Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

Manual

Técnico Productivo y Económico

Mora

"Zonificación de Aptitud Productiva de Frutales y Berries en la Región de La Araucanía"

ciren

Centro de Información de Recursos Naturales

Araucanía Frutícola

ASOCIACION GREMIAL

GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANÍA

CORFO

MANUAL TÉCNICO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO MORA HÍBRIDA

"ZONIFICACIÓN DE APTITUD PRODUCTIVA DE FRUTALES Y BERRIES EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA"

PUBLICACIÓN CIREN N° 192

Autores
Horacio Merlet B. Ing. Agr.
Ana Navarro V. Ing. Agr.
Carolina Rosales J. Ing. Agr. Ms.

Equipo de trabajo
Carla Schmidt G. Ing. Agr. Enólogo
Rodrigo Rodríguez L. Ing. Agr.
Marisa Lobos C. Ing. Agr.
Silvia Gámez L. Ing. de Montes
Marcelo Retamal G. Cartógrafo
Marcelo Durán B. Cartógrafo Ms. Dr.
Roxana Trujillo G. Ing. Aeronáutica
Claudio Olguín M. Cartógrafo

Editora
Carolina Rosales J. Ing. Agr. Ms.

Diseñador
Igor Sánchez A.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros sinceros agradecimientos a los siguientes agricultores, profesionales y empresas que colaboraron desinteresadamente en las actividades de terreno del proyecto:

Alex Ceballos
Luisa María Cordero
Werner Martin
Andrés del Piano
Juan Antonio Larrondo
Pedro Nickelsen
Nicolás Yanuzzi
María Victoria Petermann
Ricardo Marinao
Pablo Matus
Francisco Huaiquiche
Ramón Valencia
Leonardo Salas
Thomas Henderson
Gaspar Sepúlveda

Asimismo, agradecemos a los ejecutivos de Corfo Araucanía, Sr. José Méndez y Sra. Marcela Contreras y al presidente de A.G Araucanía Frutícola, Sr. Carlos Inostroza por el constante apoyo durante la realización del proyecto.

ÍNDICE	**4**
INTRODUCCIÓN	**6**
ZONIFICACIÓN	**8**
ASPECTOS TÉCNICOS	**12**
Antecedentes generales	13
Características del cultivo	13
Variedades	14
Requerimientos climáticos	16
Requerimientos hídricos	16
Requerimientos nutricionales	18
Suelo	19
Establecimiento	20
Control de malezas	21
Plagas y enfermedades	22
ASPECTOS ECONÓMICOS	**26**
Producción mundial de mora	27
Superficie de mora en Chile	31
Estimación de la rentabilidad para una hectárea de mora, Variedad Navajo en La Araucanía	32
TRABAJOS CITADOS	**38**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distancia de plantación de moras 20

Tabla 2: Superficie nacional de mora cultivada e híbridos en Chile. 30

Tabla 3: Costos de establecimiento de 1 ha de mora Variedad Navajo en la región de la Araucanía. 31

Tabla 4: Costos directos de producción para 1 ha de mora en la zona de La Araucanía. 32

Tabla 5: Flujo de caja para 1 ha de mora en la zona de La Araucanía. 33

Tabla 6: Análisis de sensibilidad para 1 ha de mora en la Región de La Araucanía. 35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Producción mundial de mora fresca (relación de cantidad producida en toneladas y valor en miles de USD). 27

Gráfico 2: Tasa de crecimiento anual en valor y cantidad entre período 2010-2014 (%) de mora fresca. 28

Gráfico 3: Producción mundial de mora congelada (relación de cantidad producida en toneladas y valor en miles de USD). 29

Gráfico 4: Tasa de crecimiento anual en valor y cantidad entre período 2010-2014 (%) de mora congelada. 30

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Fruto de mora cultivada 14

Foto 2: Mora clasificación erect thorny 15

Foto 3: Trips en estado adulto 22

Foto 4: Ácaros en hoja 22

Foto 5: Síntomas en hoja de oidium 23

Foto 6: Efectos de marchitez en planta. 23

Foto 7: Síntoma de antracnosis en tallo 24

Foto 8: Síntomas de antracnosis en hojas 25

INTRODUCCIÓN

Este manual de producción de mora (Rubus glaucus), constituye uno de los productos del proyecto Innova-Corfo "Zonificación de la Aptitud Productiva de Frutales y Berries en la Región de La Araucanía", efectuado por el Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren), cofinanciado por Innova Corfo con fondos provenientes del Gobierno Regional (FIC Regional/FNDR) y mandatado por Araucanía Frutícola A.G.

La información utilizada para la zonificación de aptitud de las distintas especies frutales contempladas en el estudio, ha sido generada a partir de análisis climáticos, de suelos y fenológicos efectuados en la región. La información técnica se presenta a partir de publicaciones y resultados de proyectos previos de distintas instituciones al igual que la información económica, la que además se nutre de la recopilación de datos de productores locales.

Este manual tiene el objetivo de generar información que permita ayudar en la toma de decisiones adecuadas en la inversión y/o reconversión productiva en fruticultura de agricultores, profesionales y empresarios, así como instituciones públicas y privadas que tengan interés en la producción de mora en la Región de La Araucanía.

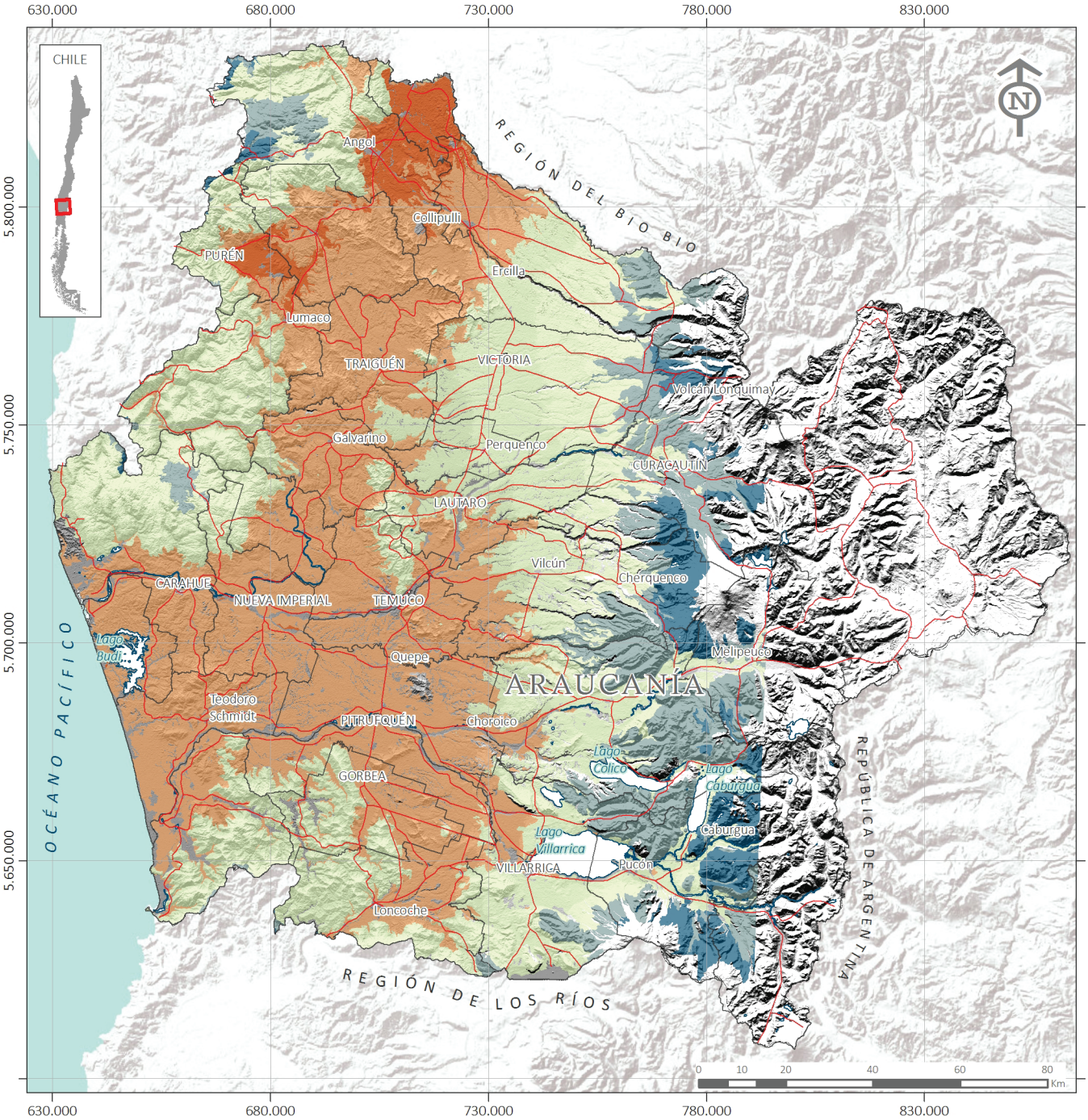
Independientemente del nivel de aptitud obtenido por las especies frutales en esta evaluación, no se promueve ni se incentiva la sustitución del bosque nativo. Actividad que está regulada por ley.

ZONIFICACIÓN

PROYECTO INNOVA CORFO-GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANÍA

ZONIFICACIÓN DE LA APTITUD PRODUCTIVA DE FRUTALES Y BERRIES EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

CÓDIGO 12BPCR-16592



SIMBOLOGÍA

Limites comunales | Ciudades | Planimetría | Cuerpos agua

Aptitud climática en riego para Mora cv. Nabajo

ALTA | MEDIA | BAJA | MUY BAJA | SIN APTITUD

EQUIPO PROFESIONAL

Horacio Merlet B. Ing. Agr.
Ana María Navarro V. Ingeniero Agr.
Carla Schmidt G.Ing. Agr. Enólogo.
Silvia Gámez L. Ing. de Montes
Marcelo Durán B. Cartógrafo Ms. Dr (C)
Roxana Trujillo G. Ing. Aeronáutica.
Claudio Olguín M. Cartógrafo
Marcelo Retamal G. Cartógrafo

ENTIDAD EJECUTORA

ENTIDADES PATICIPANTES

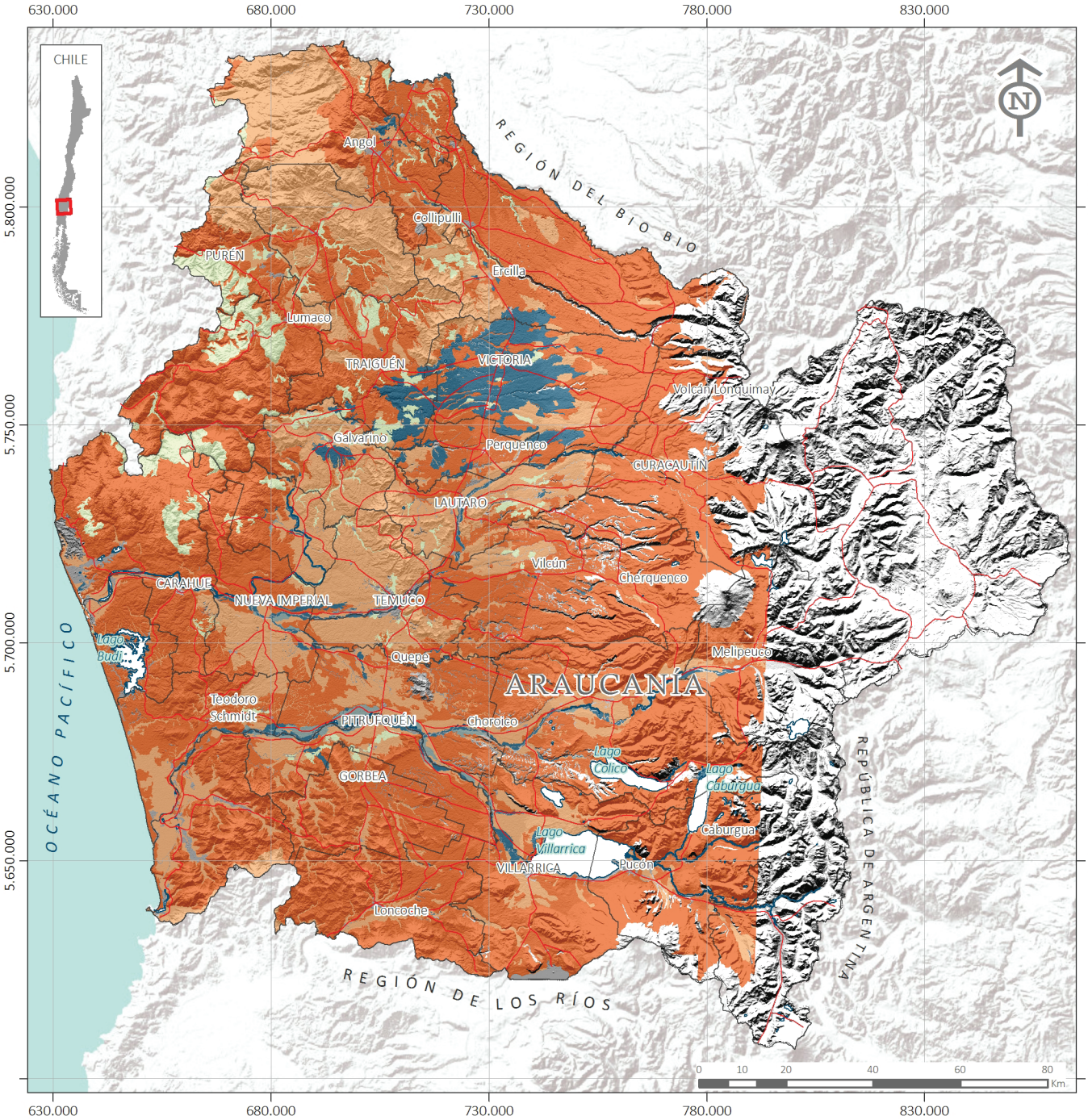
Aptitud climática en riego para Mora cv. Nabajo

Proyección UTM WGS84 Huso 18 Sur.
Elaborado en Santiago, Enero 2016.

PROYECTO INNOVA CORFO-GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANÍA

ZONIFICACIÓN DE LA APTITUD PRODUCTIVA DE FRUTALES Y BERRIES EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

CÓDIGO 12BPCR-16592



SIMBOLOGÍA

Limites comunales | Ciudades | Planimetría | Cuerpos agua

Aptitud suelo mejorado para Mora cv. Nabajo

ALTA | MEDIA | BAJA | MUY BAJA | SIN APTITUD

EQUIPO PROFESIONAL

Horacio Merlet B. Ing. Agr.
Ana María Navarro V. Ingeniero Agr.
Carla Schmidt G.Ing. Agr. Enólogo.
Silvia Gámez L. Ing. de Montes
Marcelo Durán B. Cartógrafo Ms. Dr (C)
Roxana Trujillo G. Ing. Aeronáutica.
Claudio Olguín M. Cartógrafo
Marcelo Retamal G. Cartógrafo

ENTIDAD EJECUTORA

ENTIDADES PATICIPANTES

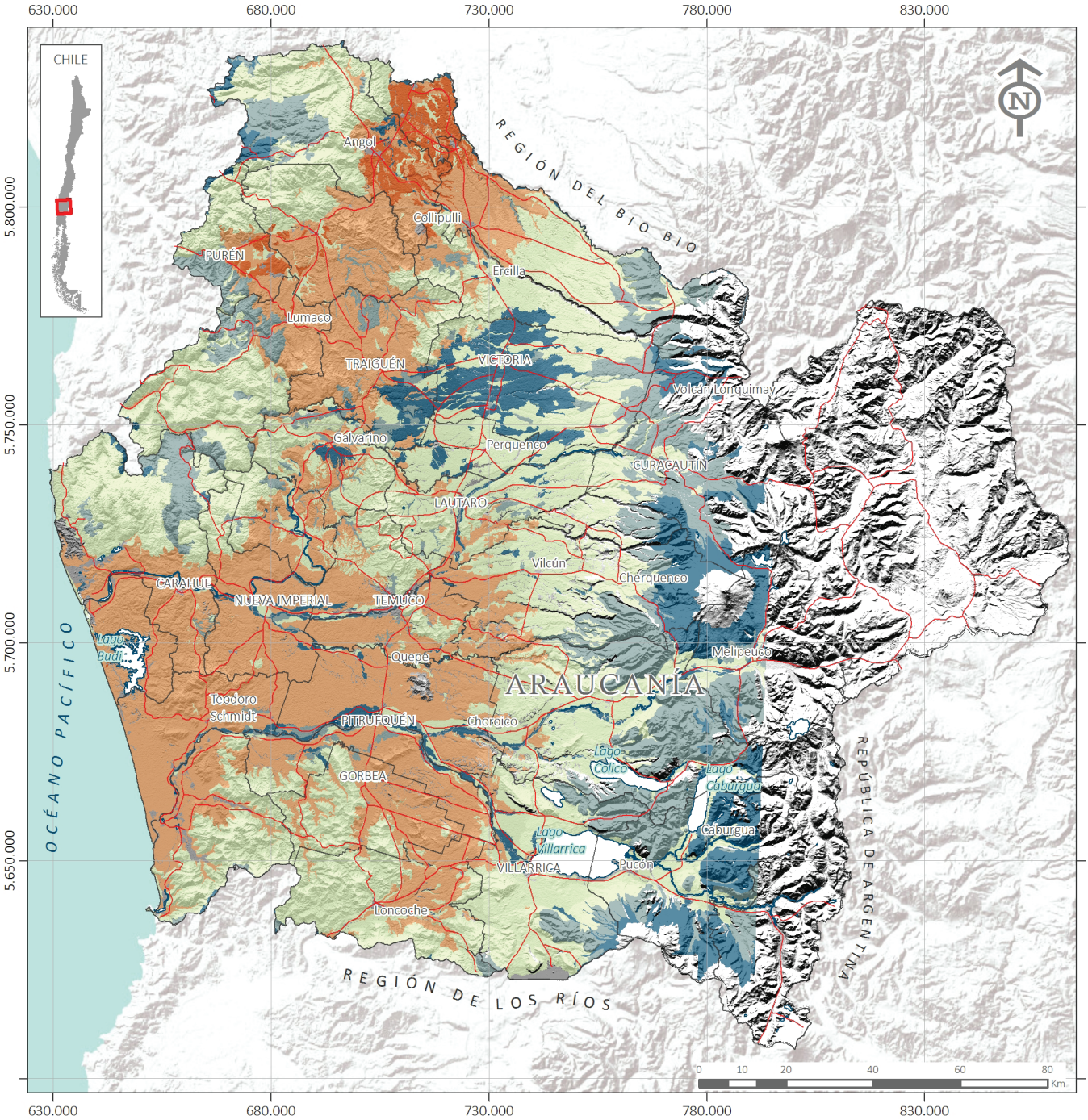
Aptitud suelo mejorado para Mora cv. Nabajo

Proyección UTM WGS84 Huso 18 Sur.
Elaborado en Santiago, Enero 2016.

PROYECTO INNOVA CORFO-GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANÍA

ZONIFICACIÓN DE LA APTITUD PRODUCTIVA DE FRUTALES Y BERRIES EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

CÓDIGO 12BPCR-16592



SIMBOLOGÍA

Limites comunales | Ciudades | Planimetría | Cuerpos agua

Aptitud clima y suelo mejorado en riego para Mora cv. Nabajo

ALTA | MEDIA | BAJA | MUY BAJA | SIN APTITUD

EQUIPO PROFESIONAL

Horacio Merlet B. Ing. Agr.
Ana María Navarro V. Ingeniero Agr.
Carla Schmidt G.Ing. Agr. Enólogo.
Silvia Gámez L. Ing. de Montes
Marcelo Durán B. Cartógrafo Ms. Dr (C)
Roxana Trujillo G. Ing. Aeronáutica.
Claudio Olguín M. Cartógrafo
Marcelo Retamal G. Cartógrafo

ENTIDAD EJECUTORA

Ministerio de Agricultura
ciren Centro de Información de Recursos Naturales

ENTIDADES PATICIPANTES

Gobierno Regional de la Araucanía
Araucanía Frutícola Asociación Gremial
InnovaChile CORFO

Aptitud clima y suelo mejorado en riego para Mora cv. Nabajo

Proyección UTM WGS84 Huso 18 Sur.
Elaborado en Santiago, Enero 2016.

ASPECTOS TÉCNICOS

Antecedentes generales

El cultivo de frutales menores ha sido impulsado en nuestro país durante los últimos años, debido a la necesidad de diversificar los productos y ampliar los mercados de exportación. Entre ellos, la mora cultivada, representa una alternativa comercial atractiva, ya que tiene gran demanda en los países del hemisferio norte como producto fresco y congelado.

Las moras cultivadas, berry de gran tamaño, color negro, poco sabor y bajo contenido de azúcares fueron introducidas en Chile a escala comercial a fines de los 80 y se destinan principalmente al mercado fresco de exportación.

En la zona central de Chile las moras crecen de manera silvestre a lo largo de los caminos y su recolección se ha mantenido como fuente de ingresos para familias completas entre fines de enero y durante febrero (FIA, 2009). Destacan en Chile las variedades Back Satin, Navajo, Cherokee y Lonchness (Cazanga & Leiva, 2013).

Características del cultivo

La mora pertenece a la familia Rosácea y al género *Rubus*. La planta de mora es arbustiva y perenne de porte erecto a semierecto.

Raíces: En la base de la planta, está la corona que origina un gran número de tallos, también las raíces superficiales, que sirven de anclaje a la planta de mora. Estas raíces crecen horizontalmente y alcanzan una profundidad entre 30-50 cm, dependiendo del tipo de suelo (arcilloso, arenoso, limoso), disponibilidad de nutrientes, humedad disponible y temperatura del suelo. Las raíces o tallos subterráneos, presentan varias yemas que favorecen la reproducción vegetativa (MAG Ministerio de agricultura y ganaderia, 2014).

Tallos: La mayoría de los cultivares de mora, tienen espinas en forma de anzuelo y flexibles. Los tallos son bianuales y crecen durante el primer año, durante el segundo florecen y producen. Por lo general las moras se comportan erectas durante la etapa de crecimiento, luego al crecer se arquean y llegan al suelo, donde desarrollan raíces en los entrenudos y ápices o puntas (MAG Ministerio de agricultura y ganaderia, 2014).

Los tallos primarios o principales desarrollan tallos secundarios, y estos a su vez los terciarios donde se concentra la mayor parte de las inflorescencias. Los pecíolos que sostienen el racimo floral (inflorescencia) también son espinosos. En la base de la planta se desarrolla la corona, de donde se extienden las raíces y emergen los tallos primarios.

Flor: Las flores tienen cinco pétalos, de color blanco a violeta o rosado, dependiendo del cultivar y se desarrollan tanto en racimos terminales como laterales. Por ser de polinización cruzada entomófila, preferiblemente la mora necesita de agentes polinizadores. Una planta

sin manejo de podas, por lo general, posee a la vez inflorescencias terminales y axilares. Pero prevalecen las terminales. Es difícil encontrar flores solitarias (MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2014).

Fruto: Es un tipo agregado, que está formado por la unión de varios. Cada bolita que se puede distinguir en un fruto de mora, se llama drupa, contiene su semilla y se une a un eje común (MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2014).

Hojas: Poseen hojas trifoliadas y/o pentafoliadas con el margen, su ubicación en los tallos es alterna. La longitud va de 4 a 8 centímetros. El color y tamaño varía de acuerdo con el tipo de mora (MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2014).

Foto 1: Fruto de mora cultivada.

Variedades

Las variedades que actualmente encontramos, se han originado de interacciones genéticas entre varias especies que presentan características morfológicas heterogéneas, por lo que no es extraño que estas variedades difieran entre sí en cuanto a su hábito de crecimiento y al tipo de fruta. Por esta razón, las moras se han clasificado según su hábito de crecimiento (erecto, semierecto o rastrero) y la presencia o ausencia de espinas. De la combinación de estas dos características morfológicas se han obtenido numerosas variedades que se agruparían en la siguiente clasificación: Erect Thorny, semierect thonless, western tralling, dewberries o híbridos entre moras y frambuesa (Gallardo & Cuadra, 2002).

Las variedades de mora pertenecientes a la clasificación erect thorny (por ejemplo Cherokee, Eldorado, Darrow) se caracterizan por ser erectas, algunas veces pueden ser arqueadas, presentan espinas en sus cañas y sus primeras cañas emergen de yemas adventicias de la raíz y corona. Los racimos de frutas con grandes y de fruta dulce. La mayoría de estas especies son resistentes al frío (Gallardo & Cuadra, 2002).

Se puede decir de las variedades tales como Logan, Boisen y Olallie que pertenecen al grupo de los western tralling (algunas veces llamados Dewberry) se caracterizan por presentar cañas semierectas y espinosas, y frutas de gran tamaño (Gallardo & Cuadra, 2002).

Foto 2: Mora clasificación erect thorny.

Requerimientos climáticos

El agua posee un rol fundamental en el funcionamiento y producción del huerto, ya que es el medio de transporte de nutrientes y sustancias de crecimiento; regula la temperatura de los tejidos y mantiene estable la actividad fisiológica de la planta. Es así, como la deficiencia de agua en moras, se traduce en una disminución de procesos tales como transpiración, fotosíntesis y respiración, lo que repercute en el rendimiento del huerto y calidad de los frutos.

La mora cultivada prefiere climas relativamente frescos y libres de lluvias durante la cosecha.

La cantidad de frío que requiere un frutal para liberar a una yema del letargo, inducir la brotación y así dar comienzo a un nuevo ciclo de desarrollo, corresponde a lo que llamamos necesidad de "horas frío" o "unidades de frío". La mora para romper su latencia y obtener el estímulo para un crecimiento vigoroso durante su posterior estación, necesita entre 800 y 1.200 horas de frío. Sin embargo, hay numerosos factores que también se ven involucrados en la salida del receso invernal tales como: clima de la estación anterior (altas T°, lluvias y radiación solar), reservas de nutrientes y nivel de exposición de las yemas dentro de la planta. Si bien, estos factores tienen relación a la salida del receso, la cuantificación del frío invernal es la forma más utilizada para estimarlo (Sepúlveda, Lepe, & Yuri, 2011).

Humedad atmosférica: Una alta humedad atmosférica favorece el desarrollo de las plantas, sin embargo, esta especie, a diferencia de la frambuesa, presenta cierto grado de resistencia al déficit o exceso de agua, debido a la profundidad y extensión de su sistema radical; asimismo, resiste mejor el viento comparado con la frambuesa (Ferrada, 2006).

Requerimientos térmicos: La acumulación térmica, expresada en grados día, para la mora cultivada se encuentra entre los 306 para zonas intermedias y 426 para zonas húmedas (base 10°C) (Teuber, 2002).

Requerimientos hídricos

La mora en su hábitat nativo es capaz de resistir largos períodos de sequía, sin embargo una repentina interrupción en el abastecimiento de agua puede reducir considerablemente el rendimiento y tamaño de la fruta.

En época de activo crecimiento la mora requiere aproximadamente 25,4 mm de agua por semana. Durante el crecimiento de la fruta y época estival el requerimiento hídrico es aún mayor. El riego por aspersión, y recientemente el sistema por goteo, son los más usados en este tipo de cultivo. Para obtener su máxima producción es necesario mantener una adecuada humedad en el suelo. Es importante la regularidad en el riego, especialmente durante el

crecimiento del fruto, esto da como resultado mayor grosor de cañas, mayor tamaño de fruto y en consecuencia mayor producción.

No existen reglas generales para determinar las necesidades de riego, debido a que dependen fundamentalmente de la capacidad de retención de agua que posee cada suelo, de las condiciones climáticas y del estado fenológico de la planta.

Por ejemplo, los suelos pesados y arcillosos pueden conservar tres veces más del agua suministrada a uno 30 cms. de profundidad que un suelo liviano y poco profundo, el cual debe regarse con pequeñas cantidades de agua y con mayor frecuencia.

Aún cuando el agua y calidad del suelo son parámetros importantes en la productividad, es necesario considerar que un exceso de agua puede inducir a asfixia radical, pudrición de raíces y desarrollo de flora fungosa.

Un buen programa de riego debe considerar básicamente un buen riego antes de la cosecha y riegos ligeros durante ella, siempre que sean necesarios, y finalmente una vez terminada la cosecha y antes de las podas, se debe realizar un último riego en profundidad. De los riegos tecnificados, el riego por aspersión con micro aspersor colocado a bajo altura es el más recomendado, siempre que se tenga cuidado de no mojar las coronas, lo cual significa un manejo cultural por plantas y no por camellón continuo.

La mora en su hábitat nativo es capaz de resistir largos períodos de sequía, sin embargo una repentina interrupción en el abastecimiento de agua puede reducir considerablemente el rendimiento y el tamaño de la fruta. En la época de activo crecimiento, la mora requiere aproximadamente 25,4 mm de agua por semana (Chávez, 2011).

El riego por aspersión, por goteo y por surco, son los más usados en este tipo de cultivo. Ferrada (2006) recomienda utilizar micro aspersor colocado a baja altura, pero cuidando no mojar las coronas.

Para obtener su máxima producción es necesario mantener una adecuada y constante humedad en el suelo durante el período productivo, esto se traduce en un mayor grosor de cañas, mayor tamaño de fruto y en consecuencia, mayor producción.

Un buen programa de riego debe considerar básicamente un buen riego antes de la cosecha y riegos ligeros durante ella, siempre que sean necesarios, y finalmente una vez terminada la cosecha y antes de las podas, se debe realizar un último riego en profundidad.

Requerimientos nutricionales

Cuando las plantas comienzan a entrar en producción, requieren nutrientes en función directa de la edad, lo que se traduce indirectamente en rendimiento.

Nitrógeno (N): La fertilización debe calcularse de acuerdo al método del balance, en función del rendimiento esperado y del suministro de N del suelo. A su vez, las necesidades totales deben ser aplicadas en forma parcializada para su mejor aprovechamiento aplicándolo vía riego (fertirrigación) (Cazanga & Leiva, 2013).

La planta de mora requiere el nitrógeno durante el desarrollo, para a formación de los tallos y hojas. Es un elemento fundamental ya que es parte de las proteínas y de la clorofila[1]. Es el nutriente más requerido por la mora. La deficiencia de dicho elemento genera coloración verde amarillenta brillante en las hojas. El exceso produce aumento de la vegetación lo que predispone a la panta a mayor susceptibilidad al ataque de hongos por exceso de humedad (MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2014).

Fósforo (P): La fertilización del fósforo se sugiere realizarla antes de la plantación, previo análisis de suelo; también debe asociarse a una gran cantidad de abonos orgánicos enriquecidos con fuentes fosfóricas (Cazanga & Leiva, 2013).

El fósforo es importante para un buen desarrollo de las raíces y es esencial en la fotosíntesis y respiración de las plantas. Su deficiencia en la planta provoca una coloración verde oscuro a púrpura en las hojas más viejas (MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2014).

Potasio (K): Es importante conocer qué porcentaje de la capacidad de intercambio catiónico (CIC) total es ocupada por éste y, además su relación con el Calcio y el Magnesio, ya que éstas inciden en su absorción por parte de la planta. Para ser considerado normal, el contenido de K debiera moverse en un rango entre 3 a 4% de saturación de la CIC. A continuación se muestra una ecuación simple para poder medir las necesidades de fertilización con Potasio:

Cantidad de K (kg/ha) = 1,5 * CIC (% saturación de la CIC buscada - % saturación de la CIC medida)

El potasio interviene en la regulación de pérdida de humedad de la planta, mediante el cierre de los estomas de las hojas. Es fundamental en la formación de frutos y sus azúcares. La falta de potasio provoca que la fruta se torne ácida (MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2014).

1 Es el pigmento responsable de otorgarle el verde a las hojas de las plantas. Fundamental en la fotosíntesis, proceso que permite a las plantas absorber energía a partir de la luz solar.

Magnesio (Mg): Las necesidades de fertilización resultan de los análisis de suelo y foliares, además de la observación visual del cultivo; donde el porcentaje de saturación de la CIC por Mg en suelo debiera estar idealmente entre un 10 a 15% (Cazanga & Leiva, 2013). Asimismo se muestra una fórmula para estimar dichas necesidades:

Cantidad de Mg (kg/ha) = 0,5 * CIC (% saturación de la CIC buscada - % saturación de la CIC medida)

Una forma de suministrar este elemento es mediante aspersiones foliares con repeticiones cada 15 días de sulfato de magnesio en primavera y verano en concentraciones de 1 a 2% (Cazanga & Leiva, 2013).

El magnesio forma parte de la clorofila y es importante en la respiración de las plantas. La falta de magnesio en la planta provoca clorosis en las hojas viejas, principalmente entre venas y los márgenes (MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2014).

Calcio (Ca): Es utilizado para mejorar algunas características del suelo tales como la estabilidad estructural, generando condicionales favorables para la absorción de los demás elementos. La capacidad de saturación del Ca en el complejo de intercambio debiera alcanzar un 60% en suelos livianos y un 80% en suelos más pesados (Cazanga & Leiva, 2013). Las necesidades de fertilización cálcica pueden ser determinadas según la siguiente fórmula:

Cantidad de Ca (kg/ha) = 0,75 * CIC (% saturación de la CIC buscada - % saturación de la CIC medida)

El Calcio es importante para la planta ya que permite la producción de las paredes celulares y brinda resistencia a enfermedades. Ante la deficiencia de Calcio las puntas de las hojas se queman (MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2014).

Suelo

Se adaptan a diversos tipos de suelos, aunque prefieren suelos permeables, no muy alcalinos ni muy arcillosos, y ricos en materia orgánica. Solamente las variedades rastreras soportan suelos pesados y se desarrollan bien en suelos con pH 6-7,5. En comparación con las frambuesas, las moras son más resistentes a la sequía, debido a su raíz profundizadora (Cazanga & Leiva, 2013).

Establecimiento

Para lograr una mejor aireación e insolación, se debe realizar el trazado del cultivo de norte a sur, en caso de que no sea posible, hay que asegurar el establecimiento de manera que se puedan evacuar fácilmente las aguas lluvias.

La elección del sistema de conducción adecuado es decisiva para obtener un buen rendimiento y para la sanidad del cultivo, por esto, se deben evitar aquellos que forman paredes de follaje gruesas y mal ventilados, se recomienda elegir sistemas de palmetas angostas y distancias entre hileras menores.

Los postes deben estar puestos al momento de la plantación o tan pronto las plantas alcancen la altura adecuada para ser amarradas, la colocación temprana de los postes aumentará la producción el primer año.

El suelo debe estar bien preparado y si fuese necesario, debe ser enriquecido como materia orgánica (20 a 40 ton/ha de guano de vacuno o de oveja).

El mejor suelo para la plantación es aquel en que el año anterior se haya cultivado algún cereal o leguminosa. Nunca se debe plantar después de papas, tomates o cucurbitáceas, debido a que en el suelo pueden quedar muchos hongos patógenos que posteriormente dañarán la plantación (Gallardo & Cuadra, 2002).

La distancia de plantación es muy variable, dependiendo del tipo de planta: erecto, semierecto o rastrero. Varía también según el vigor de la variedad, según las maquinarias a utilizar y el sistema de soporte.En la tabla 1 se indican las distancias de plantación.

Tabla 1: Distancia de plantación de moras

Sobre hilera (m)	Entre hilera (m)
1,20	2,40
2.40	2,40
2,40	2,70
2,70	2,70
2,70	3,00

Fuente: Sudzuki, 1985 en Gallardo & Cuadra, 2002

En cuanto a la época de plantación, la mejor es a fines de invierno o principios de primavera. Jamás se debe plantar a fines de primavera o principios de verano, cuando ha comenzado a aumentar notoriamente la temperatura, ya que la alta temperatura

del suelo impedirá un buen enraizamiento. En caso que fuese inevitable esta opción, después de la plantación se requieren riegos frecuentes (Gallardo & Cuadra, 2002). Las plantas deben ser trasplantadas inmediatamente después de llegadas al campo, para evitar la deshidratación de la raíz, si no es así, deben ser barbechadas y si han sufrido algún grado de deshidratación, se deben sumergir en agua barrosa antes de ser plantadas. Las plantas deben ser enterradas solamente hasta el nivel de sus raíces, en suelo húmedo y bien apisonado (Gallardo & Cuadra, 2002).

Control de malezas

Malezas como Chufa, Correhuela y otras no tienen control químico selectivo en las hileras de plantación y su control mecánico es de poca efectividad. Debido a lo anterior, es recomendable para el cultivo de estos frutales utilizar suelos libres de malezas perennes, si esto no es posible se debe realizar un barbecho de verano en donde se combinen la preparación de suelos, riegos y aplicaciones de herbicidas sistémicos para llegar a la plantación con la población de malezas perennes disminuida y manejable durante el cultivo (Gallardo & Cuadra, 2002).

Las moras tienen cierta resistencia a los herbicidas, por lo cual se sugiere el siguiente programa de control:

A principios de primavera, antes de la emergencia de las malezas o antes que sobrepasen los 10 cm, aplicar Simazina 80 o 500 F, mezclada con Paraquat, Sinox o Casaron. No deben mojarse con herbicidas las cañas o brotes de mora que estén emergiendo. Casaron sólo debe usarse a temperaturas inferiores a 16° C; en caso que sean mayores, debe regarse inmediatamente después para que no se volatice (Gallardo & Cuadra, 2002).

Por lo general se recomiendan dos aplicaciones: la primera entre abril y mayo, con una dosis de 2-4 de ingrediente activo de Paraquat, y la segunda en septiembre-octubre con una dosis de 1-2 kg i.a. Las dosis deben ser mayores en suelos sueltos, arenosos o con mucha grava (Gallardo & Cuadra, 2002).

Plagas y enfermedades

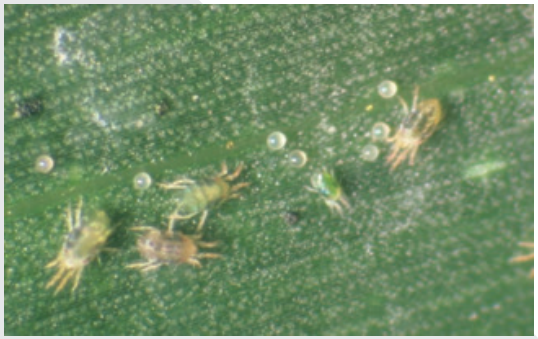
Plagas

Trips (*Frankliniella spp.*): Existen 2 tipos los tubulíferos o que dejan sus huevos expuestos en el exterior (no plaga) y telebrantias que ovipositan dentro del hospedero y son plaga. Producen daños por oviposición con picaduras que producen verrugas. Las larvas se alimentan a través del cono bucal o aspirando el alimento, produciendo caída de pétalos, deformación del fruto, aborto de flores y transmisión de virus.

Foto 3: trips en estado adulto

Ácaros (*Tetranychus spp.*): Esta araña se localiza en el envés de la hoja, causando la formación de manchas pardas y amarillentas, el fruto adquiere un color rojo oxidado (Casaca, 2004).

Foto 4: Ácaros en hoja



Enfermedades

Oídio (Oidium sp.): En el cultivo de mora se ha observado que en zonas de alta nubosidad y temperatura media, el oídio se incrementa debido al transporte del patógeno por las micro gotas y el aerosol que se genera. Se presenta en hojas, pecíolos, ramas jóvenes y frutos. En las hojas, los síntomas iniciales se caracterizan por la aparición de parches cloróticos sobre la superficie (ica, 2011).

Foto 5: Síntomas en hoja de oidium

Fuente: ICA, 2011

Marchitez y pudrición de las raíces (Verticillium spp): Ataca a las raíces pudriéndolas, el interior del tallo adquiere un tono café, el síntoma se presenta con una coloración amarillenta de las hojas (Casaca, 2004).

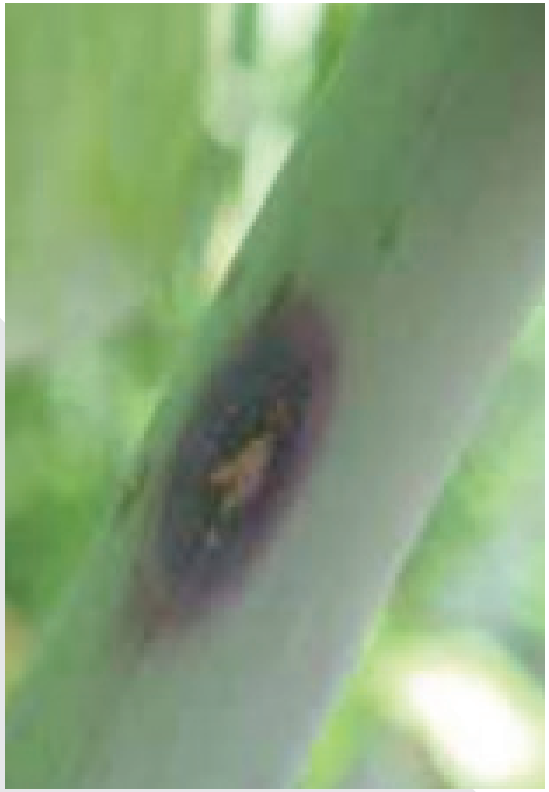
Foto 6: Efectos de marchitez en planta.

Fuente: ICA, 2011

Antracnosis del fruto, muerte descendente o secadera (Colletotrichum gloesporioides): Es una de las enfermedades más frecuentes y de mayor incidencia en los cultivos de frutales ubicados tanto en los climas fríos como en los cálidos (Forero de la Rotta, 2001, en ICA, 2011). El principal síntoma que ocasiona en los cultivos de mora es la muerte progresiva y descendente de los brotes y las ramas, dejando los frutos muertos adheridos a éstas (Tamayo, 2003 en ica, 2011).

Los síntomas son más frecuentes en las ramas o tallos cortados o heridos durante las labores del cultivo, sitios por donde el microorganismo penetra, ocasionando lesiones de color oscuro con bordes definidos, las cuales cubren en forma rápida todo el tejido, causando la muerte descendente de la rama o la muerte desde la base del tallo hacia las ramas superiores (ICA, 2011).

Foto 7: Síntoma de antracnosis en tallo



Fuente: ICA, 2011

Foto 8: Síntomas de antracnosis en hojas

Fuente: ICA, 2011

Agalla de la corona (Agrobacterium tumefaciens): Produce agallas y tumoraciones del tallo cerca del cuello (Casaca, 2004).

ASPECTOS ECONÓMICOS

Producción mundial de mora

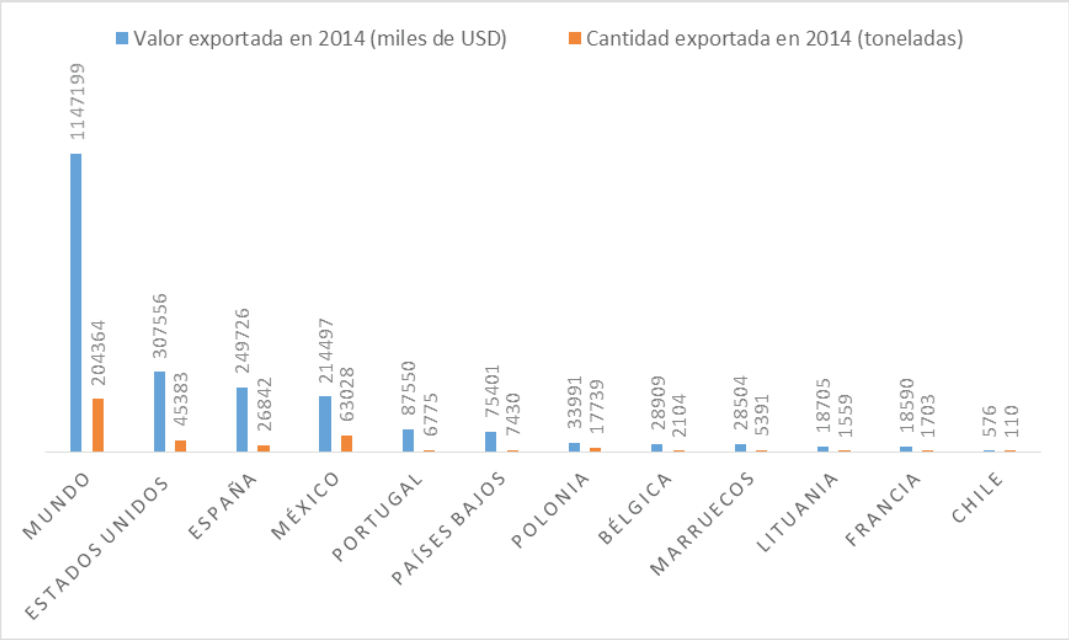
De acuerdo a la clasificación de estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas, las moras se clasifican en frescas y congeladas, abajo el detalle:

081020 Frambuesas, zarzamoras, moras y moras-frambuesas, frescas.

081120 Frambuesas, zarzamoras, moras y moras-frambuesas y grosellas, congeladas.

La producción mundial de mora fresca corresponde 204.364 toneladas con un valor en el 2014 de 1.147.199 (miles de dólares). El mayor exportador de mora es México con 63.028 toneladas lo que representa 30,8% de total exportado, pero si bien México es el mayor exportador es Estados Unidos quien posee un mayor valor en miles de USD de lo que exporta, donde su producción es de 45.383 toneladas, representando un 22,2% de total pero con un valor de 307 miles de USD. Chile se ubica en la posición número 20 de los exportadores con 110 toneladas lo que representa cerca del 0,05% de la producción mundial de mora fresca.

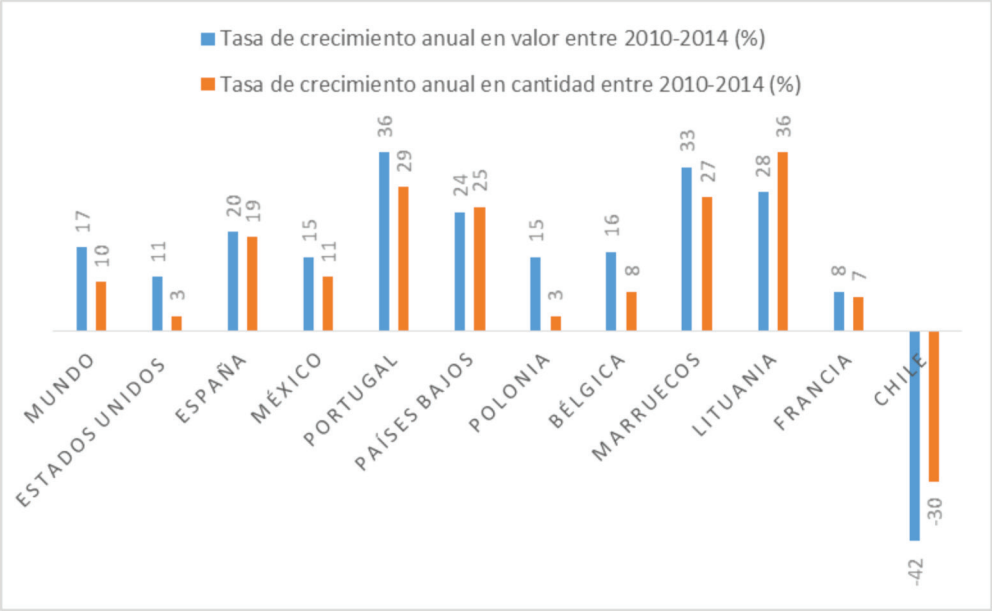
Gráfico 1: Producción mundial de mora fresca (relación de cantidad producida en toneladas y valor en miles de USD).



Fuente: TradeMap, 2014

Durante el período 2010-2014 la tasa de crecimiento anual tanto en valor como en cantidad ha sido negativa en caso de Chile, a diferencia de lo que sucede con los principales exportadores de mora a nivel mundial (Ver gráfico 2).

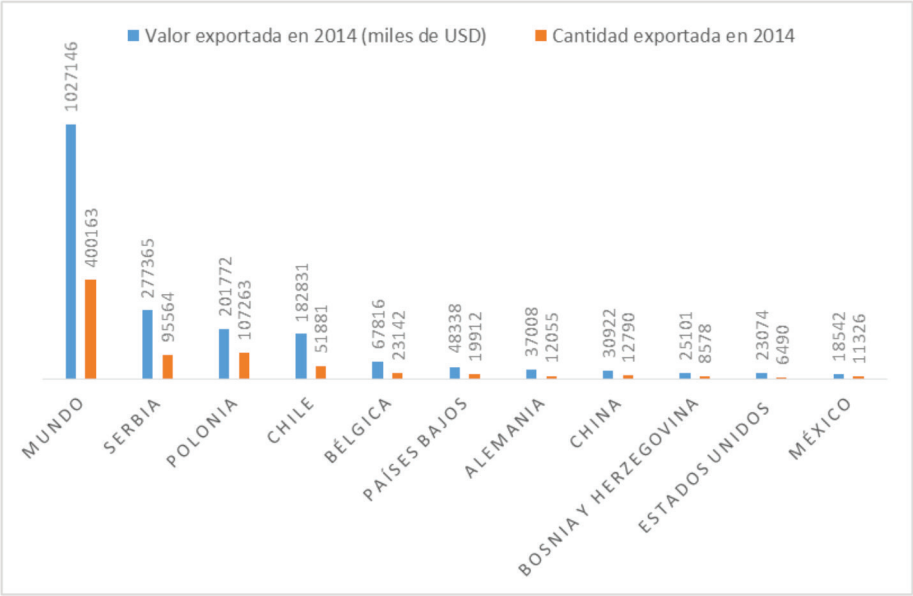
Gráfico 2: Tasa de crecimiento anual en valor y cantidad entre período 2010-2014 (%) de mora fresca.



Fuente: TradeMap, 2014

La producción de mora a nivel mundial se da mayoritariamente como congelados, donde la exportación en el período 2014, alcanzó los 400.163 toneladas, donde dentro de los principales productores se encuentra Chile ubicado en el tercer lugar con un producción de 51.881 toneladas, lo que representa casi el 13% de la producción mundial. El principal exportador a nivel mundial es Polonia representando e 26,8% de la producción mundial (Ver gráfico 3).

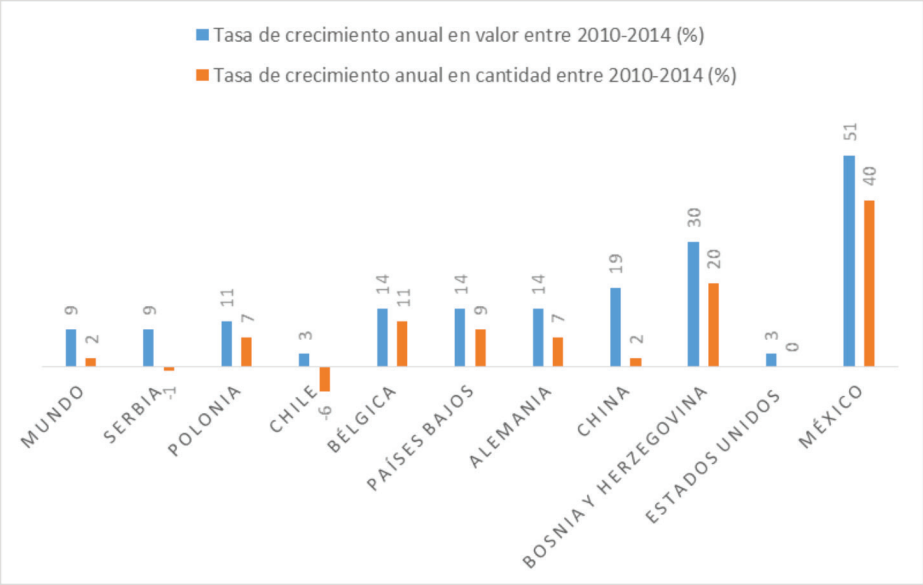
Gráfico 3: Producción mundial de mora congelada (relación de cantidad producida en toneladas y valor en miles de USD).



Fuente: TradeMap, 2014

Con respecto a la tasa de crecimiento tanto en el valor como en la cantidad, durante el período 2010-2014, el país mejor posicionado corresponde a México, seguido por Bosnia y Herzegovina. Chile por su parte presenta una tasa de crecimiento anual en cantidad negativa con -6% durante el mismo período indicado anteriormente (Ver gráfico 4).

Gráfico 4: Tasa de crecimiento anual en valor y cantidad entre período 2010-2014 (%) de mora congelada.



Fuente: TradeMap, 2014

Superficie de mora en Chile

La superficie total plantada de mora, de acuerdo al último catastro publicado por ODEPA corresponde a 1.088,4 hectáreas. Donde la mayor parte se concentra en la Región del Maule y la del Biobío con 928 y 105,3 hectáreas respectivamente (Ver tabla 2).

Tabla 2: Superficie nacional de mora cultivada e híbridos en Chile.

Especie	III 2015	IV 2015	V 2013	RM 2013	VI 2015	VII 2015	VIII 2012	IX 2012	X 2012	XIV 2012	TOTAL
Mora cultivada e híbridos					44,8	928,0	105,3	7,2		3,0	1.088,4

Fuente: ODEPA, 2015

Hay que tener en consideración que los datos entregados por ODEPA son una estimación, ya que los datos regionales no todos son actualizados. En el último catastro realizado en a región de La Araucanía el año 2012 las hectáreas de mora cultivada eran mayor a las actuales con 1.797,6 hectáreas cultivadas.

Estimación de la rentabilidad para una hectárea de mora, variedad Navajo en La Araucanía

Se ha elaborado una estimación del resultado económico de un huerto de mora, variedad Navajo, para la Región de La Araucanía. Para esta estimación se consideraron los costos de establecimiento de 1 ha de mora con una densidad de plantación de 5102plantas / ha.

El horizonte de evaluación es de 5 años, se espera que inicie producción al año 1 con 1500 kg/ha y entra en plena producción con 18000 kg/ha al año 4. Cabe señalar que existen plantaciones que pueden estar por 8 a 10 años en producción; pero, por observaciones hechas en terrenos, algunos productores están arrancando los huertos al 5° año.

Los costos de establecimientos considerados fueron de $ 5.295.322 por hectárea (Tabla 3).

Tabla 3: Costos de establecimiento de 1 ha de mora variedad Navajo en la Región de La Araucanía.

Ítem	Costo total por hectárea (pesos)
Preparación de suelos	201.715
Control de malezas	28.892
Fertilización	589.502
Diseño de plantación	52.530
Sistema de riego	1.575.900
Plantación	2.594.625
Sub Total	5.043.164
Imprevistos (5%)	252158,2
TOTAL	5.295.322

La estructura de costos considerada hace referencia sólo a los costos directos de producción y la inversión de la plantación, no se incluyen amortización en caso de financiamiento con crédito, compra de terreno o arriendo del mismo, compra de maquinarias, depreciación, entre otros (Tabla 4).

La mano de obra corresponde al 73% de los costos, los insumos lo hacen con un 20%; maquinaria,

flete y energía lo hacen con 7%. En el caso de la mano de obra el ítem cosecha ocupa un 89% de la partida, lo que la hace relevante la gestión que el productor haga de esta labor.

Tabla 4: Costos directos de producción para 1 ha de mora en la zona de La Araucanía.

Item	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Control de malezas		$ 90.486	$ 203.112	$ 203.112	$ 203.112	$ 203.112
Control de enfermedades		$ 49.879	$ 93.322	$ 93.322	$ 93.322	$ 93.322
Control de plagas		$ 29.452	$ 35.342	$ 35.342	$ 35.342	$ 35.342
Fertilización foliar		$ 17.767	$ 39.378	$ 45.612	$ 45.612	$ 45.612
Poda, ortopedia y otras labores de canopia		$ 348.500	$ 348.500	$ 348.500	$ 348.500	$ 348.500
Cosecha		$ 369.250	$ 1.969.333	$ 3.692.500	$ 4.431.000	$ 4.431.000
Riego y fertilización		$ 864.554	$ 1.147.943	$ 1.229.697	$ 1.229.697	$ 1.229.697
Sub total		$ 1.769.888	$ 3.836.930	$ 5.648.085	$ 6.386.585	$ 6.386.585
Imprevistos (5%)		$ 88.494	$ 191.847	$ 282.404	$ 319.329	$ 319.329
Total de costos		$ 1.858.382	$ 4.028.777	$ 5.930.489	$ 6.705.914	$ 6.705.914

A pesar que la temporada 2013-2014 los retornos a productor son auspiciosos en torno a los 2,1 US$/kg, se decidió trabajar con un retorno a productor de 1,2US$/kg para congelado, que es un valor que se viene presentando por varias temporadas. El valor de mercado interno se fijó en 0,9US$/kg que es el valor promedio que se observó entre los diferentes productores entrevistados.

La distribución para los diferentes destinos es un 90% para el congelado y un 10% venta de mercado interno.

Al analizar el flujo de caja, la TIR fue de 22,5%; el VAN con tasa de descuento del 10% fue de $2.703.610 mientras que el margen bruto cuando el huerto alcanza plena producción es de $4.455.485. Esto indicaría que frente al escenario que aquí se plantea el cultivo de la mora es rentable (Tabla 5).

Tabla 5: Flujo de caja para 1 ha de mora en la zona de La Araucanía.

Item	Mercado destino (%)	Unidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción total	100%	Kg	0	1.500	8.000	15.000	18.000	18.000
Congelado	90%	Kg	0	1.350	7.200	13.500	16.200	16.200
Ventas a mercado interno fresco	10%	Kg	0	150	800	1.500	1.800	1.800
Precio								
Congelado	1%	pesos/kg	$ 636	$ 636	$ 636	$ 636	$ 636	$ 636
Ventas a mercado interno fresco	90%	pesos/kg	$ 477	$ 477	$ 477	$ 477	$ 477	$ 477
Ingresos totales por ventas				$ 930.150	$ 4.960.800	$ 9.301.500	$11.161.800	$11.161.800
Congelado		pesos		$ 858.600	$ 4.579.200	$ 8.586.000	$10.303.200	$10.303.200
Ventas a mercado interno fresco		pesos		$ 71.550	$ 381.600	$ 715.500	$ 858.600	$ 858.600
Costos directos totales		pesos		$ 1.858.382	$ 4.028.777	$ 5.930.490	$ 6.705.915	$ 6.705.915
Establecimiento		pesos	$ 5.295.322					
Flujo de caja			$-5.295.322	$ -928.232	$ 932.023	$ 3.371.010	$ 4.455.885	$ 4.455.885

Indicadores	
TIR	22,5%
VAN (Tasa de descuento a 10%)	$ 2.703.610
Margen bruto en plena Producción	$ 4.455.885

Para determinar la estabilidad de la rentabilidad del cultivo, se realizó un análisis de sensibilidad para los parámetros rendimiento, retornos al productor, porcentaje de congelados en la producción e incidencia de la mano de obra.

Los parámetros que mostraron mayor sensibilidad fueron los retornos al productor y el rendimiento. De hecho sólo con un 10% menos de rendimiento o de retornos, el productor pierde $1.116.180, por hectárea de margen. Le siguieron la mano de obra, que en la misma proporción se puede perder cerca de $500 mil pesos por hectárea, mientras que el porcentaje de congelados lo hace en $286 mil pesos por hectárea (Tabla 6).

Tabla 6: Análisis de sensibilidad para 1 ha de mora en la Región de La Araucanía.

Item		Variación en el rendimiento					
Análisis de sensibilidad para TIR	Congelado	22,5%	60%	70%	80%	90%	100%
		50%		-47,4%	-17,1%	-0,90%	11,20%
		60%		-38,3%	-12,8%	2,50%	14,20%
		70%		-31,5%	-8,9%	5,70%	17,10%
		80%		-26,0%	-5,4%	8,70%	19,80%
		90%		-21,3%	-2,1%	11,50%	22,50%
	Variación en precios	22,5%	60%	70%	80%	90%	100%
		80%			-41,10%	-16,60%	-2,10%
		90%		-46,30%	-16,60%	-0,50%	11,50%
		100%		-21,30%	-2,10%	11,50%	22,50%
		120%	-16,60%	3,80%	18,30%	30,10%	40,30%
		140%	3,80%	20,40%	33,70%	45,00%	55,10%
Análisis de sensibilidad para VAN 10%	Congelado	$2.703.610	60%	70%	80%	90%	100%
		50%	$ -8.410.253	$ -6.249.224	$ -4.088.195	$ -1.927.166	$ 233.863
		60%	$ -8.039.790	$ -5.817.018	$ -3.594.245	$ -1.371.473	$ 851.300
		70%	$ 7.669.328	$ -5.384.812	$ -3.100.296	$ -815.780	$ 1.468.737
		80%	$ 7.298.866	$ -4.952.606	$ -2.606.346	$ -260.087	$ 2.086.173
		90%	$ 6.928.404	$ 4.520.401	$ -2.112.397	$ 295.607	$ 2.703.610
	Variación en precios	$2.703.610	60%	70%	80%	90%	100%
		80%	$ -9.818.008	$ -7.891.606	$ -5.965.203	$ -4.038.800	$-2.112.397
		90%	$ -8.373.206	$ -6.206.003	$ -4.038.800	$ -1.871.597	$ 295.607
		100%	$ -6.928.404	$ -4.520.401	$ -2.112.397	$ 295.607	$ 2.703.610
		120%	$ -5.483.602	$ -2.834.798	$ -185.994	$ 2.462.810	$ 5.111.614
		140%	$ -4.038.800	$ -1.149.196	$ 1.740.409	$ 4.630.013	$ 7.519.617

Item		Variación en el rendimiento					
Análisis de sensibilidad para margen bruto a 9° año	Congelado	$4.455.885	60%	70%	80%	90%	100%
		50%	$ 695.715	$ 305.985	$ 1.307.685	$ 2.309.385	$ 3.311.085
		60%	$ 523.995	$ 506.325	$ 1.536.645	$ 2.566.965	$ 3.597.285
		70%	$ 352.995	$ 706.665	$ 1.765.605	$ 2.824.545	$ 3.883.485
		80%	$ 180.555	$ 907.005	$ 1.994.565	$ 3.082.125	$ 4.169.685
		90%	$ 8.835	$ 1.107.345	$ 2.223.525	$ 3.339.705	$ 4.455.885
	Variación en precios	$4.455.885	60%	70%	80%	90%	100%
		80%	$ 1.348.251	$ -455.307	$ 437.637	$ 1.330.581	$ 2.223.525
		90%	$ 678.543	$ 326.019	$ 1.330.581	$ 2.335.525	$ 3.339.705
		100%	$ 8.835	$ 1.107.345	$ 2.223.525	$ 3.339.705	$ 4.455.885
		120%	$ 660.873	$ 1.888.671	$ 3.116.469	$ 4.344.267	$ 5.572.065
		140%	$ 1.330.581	$ 2.669.997	$ 4.009.413	$ 5.348.829	$ 6.688.245
	Variación de costos mano de obra	$4.455.885	60%	70%	80%	90%	100%
		100%	$ 8.835	$ 1.107.345	$ 2.223.525	$ 3.339.705	$ 4.455.885
		110%	$ 495.597	$ 620.583	$ 1.736.763	$ 2.852.943	$ 3.969.123
		120%	$ 982.360	$ 133.820	$ 1.250.000	$ 2.366.180	$ 3.482.360
		130%	$ 1.469.123	$ 352.943	$ 763.237	$ 1.879.417	$ 2.995.597
		140%	$ 1.955.885	$ -839.705	$ 276.475	$ 1.392.655	$ 2.508.835
	Variación de precios	$4.455.885	100%	110%	120%	130%	140%
		80%	$ 2.223.525	$ 1.736.763	$ 1.250.000	$ 763.237	$ 276.475
		90%	$ 3.339.705	$ 2.852.943	$ 2.366.180	$ 1.879.417	$ 1.392.655
		100%	$ 4.455.885	$ 3.969.123	$ 3.482.360	$ 2.995.597	$ 2.508.835
		110%	$ 5.572.065	$ 5.085.303	$ 4.598.540	$ 4.111.777	$ 3.625.015
		120%	$ 6.688.245	$ 6.201.483	$ 5.714.720	$ 5.227.957	$ 4.741.195

Del cuadro se desprende que basta un 10% menos de rendimiento y retorno al productor para que el TIR sea 0 y el VAN se haga negativo.

TRABAJOS CITADOS

Casaca, D. (2004). *El cultivo de la mora (parte II)*. Obtenido de infoagro: http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_mora__parte_ii_.asp

Cazanga, R., & Leiva, C. (2013). *Antecedentes Técnicos y Económicos para la producción de Berries y Pistacho en la Región del Maule*. Santiago: Ciren.

Chávez, O. (2011). *Cultivo y manejo de la Zarzamora*. Michoacan: Memoria para optar a títuo de biológo. México. Universidad Michoacan de San Nicolás de Hidago.

Ferrada. (2006). *Evaluación económica de mora híbrida* . Memoria de título para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

FIA. (2009). Agenda de innovación agraria territorial de la Región del Maule. *FIA*, 112. Obtenido de FIA.

Gallardo, I., & Cuadra, J. (2002). *Producción de mora híbrida (zarzamora)*. Recuperado el 8 de Enero de 2016, de abcagro: http://www.abcagro.com/frutas/frutas_tradicionales/mora_hibrida.asp

ica. (2011). *Manejo fitosanitario de cultivo de la mora*. Recuperado el 10 de Enero de 2016, de http://www.ica.gov.co/getattachment/b7e061eb-ebd3-4f80-9518-c771712405eb/-nbsp%3BManejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-mora.aspx

MAG Ministerio de Agricultura y Ganaderia. (2014). *Mora. Cultivo y manejo poscosecha*. Recuperado el 8 de Enero de 2016, de MAG: http://www.mag.go.cr/bibioteca_virtual_ciencia/manual_mora_03.pdf

ODEPA-Ciren. (Julio de 2015). *Catastro frutícola, principales resultados. Región de Coquimbo/ Julio 2015*. Recuperado el 8 de Enero de 2016, de ODEPA: http://www.odepa.cl/wp-content/uploads/2015/09/Catastro-Fruticola-IV-Region-Coquimbo-2015.pdf

Sepúlveda, Á., Lepe, V., & Yuri, J. (Julio de 2011). *Requerimientos de frío en frutales*. Recuperado el 8 de Enero de 2016, obtenido de Centro de Pomáceas - Universidad de Talca: http://pomaceas.utalca.cl/html/Docs/pdf/BoletinJulio2011.pdf

Teuber, O. (2002). *Frutales menores en Aysén. Una nueva alternativa productiva para la Patagonia*. Recuperado el 8 de Enero de 2016, de INIA: www.inia.cl/medios/tamelaike/Descargas/frutales-menores-alternativa-aysen.pdf

TradeMap. (2014). *TradeMap*. Recuperado el 8 de Enero de 2016, de www.trademap.org: http://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=3|||||081020|||6|1|1|2|1|1|2|1|1

ciren
Centro de Información de Recursos Naturales

Araucanía Frutícola
ASOCIACION GREMIAL

GOBIERNO REGIONAL
DE LA ARAUCANÍA

CORFO

Centro de infromación de Recursos Naturales

CIREN

Av. Manuel Montt #1164,

Providencia, Santiago

Teléfono (56) 2 2200 8900

WWW.CIREN.CL