir una adecuada aireación del disco considerando que en su interior hay material correspondiente a hongos micorrízicos. La bolsa a utilizar corresponderá al tipo zipper en diferentes medidas de acuerdo al diámetro de cada disco. Sobre la bolsa se instalará la etiqueta con un atractivo diseño que indique la marca del producto, el origen del mismo y sus principales características. La idea es que el sachet pueda ser colgado en una góndola de venta similar a las que se utilizan en las zonas de las cabeceras de las cajas de supermercados (Figura 13).

Por el momento solo se utilizará el formato de venta por unidad, pero a futuro se espera generar una nueva presentación del producto, en la cual dentro de un solo sachet se dispongan 2 ó 3 discos de musgo generando un formato de venta mas económico para el cliente al compararlo con el formato de venta individual.



Figura 13. Vista anterior y posterior del producto envasado y etiquetado

2.6.2 PLAZA: Puntos de comercialización del producto.

De acuerdo a los productos que se esperan obtener de la masificación artificial del musgo, el mercado objetivo estará focalizado inicialmente en algunas florerías, jardinerías y viveros menores de la ciudad de Temuco y Pto. Montt, cuyo negocio se centra en la venta de plantas y flores para jardines domésticos (Figura 14). Se espera que los discos puedan ser vendidos como un producto complementario a la venta de plantas de exterior e interior, flores y maceteros, y que pueda ser ofrecido como una opción para disminuir el uso del agua en las plantas del hogar o para prolongar la hidratación de las plantas en aquellos casos donde la familia abandona el hogar por algunos días en el período estival sin que las plantas sufran consecuencias fisiológicas por falta de agua. Junto a ello el producto puede ser ofrecido en conjunto con sustratos que permitan la germinación de las semillas y establecimiento posterior de la planta considerando que la incorporación de la solución HMA permitirá un adecuado desarrollo y vigor de la planta. Se espera por tanto que este producto satisfaga este tipo de necesidades y que junto a ello se transforme en un factor que permita el uso más eficiente del recurso hídrico.

A futuro, y dependiendo de las ventas del producto en este tipo de establecimientos se estudiará la posibilidad de escalarlo para ser promocionado y vendido en los sectores de jardinería de las grandes tiendas de retail ubicadas en las ciudades mas grandes del país.



Figura 14. Puntos de venta del producto. Fuente: Vivero Eden

2.6.3 PRECIO.

Para la estimación de los precios se realizó una investigación de mercado basada en la búsqueda de venta de productos similares a través de Internet para conocer si un producto de características similar esta siendo comercializado en el mercado interno y con los propósitos establecidos para nuestro producto. La mayoría de estos productos se ofrecen para el cultivo de orquídeas, kokedamas y para el establecimiento de jardines verticales. A través de esta vía fue posible detectar la venta de musgo deshidratado sin ningún otro agente adicional en un formato de 1 Kg sin especificar su empaquetado. El precio de venta para este producto es de \$5.000. En otro sitio de ventas por Internet se realiza la comercialización del musgo en bolsas de 50 gr. cuyo valor es de \$2000. Otro proveedor realiza venta de musgo seco de baja calidad en formato de 1 Kg con un valor de \$4000. Junto a ello se puede mencionar la venta de placas de musgo prensado y deshidratado de 1 Kg a un precio de \$15.000 y de cubos de musgo prensado empaquetado en bolsa cuyo formato de venta es de 5 Kg a un precio de \$50.000. Finalmente fue posible encontrar la venta de un producto de similares características en cuanto a su formato, el cual corresponde a discos pero en este caso de turba prensada. Este formato se vende por cajas de 1000 unidades y su precio de venta es de \$100.000. Otro proveedor realiza la venta de este mismo producto pero en el formato de cajas que contienen 10 unidades y su precio de venta es de \$2.990 (Figura 15).

Como se puede observar la gama de precios es bastante amplia y en distintos formatos de peso, no observándose venta de discos de musgo prensado y menos aún con la incorporación de agentes promotores del crecimiento vegetal.

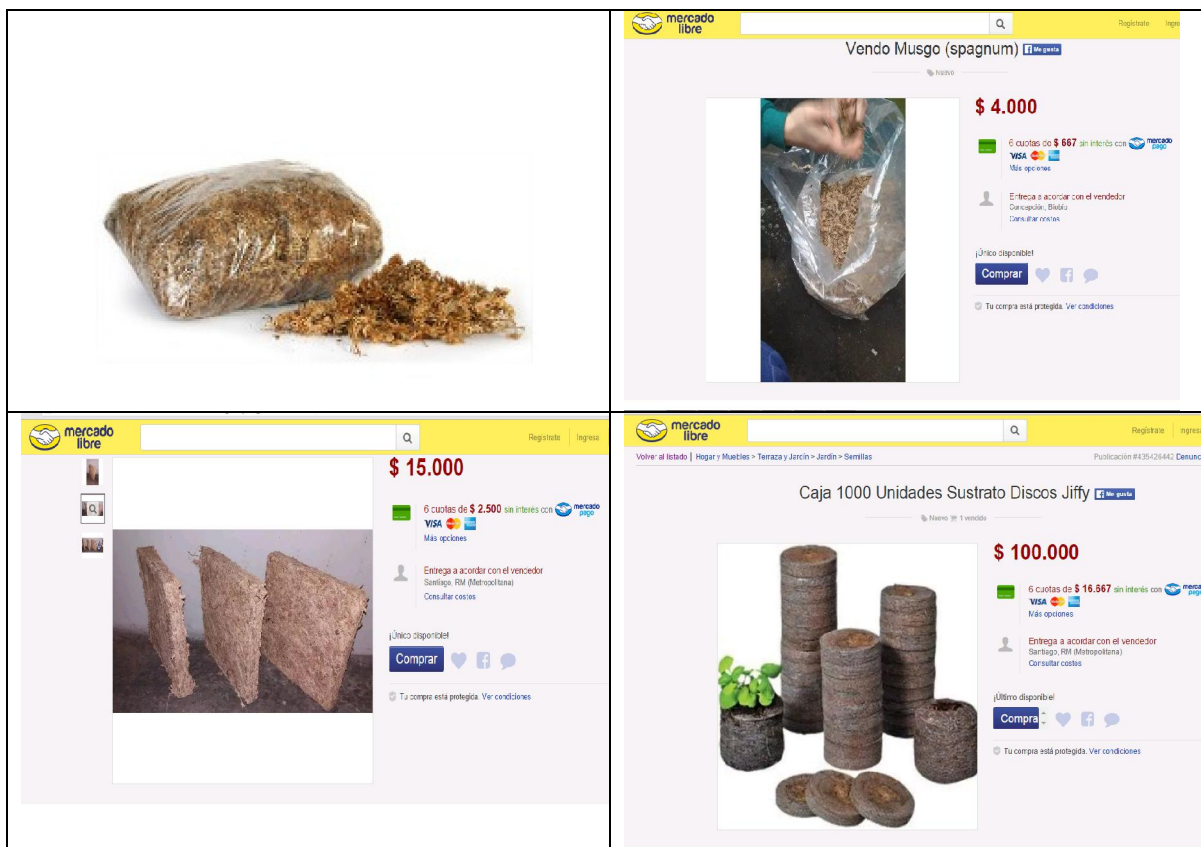


Figura 15. Formatos de venta para musgo y turba prensada y sus respectivos precios obtenidos desde un portal de ventas en Internet.

En segundo lugar se realizaron visitas a distintos locales de venta de insumos para jardinería tales como florerías, viveros, tiendas de retail entre otras. Los resultados originados de este estudio indican que al menos en la ciudad de Temuco no se observaron productos para venta al público relacionado cuya base principal sea el musgo prensado. En la ciudad de Pto. Montt fue posible observar en una tienda de retail un formato de venta del musgo prensado (bloque) en un formato de 250 gr envasado únicamente en una bolsa transparente sin etiquetado. El precio de este producto es de aproximadamente \$6.500.

De acuerdo al análisis de precios realizados en productos de similares características al producto que se pretende ofrecer al mercado es posible concluir que el precio de venta llevado a una unidad de gramo oscila entre los \$10 a \$50, en este caso sin ningún tipo de etiquetado y sin la adición de algunos otros agentes precursores. En el caso de los discos el precio por unidad esta entre los \$100 a \$300.

Después de realizado el análisis de precios de productos similares y conociendo las bondades y ventajas del producto a ofrecer, además de su formato de venta, el precio determinado para cada disco se presenta en el cuadro N°3. Cabe destacar que para la

determinación del precio de venta de cada formato se consideró muy especialmente los costos asociados a la producción de cada uno de ellos.

Cuadro 3. Precios de venta para los distintos formatos del producto

Tipo de producto	Precio de venta (\$ por unidad)
Disco de musgo prensado formato 55 mm	1.000
Disco de musgo prensado formato 65 mm	1.200
Disco de musgo prensado formato 78 mm	1.400

2.6.4 PROMOCIÓN

La promoción del nuevo producto se realizara mediante la entrega de muestras gratis en los puntos de venta para que sea comercializada sin ningún tipo de compromiso contractual. De esta manera el producto se podrá ofrecer a los clientes para que sea testeado por ellos y con ello se espera generar confianza en la calidad y propiedades del producto. En el corto plazo se espera que el producto sea conocido en estos puntos de venta para su comercialización.

Otra estrategia a utilizar será la intervención activa mediante la entrega de muestras gratis en la vía pública a los transeúntes con el fin de dar a conocer el producto.

Una tercera vía de promoción corresponderá al uso de las redes sociales para lo cual se generará una fan page del producto en Facebook, además de elaborar videos que demuestren las bondades del mismo, los cuales serán subidos a una pagina de youtube.

Se participará además en ferias y exposiciones relacionadas con las temáticas de producción de plantas, horticultura y similares en la cuales se dispondrán de muestras para ser entregadas a los visitantes.

Finalmente se contempla la elaboración de una página web que contenga toda la información relacionada al producto, su proceso de elaboración, las ventajas de su uso y los beneficios que genera esta técnica para la mantención del medioambiente en general y de los ambientes donde se desarrolla el musgo de manera natural (pomponales) en particular). Se agregaran galerías fotográficas y videos demostrativos.

2.7 Costos por ítem, Ingresos por venta, Flujo de caja, Indicadores de rentabilidad y Análisis de sensibilidad.

Para todos los aspectos que serán revisados a continuación se analizarán dos situaciones, las cuales serán denominadas como **“situación en proyecto”** y **“alternativa artesanal”**. En el caso de la situación en proyecto todos los valores utilizados para el flujo de caja corresponderán a los costos reales de todas las inversiones realizadas en el proyecto. En el caso de la alternativa artesanal se utilizarán algunos supuestos y valores para infraestructura, materiales e insumos que no fueron considerados en el proyecto pero si en una alternativa mas económica que podría ser abordada por pequeños propietarios.

Ya que los niveles de producción artificial del musgo se basan en la superficie disponible para la siembra de las hebras, para ambos casos se considerarán las mismas áreas de producción. A su vez se asumirá que los niveles de crecimiento y producción son iguales en ambos sistemas para homogeneizar los análisis.

2.7.1 Costos en inversiones realizadas.

a) Situación en Proyecto.

Las inversiones de materiales, infraestructura, equipos y herramientas realizadas en el proyecto correspondieron a las siguientes (Cuadro 4). Todos los costos y valores consideran el IVA.

Cuadro 4. Costo de inversiones en infraestructura, equipos y herramientas menores para la alternativa de la situación en proyecto.

Item	Descripción	Características	Costo (\$)
Infraestructura	Invernadero	Nave de una superficie de 275 m ² (25 m de largo por 11 m de ancho) construido en estructura metálica y recubierto completamente con policarbonato alveolar y con piso de gravilla. Se considera un costo considerando el sistema “llave en mano”.	10.540.435
	Contenedores de fibra de vidrio	6 contenedores de fibra de vidrio de 10 m de largo, 2 m de ancho y 0,7 m de altura, generando una superficie total de producción de 120 m ² . Se considera la construcción, traslado e instalación.	14.065.800

	Sistema hidráulico	Considera la instalación de un acumulador de agua en la turbera, una motobomba para el traslado de agua desde la turbera al invernadero, una motobomba para la devolución de agua desde los contenedores a la turbera, el sistema de cañerías de pvc necesarios y un sistema automatizado (panel de control) de carga y descarga de agua de los contenedores. El costo contempla equipos e instalaciones.	4.800.000
	Malla sombreadora	Confección e instalación de malla sombreadora sobre el techo del invernadero.	599.433
	Extractores de aire	Instalación de 2 extractores de aire modelo HIB 1250 NP 075 en el frontis del invernadero y 6 persianas modelo PER630W en su parte posterior.	2.832.968
	Tendal	Tendal de madera de 20 m de largo por 6 m de ancho recubierto con polietileno.	821.000
TOTAL COSTOS INFRAESTRUCTURA (\$)			33.659.636
Equipos Y herramientas menores	Balanza	Balanza digital de 300 Kg.	94.225
	Medidor multiparamétrico de calidad de agua	Equipo de medición de calidad de agua que puede medir Oxígeno disuelto, pH y conductividad entre otros parámetros.	1.785.000
	Malla Raschel	2 rollo de malla raschel 80% sombreado de 100 m c/u para cubrir contenedores de fibra.	115.000
	Maquina prensadora	Maquina prensadora manual hidráulica de 20 Ton acondicionada para la fabricación de discos de Sphagnum.	910.350
	Materiales e insumos menores	50 m de polietileno transparente y una huincha de distancia.	112.500
	Herramientas menores	Considera 3 palas, 2 carretillas, 1 montacargas, 2 horquetas. 6 cultivadores metálicos jardinero, 6 palas metálicas pequeñas.	210.680
TOTAL COSTOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MENORES (\$)			3.227.755

b) Alternativa artesanal

Las inversiones de materiales, infraestructura, equipos e insumos propuestas para la alternativa artesanal se presentan en el Cuadro 5. En este caso se considera que toda la infraestructura será realizada en un terreno cercano a la turbera, sin necesidad de construir un invernadero ya que será realizada a la intemperie. Todos los costos y valores consideran el IVA.

Cuadro 5. Costo de inversiones en infraestructura, equipos y herramientas menores para la alternativa de la situación artesanal

Item	Descripción	Características	Costo (\$)
Infraestructura	Confección de zanjás	Se considera la confección de 6 zanjás de 1,5 m de ancho por 14 m de largo y 0,4 m de profundidad. Las zanjás abarcarán 1 m ² más de superficie que los contenedores. Para su confección se considera el arriendo de una máquina retroexcavadora y un camión tolva para la extracción del material. Además de ello se considera recurso humano para nivelar lecho y paredes de cada zanja	232.800
	Impermeabilización de las zanjás	Se considera la utilización de un polietileno de alto espesor y resistencia que recubra completamente el fondo y las paredes de cada zanja(*)	74.680
	Sistema hidráulico	Considera la instalación de un acumulador de agua en la turbera, una motobomba de 0,5Hp para el traslado de agua desde la turbera hacia las zanjás y el sistema de cañerías de pvc necesarios para el traslado de agua. El costo contempla equipos e instalaciones.	351.400
	Malla sombreadora	Instalación de malla sombreadora sobre cada zanja, la cual considera la instalación de polines cada 2 m., madera dimensionada para instalación de cordeles, broches de malla para desplazamiento de la malla	365.761
	Tendal	Tendal de madera de 20 m de largo por 6 m de ancho recubierto con polietileno	821.000
TOTAL COSTOS INFRAESTRUCTURA (\$)			1.845.641

Equipos y herramientas menores	Balanza	Balanza digital de 300 Kg	94.225
	Medidor de Conductividad eléctrica del agua	Equipo de medición de la conductividad del agua utilizada en la producción artificial	84.995
	Medidor de pH del agua	Equipo de medición del pH del agua utilizada en la producción artificial	65.895
	Maquina prensadora	Maquina prensadora manual hidráulica de 20 Ton acondicionada para la fabricación de discos de Sphagnum	910.350
	Materiales e insumos menores	50 m de polietileno transparente y una huincha de distancia	112.500
	Herramientas menores	Considera 3 palas, 2 carretillas, 1 montacargas, 2 horquetas. 6 cultivadores metálicos jardinero, 6 palas metálicas pequeñas	210.680
TOTAL COSTOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MENORES (\$)			1.478.645

(*) Se considero la utilización de un polietileno ya que el costo de una geomembrana excede los costos de inversión que podría asumir un pequeño propietario. Para el caso de la utilización de una geomembrana se estima un costo de

2.7.2 Costos de insumos y materiales asociados a los productos.

Dentro de este ítem se consideran dos tipos de costos. El primero de ello esta asociado a la obtención de la solución con las esporas de HMA (Solución HMA) la cual fue descrita en el punto 2.6.1 de este documento. Por otra parte, la cantidad total de discos a producir según formato corresponderán a los siguientes: 3.300 discos de 55 mm, 2.500 discos de 65 mm y 2.000 discos de 78 mm. De acuerdo a lo indicado en ese capítulo, la cantidad de solución requerida para abastecer el volumen de producción de discos sería de 30 litros. Considerando un costo por litro de solución de 32.800 \$/L, el valor total a invertir por temporada (1 año) es de \$984.000. El costo de la solución HMA fue obtenido en base a los antecedentes de laboratorio de Biología Vegetal de la Universidad de La Frontera.

El segundo costo esta asociado a las bolsas que serán ocupadas para envolver los discos y las etiquetas a ser utilizadas en cada envoltorio. Las bolsas a utilizar corresponden a un embalaje tipo zipper de diferentes medidas de acuerdo al diámetro de cada disco. El detalle de los costos se encuentra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Costos de envoltorios para los 3 formatos de discos prensados de musgo

Item	Descripción	Características	Costo (\$/año)
Envoltorios para discos	Bolsa zipper para discos de 55 mm	3.300 Bolsas zipper de 6 x 10 cm	61.615
	Bolsa zipper para discos de 65 mm	2.500 Bolsas zipper de 8 x 10 cm	58.905
	Bolsa zipper para discos de 78 mm	2.000 Bolsas zipper de 6 x 10 cm	58.310
TOTAL COSTOS DE ENVOLTORIOS (\$/AÑO)			178.830

Para el caso de las etiquetas, los costos asociados a cada formato de disco se detallan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Costos de etiquetas para los 3 formatos de discos prensados de musgo

Item	Descripción	Características	Costo (\$/año)
Etiquetas para envoltorios	Etiqueta para discos de 55 mm	3.300 adhesivos brillante con orificio para colgado	143.000
	Etiqueta para discos de 65 mm	2.500 adhesivos brillante con orificio para colgado	125.000
	Etiqueta para discos de 78 mm	2.000 adhesivos brillante con orificio para colgado	120.000
TOTAL COSTOS DE ETIQUETAS (\$/AÑO)			388.000

Los costos son determinados con base a precios del año 2016. Se asume que el costo de la solución HMA, de los envoltorios y de las etiquetas tendrá un incremento anual de un 4,5% en base a cifras promedio del IPC de los años 2014 y 2015.

2.7.3 Costos en Recursos Humanos.

Para ambas alternativas se consideran los mismos niveles de trabajo por parte de los recursos humanos contemplados para el sistema de producción artificial.

En ambos casos la valorización corresponderá a las actividades de preparación de contenedores o zanjales a través de la recolección y disposición de sustrato (fierrillo y turba), recolección y transporte del musgo que será utilizado en el sistema de producción desde el pomponal hasta el lugar de producción, la siembra de las hebras de musgo, los cuidados y mantención necesarios para el buen desarrollo y crecimiento del musgo durante el período completo hasta la cosecha (duración de 1 año para cada período), la cosecha del musgo, su traslado a los tendales, el secado y la posterior generación de discos de musgo prensado deshidratado, considerando además su empaquetado final. En el cuadro 8 se detallan los costos asociados a cada uno de estos ítems.

Cuadro 8. Costos asociados a recursos humanos para el sistema de producción artificial.

Item	Descripción	Características	Costo (\$/año)
Recursos Humanos	Mano de obra sustratos	Considera la recolección, traslado y disposición final de sustratos (fierrillo y turba) en contenedores o zanjás	100.000
	Mano de obra recolección y traslado musgo	Considera la extracción del ecotipo de musgo seleccionado y su traslado a contenedores o zanjás de producción artificial. Se considera la colecta de 400 K de musgo húmedo (recién extraído de la turbera)	150.000
	Mano de obra siembra musgo	Siembra de musgo en contenedores o zanjás	75.000
	Mano de obra mantenimiento sistema de producción	Considera la vigilancia, mantenimiento y supervisión permanente del sistema de producción artificial	3.000.000
	Mano de obra cosecha y secado del musgo	Considera la extracción del musgo desde los contenedores o zanjás, su traslado al tendal, su limpieza y disposición final en el tendal para el secado.	100.000
	Mano de obra prensado y envasado	Considera el prensado y envasado de los discos de musgo Sphagnum	350.000
TOTAL RECURSOS HUMANOS (\$/AÑO)			3.775.000

2.7.4 Costos de Promoción del producto.

Este ítem considera los costos necesarios para realizar la promoción inicial del producto y con ello potenciar su comercialización. Se considera como una inversión inicial en publicidad. Los detalles de las estrategias de promoción del producto se encuentran consignados en el punto 2.6.4. Los detalles de estos costos están especificados en el cuadro 9

Cuadro 9. Costos asociados a la promoción de productos

Item	Descripción	Características	Costo (\$)
Promoción de productos	Sitio Web	Desarrollo de un sitio web para la promoción de los productos de la masificación artificial (*)	270.000
	Mantenión de NIC y hosting	Mantenión anual de sitio web en internet	30.000
TOTAL COSTOS DE PROMOCIÓN (\$/AÑO)			30.000

* Se considera como inversión en promoción ya que el gasto se realizará una sola vez al año 0.

Los costos son determinados con base a precios del año 2016. Se asume que el costo de mantención tendrá un incremento anual de un 4,5% en base a cifras promedio de IPC de los años 2014 y 2015.

2.7.5 Costos de Operación.

Los costos de operación están referidos a aquellos relacionados con aspectos de traslados, movilización y pasajes para los cuales se asume un valor de \$68.000 anuales considerando que este tipo de traslados no será permanente ni a grandes distancias. Otro subítem de costo a considerar son algunos materiales de oficina menores. Ambos costos se incrementan anualmente de acuerdo a un IPC de 4,5% anual. Finalmente se considera la compra de un computador y una impresora necesarios para todas aquellas actividades de registro de la productividad y la comercialización del musgo, además de todas las actividades de gestión que sean necesarias. Los costos de ambos equipos son considerados como inversión inicial.

2.7.6 Costos de Administración.

En el caso de este ítem se considera el valor de arriendo de espacios físicos correspondiente a oficina y bodega de almacenaje de productos. Ambos se ubican dentro del mismo terreno del sistema de producción y en este caso corresponden a construcciones del mismo propietario o de la asociación de productores. Por tanto, en este caso lo que corresponde es asignar un costo de oportunidad de dichos inmuebles. El costo estimado para este caso de \$60.000 mensuales, es decir, \$720.000 anuales no reajustables. Otro subítem a considerar corresponde a los gastos en servicios básicos (agua, luz) y otros servicios como teléfono e internet, además de un subítem final de imprevistos.

2.7.7 Resumen de costos por ítem para ambas situaciones.

En el cuadro 10 se presenta un resumen de todos los costos por ítem para el caso de la alternativa “situación en proyecto”.

Cuadro 10. Resumen de costos por ítem situación en proyecto

Item	Inversión	Operación									
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversiones	36.887.391	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recursos Humanos	3.775.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000
Insumos y materiales para productos	0	1.550.830	1.620.617	1.693.545	1.769.755	1.849.394	1.932.616	2.019.584	2.110.465	2.205.436	2.304.681
Promoción Productos	300.000	30.000	31.350	32.761	34.235	35.776	37.385	39.068	40.826	42.663	44.583
Operación	370.000	98.000	102.410	107.018	111.834	116.867	122.126	127.621	133.364	139.366	145.637
Administración	0	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000
TOTAL COSTOS (\$)	41.332.391	6.673.830	6.749.377	6.828.324	6.910.824	6.997.036	7.087.128	7.181.273	7.279.656	7.382.465	7.489.901

En el cuadro 11 se presenta un resumen de todos los costos por ítem para el caso de la “alternativa artesanal”.

Cuadro 11. Resumen de costos por ítem situación alternativa artesanal

Item	Inversión	Operación									
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversiones	3.324.286	0	0	0	0	0	210.680	0	0	0	0
Recursos Humanos	3.775.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000
Insumos y materiales para productos	0	1.550.830	1.620.617	1.693.545	1.769.755	1.849.394	1.932.616	2.019.584	2.110.465	2.205.436	2.304.681
Promoción Productos	300.000	30.000	31.350	32.761	34.235	35.776	37.385	39.068	40.826	42.663	44.583
Operación	370.000	98.000	102.410	107.018	111.834	116.867	122.126	127.621	133.364	139.366	145.637
Administración	0	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000
TOTAL COSTOS (\$)	7.769.286	6.673.830	6.749.377	6.828.324	6.910.824	6.997.036	7.297.808	7.181.273	7.279.656	7.382.465	7.489.901

2.7.8 Depreciaciones.

Las depreciaciones para los bienes materiales que sufren desgaste fueron realizadas en base a los antecedentes proporcionados por el Servicio de Impuestos Internos (SII) en su sitio Web, a través de la resolución exenta N° 43 de diciembre de 2002, que fija la vida útil normal a los bienes físicos del activo inmovilizado para efectos de su depreciación (SII, 2006). Para aquellos activos que no se encontraban específicamente dentro de la lista entregada por el SII se utilizó el tiempo de vida útil de aquel activo sí presente en la lista que más se le asemejó.

El método de depreciación utilizado correspondió al lineal. Los bienes físicos (herramientas, instrumentos, equipos), a pesar de ser depreciados en su tiempo de vida útil según SII, se consideró que estos podían continuar siendo utilizados por algún tiempo adicional al establecido por el SII. Por otra parte no se considera la venta de dichos activos una vez depreciados, ya que serán almacenados.

Se presentan a continuación (Cuadro 12) los bienes depreciados estableciendo su tiempo de vida útil según SII.

Cuadro 12. Tiempo de vida útil de bienes depreciados para ambas alternativas

Activos	Tiempo de vida útil (años)
Invernadero	20
Contenedores de fibra de vidrio	10
Sistema hidráulico	10
Extractores de aire	10
Tendal	10
Balanza	9
Medidor multiparamétrico	9
Maquina prensadora	9
Herramientas menores	3
Computador	6
Impresora	6
Sistema de sombreado sobre zanjas	10
Medidor conductivitas eléctrica agua	9
Medidor pH agua	9

2.7.9 Ingresos por venta.

Para el caso de este ítem se considerará el supuesto de la venta completa de toda la producción generada en el año, la cual corresponderá a 30 Kg de musgo deshidratado para la confección de discos prensados. Se considera que ambos sistemas tendrán un similar nivel de producción, y que esta se mantendrá constante durante todo el periodo de

evaluación del negocio. Se elaborarán 3 formatos de venta de 55, 65 y 78 mm de diámetro para maceteros de jardinería doméstica. Los precios para cada formato están consignados en el cuadro 3. La cantidad total de discos a producir según formato corresponderán a los siguientes: 3.300 discos de 55 mm, 2.500 discos de 65 mm y 2.000 discos de 78 mm. El detalle de los ingresos por venta se consigna en el cuadro 13.

Cuadro 13. Ingresos por venta de la producción artificial de Sphagnum

Item	Descripción	Características	Ingresos (\$/año)
Ingresos por venta	Ingresos por venta de discos de 55 mm	Discos de 55 mm para jardinería doméstica considerando un precio por unidad de \$1.000	3.300.000
	Ingresos por venta de discos de 65	Discos de 65 mm para jardinería doméstica considerando un precio por unidad de \$1.200	3.000.000
	Ingresos por venta de discos de 78 mm	Discos de 78 mm para jardinería doméstica considerando un precio por unidad de \$1.400	2.800.000
TOTAL INGRESOS POR VENTA (\$/AÑO)			9.100.000

2.7.10 Resumen de ingresos por venta para ambas situaciones.

En este caso, para ambas situaciones se establecen los mismos niveles de ingreso por concepto de ventas del producto. En el cuadro 14 se presenta un resumen de todos los ingresos por venta para ambos casos.

Cuadro 14. Ingresos por venta de productos para ambos casos.

[illegible]

2.7.11 Flujo de Caja.

Una de las variables que más influyen en el resultado de la evaluación de un proyecto es la tasa de descuento empleada en la actualización de sus flujos de caja. Aún cuando todas las restantes variables se hayan proyectado en forma adecuada, la utilización de una tasa de descuento inapropiada puede inducir un resultado errado en la evaluación. La tasa de descuento, calculada mediante el modelo de valoración de activos financieros (CAPM), se muestra a continuación:

$$Tc = rf + \beta [E(Rm) - rf]$$

Donde,

Tc = Tasa de descuento.
 rf = Tasa libre de riesgo.
 β = Beta.
 $[E(Rm)]$ = Esperanza de retorno del mercado

La determinación del β se efectuó a través del IPSA (Índice de Precios Selectivos de Acciones) de los últimos 60 meses para el caso de empresas con acciones del área agrícola.

La variación de precios del mercado se midió utilizando el IPSA, y los cambios de la industria agropecuaria se calcularon considerando las variaciones de los precios de las acciones de algunas empresas del área.

Como supuesto, se asumirá que el β de las empresas agrícolas (EA) revisadas representa al mismo valor que presenta la variable en el sector orientado a la producción de musgos y líquenes. El cálculo de este factor se realiza utilizando la siguiente ecuación:

$$\beta = \frac{Co\ var\ ianza(EA, IPSA)}{Varianza(IPSA)}$$

La determinación de la esperanza de retorno del mercado se efectuó a través de la media aritmética de la variación de precios del IPSA del mismo período señalado anteriormente. El valor utilizado como tasa libre de riesgo, fue el valor de las obligaciones del estado. En este caso, los pagarés reajustados del Banco Central de Chile referidos a pagos con cupones (PRC).

De este modo los valores obtenidos para cada variable de la expresión 1 son los siguientes:

Tasa libre de riesgo (rf)	= 5,12
Beta (β)	= 0,87
Esperanza de retorno del mercado (E (Rm))	= 16,12

Al reemplazar estos valores en la expresión relacionada con la tasa de descuento se tiene que:

$$T_c = 5,12 + 0,87 (16,12 - 5,12)$$

$$T_c = 14,7 \%$$

De acuerdo a los antecedentes mencionados precedentemente el valor de la tasa de descuento utilizada en el flujo financiero es de 14,7%. La rentabilidad fue evaluada mediante los indicadores económicos; Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Se consideró un horizonte de evaluación de 10 años.

A continuación, en los cuadros 15 y 16 se presentan los flujos de caja para ambos escenarios analizados. En la base de ambos cuadros se presentan los indicadores de rentabilidad VAN y TIR.

	Inversión	Operación									
Detalles	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por venta de productos		9.100.000	9.100.000	9.100.000	9.100.000	9.100.000	9.100.000	9.100.000	9.100.000	9.100.000	9.100.000
Costos variables (producción)		6.673.830	6.749.377	6.828.324	6.910.824	6.997.036	7.297.808	7.181.273	7.279.656	7.382.465	7.489.901
Depreciaciones		368.352	368.352	368.352	298.125	298.125	368.352	315.852	315.852	245.625	117.240
Utilidad antes de impuesto		2.057.818	1.982.271	1.903.324	1.891.051	1.804.839	1.433.841	1.602.875	1.504.493	1.471.910	1.492.859
Impuesto (22,5%)		463.009	446.011	428.248	425.486	406.089	322.614	360.647	338.511	331.180	335.893
Utilidad Neta		1.594.809	1.536.260	1.475.076	1.465.565	1.398.750	1.111.227	1.242.228	1.165.982	1.140.730	1.156.966
Depreciaciones		368.352	368.352	368.352	298.125	298.125	368.352	315.852	315.852	245.625	117.240
Subtotal		1.963.161	1.904.612	1.843.428	1.763.690	1.696.875	1.479.578	1.558.080	1.481.833	1.386.355	1.274.206
Inversiones	-3.324.286	0	0	0	0	0	210.680	0	0	0	0
FLUJO NETO (\$)	-3.324.286	1.963.161	1.904.612	1.843.428	1.763.690	1.696.875	1.268.898	1.558.080	1.481.833	1.386.355	1.274.206
VAN (14,7% Tasa de descuento)	5.305.522										
TIR	54,6%										

Al analizar los valores finales del flujo para cada año de evaluación, los montos son positivos en cada alternativa. No obstante al revisar los indicadores de rentabilidad VAN y TIR en cada caso, se evidencia con claridad que la situación en proyecto no tiene viabilidad financiera en comparación con la alternativa artesanal. En términos financieros es una opción que debe ser rechazada. Esta condición era de esperar ya que la alternativa en proyecto consideró una inversión muy elevada en infraestructura y equipos, la cual fue financiada en este caso por el proyecto de innovación, situación que difícilmente podría ser absorbida por un grupo de pequeños o medianos propietarios que quieran dedicarse a este negocio. No obstante, a pesar de esa fuerte inversión, las rentabilidades no son positivas, dejando en claro que es necesario reducir costos, aumentar la productividad del sistema o generar productos con un valor agregado aun mayor a los propuestos en este ejercicio.

Por otra parte el sistema de producción artesanal genera rentabilidades positivas al tener un nivel de inversión mucho menor, principalmente en el ítem referido a infraestructura y algunos equipos. No obstante esta alternativa no ha sido explorada en un 100%, ya que si bien dentro del proyecto se generó una propuesta demostrativa a través de la confección de una zanja para la siembra del musgo, esta no contó con las mismas condiciones que la producción bajo invernadero, especialmente en lo referido al abastecimiento de agua y sombreado. Es por tanto necesario generar esta experiencia piloto de masificación a bajo costo con el fin de sondear si los niveles de crecimiento del musgo y su productividad pueden equipararse al de la producción bajo invernadero. En el caso específico de esta alternativa de producción se recomienda la posibilidad de utilizar una geomembrana en reemplazo del polietileno para sellar el lecho y las paredes de la zanja, ya que ello entrega más garantías de una buena impermeabilización y duración del material, a pesar de que su costo es mucho mas elevado.

Otra situación que se evidencia dentro de este ejercicio es la imperiosa necesidad de generar productos con un alto valor agregado que se deriven directamente del musgo Sphagnum, ya que con ello se generan dos beneficios importantes. El primero de estos beneficios se relaciona directamente con el negocio ya que se aumentarían los ingresos para el productor por unidad de producción (kilo de musgo deshidratado) incrementado la calidad de vida de los pequeños productores al tener una alternativa de ingresos dentro de sus actividades tradicionales. El otro beneficio tiene directa relación con los impactos ambientales sobre las turberas, ya que mediante la utilización de un sistema de masificación artificial y la generación de productos con mayor valor agregado la extracción de musgo desde los pomponales se reduciría ostensiblemente, dando la posibilidad para que estos ambientes se recuperen y sigan prestando todos los servicios ecosistémicos que de ellos dependen.

Finalmente el desarrollo de esta alternativa podría sentar las bases para una futura certificación de la producción y de los productos obtenidos generando con ello la apertura de mercados más exigentes tales como el norteamericano y el europeo. Para ello es necesario implementar todo un proceso de trazabilidad del producto y establecer

prácticas laborales y de cuidado del medio ambiente con los mayores estándares. El beneficio que ello entrega, junto con la oportunidad de nuevos mercados, es la posibilidad de conseguir precios más altos por los productos generados.

2.7.12 Análisis de sensibilidad.

Con el objetivo de visualizar el comportamiento de los indicadores de rentabilidad (VAN y TIR) en relación a ciertas variaciones que pudieran registrar algunos factores determinantes para su cálculo se establecieron dos análisis de sensibilidad para cada escenario. Estos análisis se realizaron al variar el precio de venta de los productos y al modificar los niveles de producción anual del musgo.

A) Análisis de sensibilidad para el precio de venta

Se analizó la situación para ambos escenarios, reduciendo y aumentando en ciertos niveles porcentuales los precios de los productos. En el caso de la “situación en proyecto” solo se realizó el análisis sobre un aumento en el precio de los productos ya que se sabe que en la condición de precio con estimación base (Cuadro 3) los resultados para el VAN y la TIR son negativos.

Los resultados para el análisis de sensibilidad al variar porcentualmente los precios de venta de los productos en ambos escenarios se visualizan en las figuras 14 y 15.

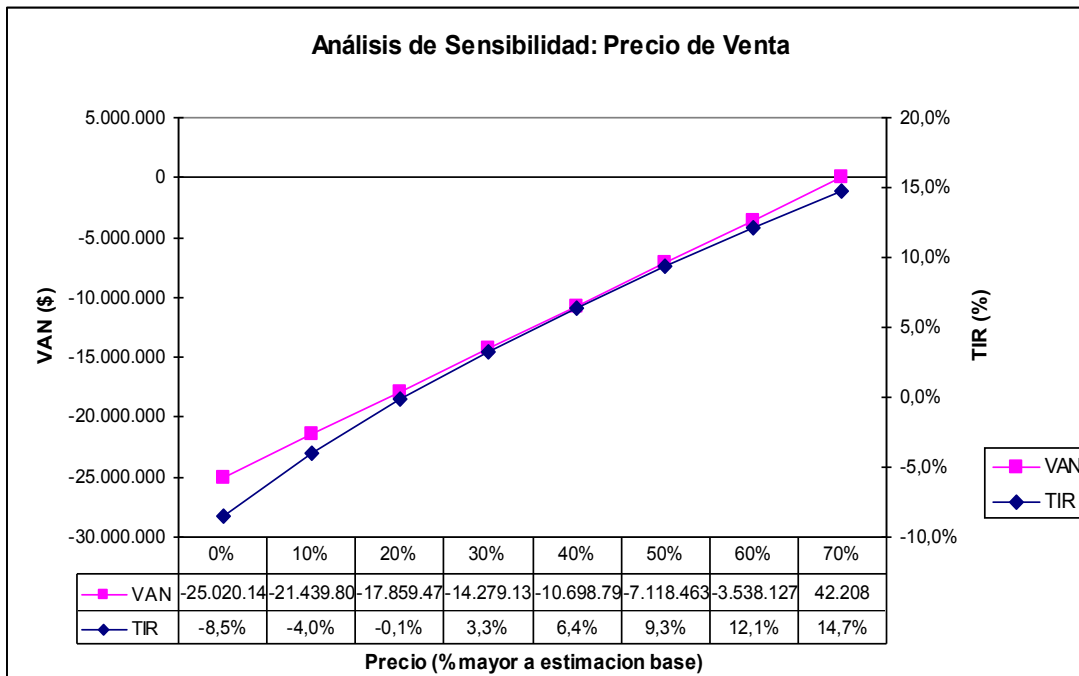


Figura 14. Análisis de sensibilidad al variar el precio de venta de producto en la situación “en proyecto”.

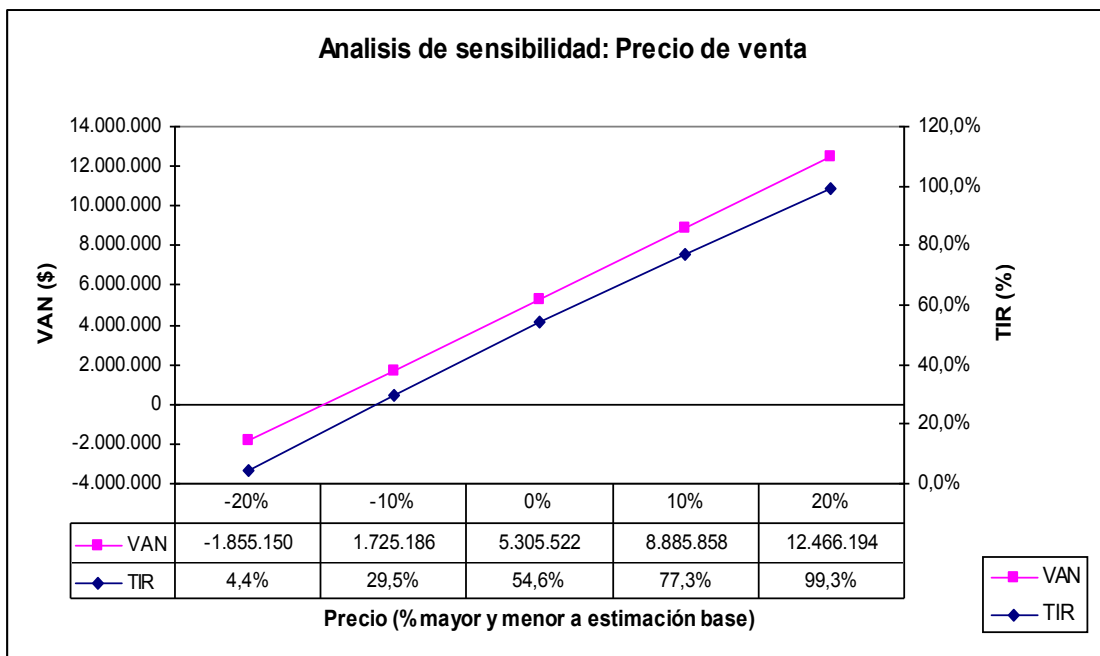


Figura 15. Análisis de sensibilidad al variar el precio de venta de producto en la “situación artesanal”.

Al analizar ambos gráficos se observa que en el caso de la situación “en proyecto” se requiere de un aumento de 70% en los precios de venta de todos los productos para que el negocio sea rentable, o al menos para que el proyecto pueda ser aceptado. Esto

refuerza el hecho de que esta alternativa requiere de un alto nivel de inversión en infraestructura y equipos que no puede ser absorbido por los flujos futuros de ventas del producto.

Por el contrario, la alternativa artesanal mantiene un nivel de rentabilidad aceptable, incluso con una reducción de los precios de venta hasta un nivel de 15%, indicando que es una alternativa bastante mas apropiada para generar un negocio con proyección para aquellos propietarios que se interesen por desarrollar este tipo de emprendimiento.

B) Análisis de sensibilidad para el nivel de producción.

Se analizó la situación para ambos escenarios, reduciendo y aumentando los niveles de producción, considerando para ello solo un incremento en los niveles de crecimiento del musgo en base a la mayor experiencia lograda haciendo posible técnicas mas eficientes y de mayor respuesta al desarrollo del Sphagnum, como por ejemplo aplicaciones de fertilizantes biológicos u otros elementos que permitan un incremento de su desarrollo biomásico. En ningún caso se contempla el aumento de la capacidad instalada o de producción en términos de infraestructura, ya que ello generaría un mayor nivel de gastos dentro de este ítem en los dos escenarios propuestos. En el caso de la “situación en proyecto” solo se realizó el análisis sobre un aumento en el nivel de producción ya que se sabe que en la condición de producción por tipo de disco (discos de 55, 65 y 78 mm de diámetro) con estimación base los resultados para el VAN y la TIR son negativos.

Los resultados para el análisis de sensibilidad al variar porcentualmente el nivel de producción en ambos escenarios se visualizan en las figuras 16 y 17.

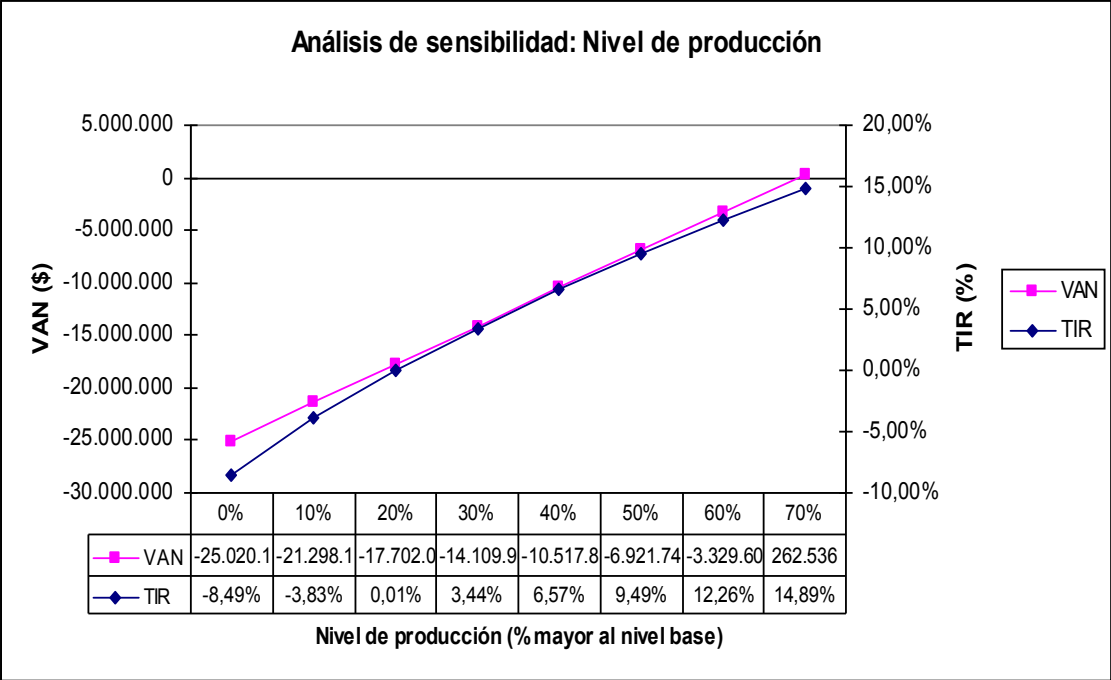


Figura 16. Análisis de sensibilidad al variar el nivel de producción en la situación “en proyecto”

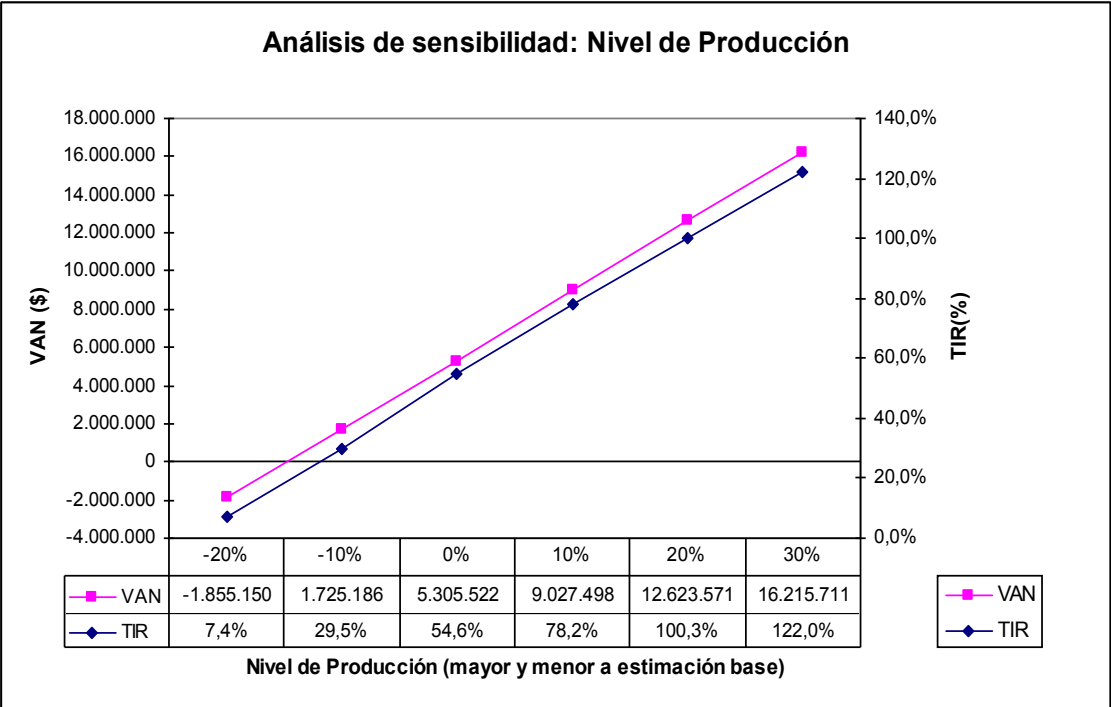


Figura 17. Análisis de sensibilidad al variar el nivel de producción en la alternativa artesanal.

En base al análisis de ambos gráficos se observa que en la situación en proyecto, los niveles de rentabilidad aceptables solo se consiguen a una tasa de producción que alcance el 70% del nivel base, lo cual sólo podría conseguirse aumentando la capacidad instalada, situación que a su vez generaría mayores costos en inversiones. Por tanto esta alternativa no es viable desde ese punto de vista.

Contrario a la situación anterior, la alternativa artesanal mantiene niveles de rentabilidad positivos incluso disminuyendo la productividad hasta un 15% del nivel base. Esta situación podría ocurrir por situaciones ajenas a los cuidados y aspectos de mantenimiento del proceso de masificación y que no estén dentro de las alternativas de control tales como eventos climáticos poco usuales u otro evento natural que merme la capacidad de crecimiento del musgo. Claramente esta alternativa presenta niveles de rentabilidad mayores, por tanto su viabilidad es positiva.



3. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los antecedentes expuestos en este documento, las conclusiones posibles de obtener corresponden a las siguientes:

- El mercado internacional del musgo *Sphagnum magellanicum* ha sufrido un aumento considerable en los últimos 10 años, tanto en el volumen de ventas como en los ingresos obtenidos a partir de su comercialización. Esta situación es el reflejo de una mayor demanda por parte de los principales países donde este musgo es exportado debido a que los usos de este recurso son cada vez mas variados. No obstante, el principal uso que se le continúa dando es en la horticultura, para la producción y el cultivo de plantas de ambientes ácidos tales como las orquídeas.
- La mayor parte del musgo producido es exportado a países de Asia, Europa y Norteamérica. No obstante, el mercado interno es muy reducido e incipiente, debido a que el musgo es un recurso poco conocido, razón por la cual esta situación se presenta como una oportunidad de mercado. El mercado interno esta conformado por viveros, jardines y cadenas de retail con secciones especiales de jardinería. El aumento en la demanda ofrece una oportunidad de negocio para productores del rubro silvoagropecuario, considerando las abundantes superficies de *Sphagnum* en la Región de Magallanes y en la región de Los Lagos. La explotación del *Sphagnum* puede contribuir al aumento del ingreso familiar, ya sea como una actividad complementaria o incluso como actividad principal.
- Las mayores demandas internacionales de este recurso han estimulado a que exista actualmente una sobreexplotación del musgo *Sphagnum*. La gran demanda ha provocado que algunos agricultores de la Región de Los Lagos hayan hecho un uso indiscriminado del recurso durante los últimos años, provocando la degradación de los ambientes donde habita y con ello una alteración de los servicios ambientales que éstos humedales entregan a la sociedad. A ello se suma como factor de degradación que los países asiáticos que demandan de este musgo, especialmente Taiwán y China no privilegien la calidad y pureza del producto sino más bien su cantidad, disminuyendo con ello los precios pagados por kilo de musgo seco. Es importante que se establezcan normas y técnicas de manejo que permitan extraer en forma racional este recurso, de manera que constituya una alternativa de negocio sostenible en el tiempo.
- Las orientaciones futuras del mercado del musgo deben basarse en una menor tasa de extracción del recurso, pero en un aumento en el valor agregado de los productos a obtener, o en el desarrollo de nuevos productos que tengan un nicho de mercado y que estén basados en algunas de sus propiedades. De esta manera se obtendrán mayores ingresos por venta por un menor volumen de musgo, favoreciendo la

economía familiar de los pequeños propietarios y disminuyendo la excesiva presión de extracción que sufre el musgo en sus ambientes naturales.

- En Chile no se ha definido una reglamentación y la institucionalidad que este en directa relación con las actividades extractivas del musgo *Sphagnum magellanicum*. Tampoco existe una regulación, ni política ambiental, ni norma sectorial para la extracción y manejo del musgo. Es por tanto necesario generar a la brevedad instrumentos jurídicos que permitan la regulación en la extracción de este recurso natural.
- El sistema productivo propuesto para llevar a cabo el emprendimiento entrega las posibilidades para generar un rendimiento sostenido del musgo en relación al peso y volumen a obtener por temporada. Estas posibilidades están respaldadas por los niveles de crecimiento mostrados por el musgo en condiciones de masificación artificial bajo invernadero, los cuales han demostrado ser superiores a los exhibidos por el musgo en condiciones naturales.
- Después de realizada la investigación de mercado se concluye que a nivel interno no existen productos de venta al público con los formatos y características propuestas en el presente plan de negocios, lo que se transforma en una oportunidad de mercado que puede ser aprovechada. Básicamente los productos que se comercializan derivados del musgo corresponden a formatos de distintos pesos y formas, sin un empaquetado atractivo y menos aún con un etiquetado que especifique las características y origen del producto. En ningún caso se observó la venta de productos con la adición de esporas o micelio de hongos para fomentar el desarrollo de las plantas.
- Los flujos de caja realizados para la opción “en proyecto” genera rentabilidades negativas (VAN y TIR negativos), y por lo tanto su ejecución no tiene fundamentos económicos y financieros para ser aceptada. Esta situación se produce debido a los grandes costos en inversiones relativos a infraestructura, equipos, materiales y herramientas, los cuales en este caso fueron financiados a través del proyecto. No obstante esta alternativa no es viable para pequeños o medianos propietarios.
- La alternativa artesanal produce rentabilidades positivas para el flujo de fondos del proyecto, razón por la cual su ejecución debiera ser aceptada (VAN positivo y TIR mayor a la tasa de descuento). Esto se produce gracias a que los niveles de inversión son mucho menores y por tanto pueden ser absorbidos con los flujos de venta futuros de los productos. Esta alternativa es mas recomendable para un grupo de pequeños y medianos propietarios que se dedique a este negocio.

- En base a los análisis realizados se concluye que la opción de llevar a cabo un negocio de estas características podría ser realizado con un nivel de inversión mucho mas bajo que el ejecutado en el proyecto, es decir, hipotéticamente no se requieren grandes niveles de infraestructura y equipos para llevar a cabo esta alternativa. No obstante, esta opción requiere de pruebas de campo y mayores experiencias que entreguen las bases y el conocimiento empírico de que los niveles de crecimiento y productividad del musgo obtenidos bajo un esquema de producción artesanal pueden ser iguales o superiores a los alcanzados bajo invernadero.
- De acuerdo a los análisis de sensibilidad realizados, la alternativa “en proyecto” recién podría alcanzar niveles de rentabilidad positivas cuando el precio de los 3 formato de productos ofrecidos aumente en un 70%. Una situación similar ocurre si el nivel de producción aumenta a un 70%, considerando solo mayores niveles de crecimiento del musgo en base a la utilización de otros insumos que promuevan este crecimiento, pero no considerando un aumento de la capacidad instalada.
- Para el caso de la alternativa artesanal, los análisis de sensibilidad indican que esta opción continua entregando rentabilidades positivas incluso bajando los niveles de precios y la productividad del musgo hasta un -15%. Esta condición da a entender que se podría hacer frente a situaciones futuras adversas no inicialmente contempladas que hagan descender los niveles de venta y los pecios de los productos, por tanto existe un margen para amortiguar estos impactos.



4. BIBLIOGRAFÍA.

Díaz, M.F., G. Zegers y J. Larraín. 2005. Antecedentes sobre la importancia de las turberas y el ponpon en Chiloé. Fundación Senda Darwin. Pontificia Universidad Católica de Chile. 33 p.

Iturraspe, R. & C.E Roig. 2000. Aspectos hidrológicos de turberas de *Sphagnum* de Tierra del Fuego - Argentina. In: Coronato A & C Roig (eds) Conservación de ecosistemas a nivel mundial con énfasis en las turberas de Tierra del Fuego. Disertaciones y Conclusiones., Ushuaia, Argentina, pp 85-93.

Domínguez, E. y D. Vega-Valdés (eds.) 2015. Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp.

Iturraspe, R. 2010. Las turberas de Tierra del Fuego y el cambio climático global. - 1a ed. - Buenos Aires: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales. 32 pp.

Zegers, G., J. Larraín, M.F. Díaz y J. Armesto. 2006. Impacto ecológico y social de la explotación de pomponales y turberas de *Sphagnum* en la Isla Grande de Chiloé. Revista Ambiente y Desarrollo (CIPMA) 22 (1): 28 – 34.

Hauser, A. 1996. Los depósitos de turba en Chile y sus perspectivas de utilización. Revista Geológica de Chile 23(2): 217-229.

Heusser, C. 1993. Late Quaternary Forest – steppe contact zone, Isla Grande de Tierra del Fuego, Subantarctic South America. Quaternary Science Reviews 12 (1): 169 – 178.

Broder, T., C. Blodau, H. Biester & H. Knorr 2012. Peat decomposition records in three pristine ombrotrophic bogs in southern Patagonia. Biogeosciences, 9:1479-1491.

Roig, C. & F.A. Roig. 2004. Consideraciones generales. 2-21. En: D. Blanco y V. De la Balze Eds.). Los turbales de la Patagonia. Bases para su inventario y conservación de la biodiversidad. Wetlands International, publicación N° 19, Buenos Aires.

Domínguez, E., N. Bahamonde y C. Muñoz-Escobar. 2012. Efectos de la extracción e turba sobre la composición y estructura de una turbera de *Sphagnum* explotada y abandonada hace 20 años, Chile. Anales Instituto Patagonia 40(2): 37 – 45.

Landry J., N. Bahamonde, Garcia Huidobro J., C. Tapia & L. Rochefort 2010. Canadian peatland restoration framework: A Restoration experience in Chilean peat bogs. Peatlands International, 2: 50-53.

IUSS grupo de trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos N°. 103. FAO, Roma. 130 pp.

Rocheft, L. 2000. Sphagnum - A keystone genus in habitat restoration. The Bryologist, 103: 503-508.

Tacón, A., J. Palma, U. Fernández y F. Ortega. 2006. El mercado de los productos forestales no madereros y la conservación de los bosques del sur de Chile y Argentina. WWF Valdivia, Chile. 96 pp.

Guerrero, F. y A. Polo. 1990. Usos, aplicaciones y evaluación de turbas. Revista Ecología N°4: 3 – 13.

Domínguez, E. 2014. Manual de buenas prácticas para el uso sostenido del musgo *Sphagnum magellanicum* en Magallanes, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. Boletín INIA N° 276. 113 pp.

ODEPA. 2013. Musgo Sphagnum: manejo sostenible del recurso. Santiago. Chile. 9 p.

Navarro, C., E. Guerra, F. Celis y J. Pinares. 2010. Mercado y potencial económico: actualidad y desafíos del bosque nativo. Revista Bosque Nativo 47: 18-22

Díaz, F., C. Tapia, P. Jiménez y L. Bacigalupe. 2012. *Sphagnum magellanicum* growth and productivity in Chilean anthropogenic peatland. Revista Chilena de Historia Natural 85: 513-518.

Montenegro, G., M.C. Portaluppi, F.A. Salas y M.F. Díaz. 2009. Biological properties of the Chilean native moss *Sphagnum magellanicum*. Biological Research 42: 233-237.

Condori, D., M. Pinatelli, R. Elias y R. Rojas. 2012. Análisis proximal, características fisicoquímicas y actividad antimicrobiana del musgo blanco (*Sphagnum magellanicum* Brid.) proveniente de Junín, Perú. Revista Sociedad Química. Perú 78(1) 37-42.

León, C., G. Oliván y E. Fuertes. 2012. Turberas esfagnosas de Chiloé (Chile) y su problemática ambiental. Boletín de la Sociedad Española de Briología 38-39: 29-40.

Tapia, C. 2008. Crecimiento y productividad del musgo *Sphagnum magellanicum* Brid. en turberas secundarias de la provincia de Llanquihue, Chile. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Agronomía. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 74 p.

FIA. 2009. Resultados y lecciones en uso y manejo del musgo Sphagnum. Proyecto de Innovación, XI Región de Aysén. Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario 52:39 pp.

Briceño, P. 1994. Administración y Dirección de Proyectos: Un enfoque Integrado. Primera Edición. Ediciones Arancibia Hermanos. Santiago, Chile. 252 p.

Alcaraz, R. 2001. El emprendedor de éxito. Guía de planes de negocios. 2ª Edición. Editorial McGraw Hill. México, D.F. 316 pp.

Banco de la Nación Argentina. 2004. Guía para empresarios PYMEs para elaborar un plan de negocios. Buenos Aires, Argentina. 55 p.



4. ANEXOS.

4.1 Planilla de costos en Recursos Humanos para ambas alternativas.

	Inversión	Operación									
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Mano de obra obtención de sustratos	100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mano de obra recolección y traslado del musgo	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Mano de obra sembrado del musgo	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000
Mantenimiento sistema de producción	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Mano de obra cosecha y secado del musgo	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Mano de obra prensado y envasado	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
TOTAL RECURSOS HUMANOS (\$)	3.775.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000	3.675.000

4.2 Planilla de costos en Promoción de productos para ambas alternativas.

	Inversión	Operación									
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Desarrollo de sitio web	270.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenición sitio web	30.000	30.000	31.350	32.761	34.235	35.776	37.385	39.068	40.826	42.663	44.583
TOTAL PROMOCIÓN (\$)	300.000	30.000	31.350	32.761	34.235	35.776	37.385	39.068	40.826	42.663	44.583

4.3 Planilla de costos para Insumos y materiales necesarios para los productos finales en ambas alternativas.

	Inversión	Operación									
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Solución HMA		984.000	1.028.280	1.074.553	1.122.907	1.173.438	1.226.243	1.281.424	1.339.088	1.399.347	1.462.318
Bolsas para empaque		178.830	186.877	195.287	204.075	213.258	222.855	232.883	243.363	254.314	265.758
Etiquetas para envoltorios		388.000	405.460	423.706	442.772	462.697	483.519	505.277	528.014	551.775	576.605
TOTAL INSUMOS Y MATERIALES PARA PRODUCTOS (\$)	0	1.550.830	1.620.617	1.693.545	1.769.755	1.849.394	1.932.616	2.019.584	2.110.465	2.205.436	2.304.681

4.4 Planilla de costos de Operación en ambas alternativas.

	Inversión	Operación									
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Movilización y traslados	55000	68.000	71.060	74.258	77.599	81.091	84.740	88.554	92.539	96.703	101.054
Materiales de oficina		30.000	31.350	32.761	34.235	35.776	37.385	39.068	40.826	42.663	44.583
Computador	270000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impresora	45000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL OPERACIÓN	370000	98.000	102.410	107.018	111.834	116.867	122.126	127.621	133.364	139.366	145.637

4.5 Planilla de costos de Administración en ambas alternativas.

	Inversión	Operación									
Detalles	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Arriendo oficinas y bodega		720.000	720.000	720.000	720.000	720.000	720.000	720.000	720.000	720.000	720.000
Servicios básicos agua, luz		240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Teléfono e internet		240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Imprevistos		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
TOTAL ADMINISTRACIÓN	0	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000

4.6 Planilla de costos de inversión para la alternativa “en proyecto”.

	Inversión	Operación									
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Invernadero	10.540.435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contenedores fibra de vidrio	14.065.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistema hidráulico	4.800.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malla sombreadora	599.433	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extractores de aire	2.832.968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tendal	821.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanza	94.225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medidor multiparamétrico	1.785.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malla Raschel	115.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maquina prensadora	910.350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiales e insumos menores	112.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herramientas menores	210.680	0	0	0	0	0	210.680	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES	36.887.391	0	0	0	0	0	210.680	0	0	0	0

4.7 Planilla de costos de inversión para la “alternativa artesanal”.

	Inversión	Operación									
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Confección de zanjaz	232.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impermeabilización zanjaz	74.680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sistema hidráulico	351.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malla sombreadora	365.761	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tendal	821.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balanza	94.225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medidor conductividad eléctrica	84.995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medidor pH del agua	65.895	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maquina prensadora	910.350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiales e insumos menores	112.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herramientas menores	210.680	0	0	0	0	0	210.680	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES	3.324.286	0	0	0	0	0	210.680	0	0	0	0

4.8 Planilla de depreciaciones para la alternativa “en proyecto”.

	Inversión	Depreciación									
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Invernadero	10.540.435	527.022	527.022	527.022	527.022	527.022	527.022	527.022	527.022	527.022	527.022
Contenedores fibra de vidrio	14.065.800	1.406.580	1.406.580	1.406.580	1.406.580	1.406.580	1.406.580	1.406.580	1.406.580	1.406.580	1.406.580
Sistema hidráulico	4.800.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Extractores de aire	2.832.968	283.297	283.297	283.297	283.297	283.297	283.297	283.297	283.297	283.297	283.297
Tendal	821.000	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100
Balanza	94.225	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	0
Medidor multiparamétrico	1.785.000	198.333	198.333	198.333	198.333	198.333	198.333	198.333	198.333	198.333	0
Maquina prensadora	910.350	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	0
Herramientas menores	210.680	70.227	70.227	70.227			70.227	70.227	70.227	0	0
Computador	270.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	0	0	0	0
Impresora	45.000	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES	36.375.458	3.211.678	3.211.678	3.211.678	3.141.451	3.141.451	3.211.678	3.159.178	3.159.178	3.088.951	2.778.999

4.9 Planilla de depreciaciones para la “alternativa artesanal”.

	Inversión	Depreciación									
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Sistema hidráulico	351.400	35.140	35.140	35.140	35.140	35.140	35.140	35.140	35.140	35.140	35.140
Tendal	821.000	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100	82.100
Balanza	94.225	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	10.469	0
Medidor conductividad eléctrica	84.995	9.444	9.444	9.444	9.444	9.444	9.444	9.444	9.444	9.444	0
Medidor pH agua	65.895	7.322	7.322	7.322	7.322	7.322	7.322	7.322	7.322	7.322	0
Maquina prensadora	910.350	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	101.150	
Herramientas menores	210.680	70.227	70.227	70.227			70.227	70.227	70.227	0	0
Computador	270.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	0	0	0	0
Impresora	45.000	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES	2.853.545	368.352	368.352	368.352	298.125	298.125	368.352	315.852	315.852	245.625	117.240

