



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE



Establecimiento de plantaciones con fines productivos de *Aristotelia chilensis* (maqui) en zonas semiáridas degradadas de Chile, usando sistemas de captación de aguas lluvias (SCALLS).

M. Paulina Fernández (UC)

Roberto Pizarro-Tapia (U Talca), Claudia Sangüesa-Pool (U Talca), Claudia Bonomelli (UC), Ursula Doll (U Talca), David Campos (U Talca), Claudio Guevara (UC), María Menéndez-Miguelé (UC), Ángel Berríos (U Talca), Valentina Celis (UC), Cristián Barrera (UC)

**SEMINARIO “PLANTACIONES FORESTALES EN EL
NUEVO CICLO DE DESARROLLO FORESTAL”**

30 Y 31 DE Agosto 2017, Hotel Terrano, Concepción

Antecedentes generales: Proyecto FIC Valparaíso (2015-2016):

Establecimiento de plantaciones con fines productivos de *Aristotelia chilensis* (maqui) en zonas rurales de la región de Valparaíso a través de la utilización de sistemas de captación de aguas lluvias (SCALLS).

Directora: Dra. María Paulina Fernández (PUC)

Subdirector: Dr. Roberto Pizarro Tapia (UTALCA)

Plazo de ejecución: 12 meses

Comunas de impacto: Puchuncaví, Valparaíso y Petorca

Entidad desarrolladora: Pontificia Universidad Católica de Chile.

Entidad codesarrolladora: Universidad de Talca.

Entidades asociadas: CONAF – Región de Valparaíso y Delegación Presidencial de Recursos Hídricos.

Equipo de trabajo

Dra. Claudia Bonomelli (UC)

Dra. Ursula Doll (U de Talca)

Ing. Forestal Claudia Sangüesa (U de Talca)

Ing. Forestal David Campos (U de Talca)

Ing. Forestal Romina Mendoza (U de Talca)

Ing. Forestal Ángel Berríos (U de Talca)

Dra. María Menéndez (UC)

Ing. Forestal Claudio Guevara (UC)

Ing. Agrónoma Valentina Celis (UC)

Ing. Agrónomo Cristián Barrera (UC)

Colaboración de colegas de la Corporación Nacional Forestal

Fredy Correa, Fernando Hurtado, Renato Castro, Mario Gálvez, Aldo Valdivia, Mario García

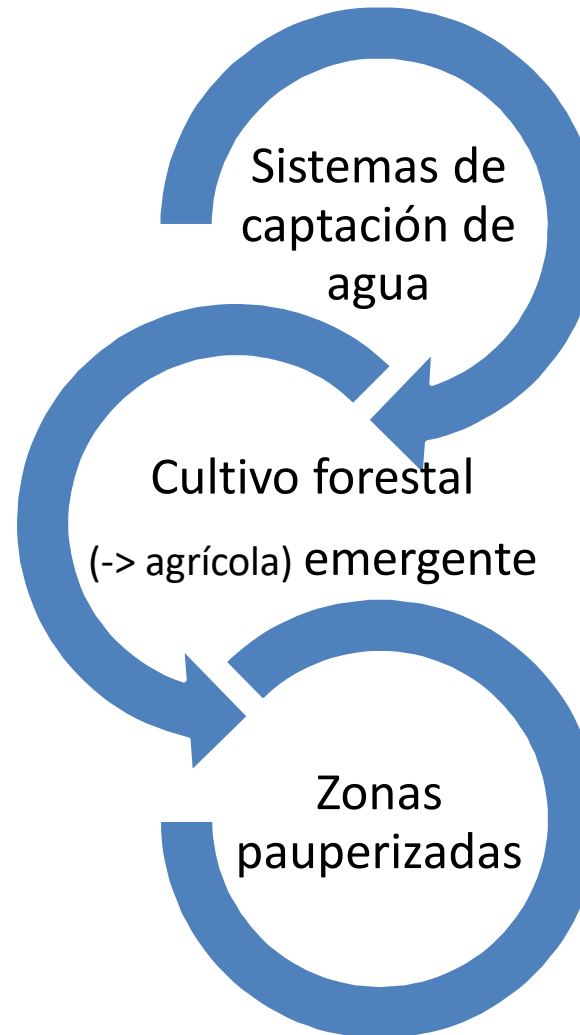
INTRODUCCIÓN



Desafíos en zonas semiáridas:

- Recuperar zonas degradadas
- Generar opciones rentables-atractivas para los propietarios
- Optimizar la escasa disponibilidad hídrica – diferir su disponibilidad en el tiempo

Acoplar tecnologías-modelos de producción



Marco teórico

Maqui:

- Es una especie de bajo requerimiento de suelo.
- Su fruto tiene hasta 4 veces más antioxidantes que otros berries.
- Hay una creciente demanda nacional e internacional de sus frutos.



Sistema de Captación de Aguas Lluvias (SCALL):

- Captura y acumula el agua proveniente de las lluvias.
- El agua capturada es de carácter gratuito (no tiene repercusiones legales).
- Están siendo desarrollados tecnológicamente en Chile a partir de experiencias nacionales e internacionales.



El precio de venta de un kilo de fruto de maqui fresco se comercializa entre \$1.600 y \$1.000.- pesos pagado al recolector

Posibilidad de una alternativa económicamente rentable y ambientalmente sustentable en suelos degradados.

Considerando que en la Región de Valparaíso el 70% de la superficie regional esta bajo alguna categoría de erosión (Santibáñez, 2001).

Por qué maqui?...

Se espera un incremento anual equivalente de la demanda de antioxidantes de un 5,5% para los próximos años

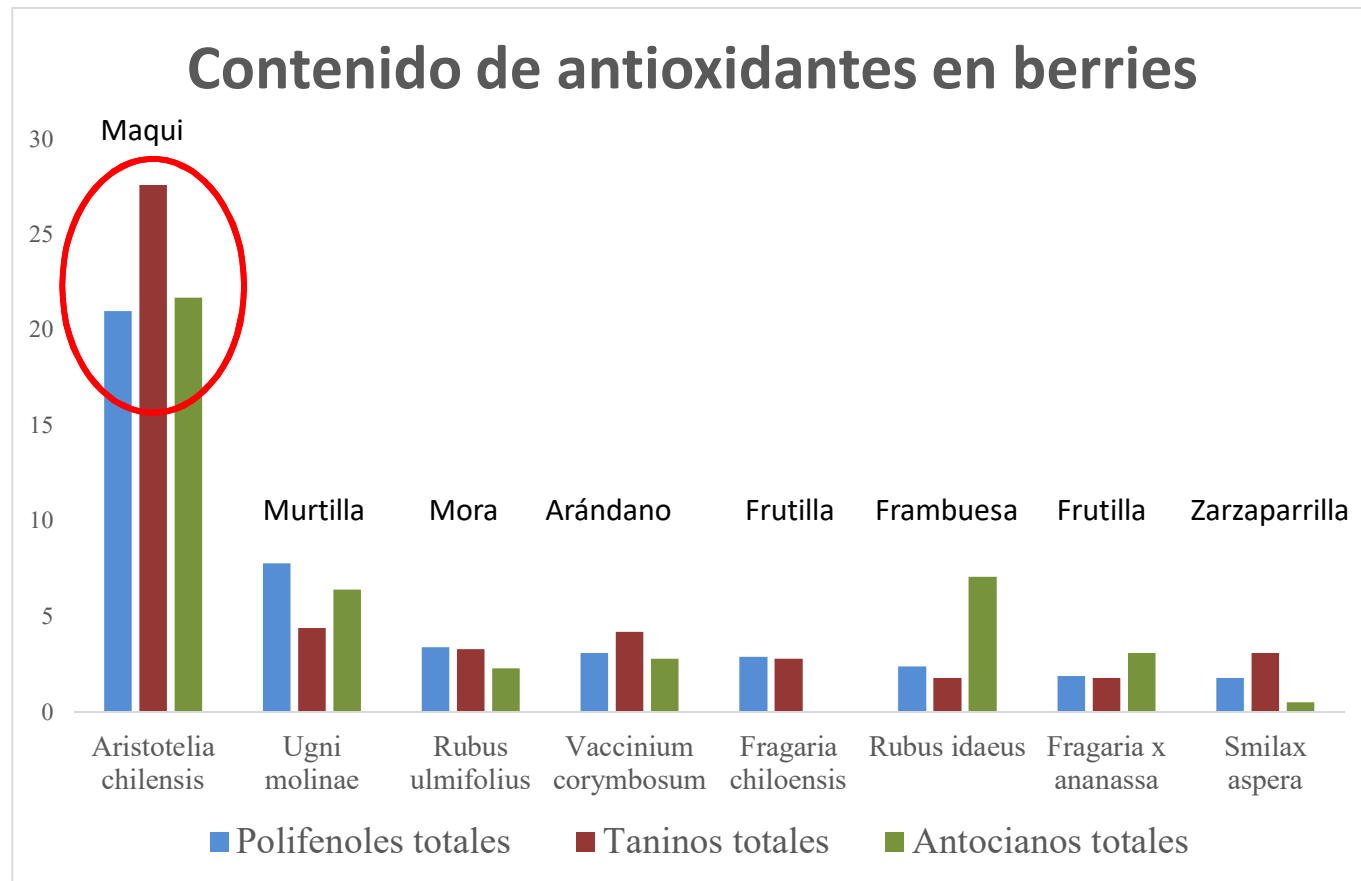


“Antioxidants (Natural, and Synthetic) Market for Pharmaceuticals, Food & Beverages Sector, Feed Additives, Cosmetics Industry, and Other Applications: Global Industry Perspective, Comprehensive Analysis, and Forecast, 2014 – 2020.”

De patito feo a cisne... La transformación del maqui



MAQUI: la super fruta con antioxidantes



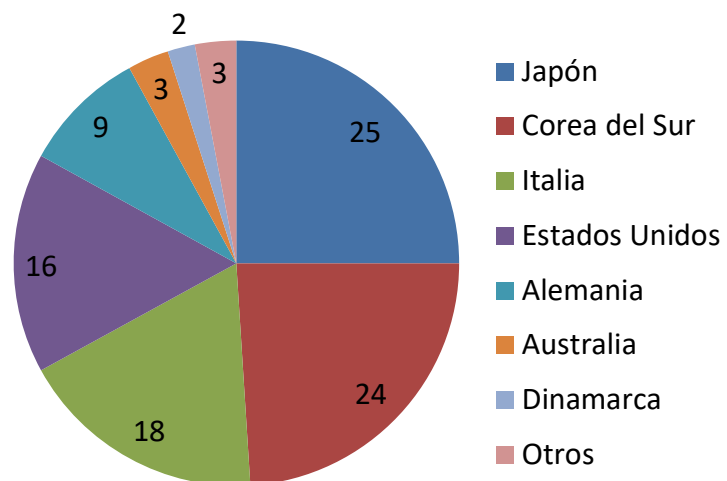
Comparación de contenido de antioxidantes en berries nativos e introducidos. PT=Polifenoles totales (g equivalentes de ácido gálico kg⁻¹), TT=Taninos Totales (g equivalentes de procianimida kg⁻¹) y AT= Antocianinas Totales (g equivalentes de malvidina 3-glu kg⁻¹). Fuente: Fundación para la Innovación Agraria (FIA), 2009.

Exportaciones de maqui

Año	Millones USD
2014	1,18
2015 (enero a sept)	4,4 (188 ton)



Principales destinos al 2015



Formato de exportaciones al 2015:

- Congelados (47%)
- Polvo
- Jugo
- Conserva
- Deshidratado
- Preparaciones alimenticias

Usos: industria de alimentos

- Extracto de fruto de maqui: reconocido por su **riqueza en flavonoides y vitamina C**, capacidad para **mantener sus propiedades** antioxidantes y contenido fenólico bajo condiciones de **almacenamiento**
- Excelente **colorante natural**. Mediante arrastre de vapor, mantiene su capacidad antioxidante
- Es posible encontrar cápsulas como **suplementos alimenticios** o reguladores de glucosa en la sangre.
- Extracto enzimático de sus hojas ha sido testeado como coagulante en quesería, presentando menor capacidad de coagulación que el cuajo estándar, pero mayor y mejor estabilidad en el tiempo, y mayor actividad microbiana

Usos: industria de alimentos

- Algunos productos comercializados:
 - jugos preparados a base de maqui y otros frutos
 - concentrados de jugo de maqui
 - infusiones en base a maqui deshidratado
 - polvos liofilizados, que conservan el sabor, color, olor y las propiedades nutricionales de la fruta
 - licor mediante fermentación, manteniendo la actividad antioxidante del fruto.



Usos medicinales: fruto

La alta capacidad antioxidante del fruto de maqui lo hace atractivo para la industria farmacéutica. Compuestos extraíbles del maqui podrían ser utilizados para

- mejorar la resistencia a problemas respiratorios en pacientes fumadores, al disminuir el estrés oxidativo en sus pulmones.
- evitar la disfunción endotelial previniendo enfermedades cardiovasculares
- inhibir la acumulación lipídica, la adipogénesis y como anti-inflamatorio
- prevenir enfermedades como el Alzheimer, la demencia senil y el Parkinson siendo un buen inhibidor de enzimas colinesterasas
- Disminuir obesidad, regular la glucosa (diabetes)
- Prevenir enfermedades en la retina, disminuyendo la muerte celular inducida por daño lumínico y ayudando a recuperar la secreción de lágrimas.
- Disminuir riesgo de arteriosclerosis, además de actuar como neuroprotectores y como fotoprotector de la piel.

Usos en industria cosmética

- Sus propiedades también lo han transformado en un ingrediente utilizado en productos cosméticos, que promueven la recuperación de tejidos y un envejecimiento más lento de las células de la piel, pelo y uñas.



Maqui en el mundo



25°C P/SUNNY
TOKYO (10 p.m.)

MARKETS 105.41 ¥/\$ (5 p.m.)

The Japan Times

LIFE

NEWS

OPINION

LIFE

COMMUNITY

CULTURE

TRAVEL

DIGITAL

FOOD & DRINK

ENVIRONMENT

STYLE & DESIGN

LANGUAGE

LIFESTYLE

TRAVEL | HOTELS & RESTAURANTS

Getting healthy with Maqui berries; time to try Portuguese barbecue; enjoying beer and summer views

Getting healthy with Maqui berries

The Rihga Royal Hotel Tokyo is offering a special accommodation plan featuring treatment using Maqui berries, which are also known as Chilean wineberries, through March 2015.

In traditional medicine, Maqui extract may be used to treat diarrhea, inflammation or fever. With freeze-dried powder of the berries mixed with water, the hotel's therapists will offer customers the exclusive treatments in the hotel's junior suite rooms. Customers can choose either 60-minute facial or body treatments.

Also, as part of the plan, a pack of Maqui berry powder as well as a special smoothie of the berry will be served in the hotel's Garden Lounge.

MAY 29, 2014

[ARTICLE HISTORY](#)

[PRINT](#) [SHARE](#)

PHOTOS

[CLICK TO ENLARGE](#)



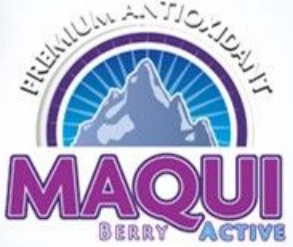
www.uc.cl

Maqui en el mundo



Health Essentials

Live Healthy, Live Happy



[Home](#) [Information](#) [Quality Maqui Berry](#) [Anti-Aging Performance](#) [Reviews & Media](#) [Contact](#)

Buy Maqui Berry Powder Supplement Online

Next Generation Premium Antioxidant Sensation: Maqui Berry Powder Supplement is NOW HERE!

Health Essentials Australia supporting

Fitness | Anti Aging Performance | General Health

Buy Maqui Berry Online Click Here

Maqui en el mundo

Reino Unido



HOME

OUR NURSERY

OUR PLANTS

PLANT SELECTION

WILDLIFE

CONTACT

ORDER FORM

MACQUI

Aristotelia chilensis

£7.00

Low stock

Trees

Large Shrubs

Small Shrubs

Perennials

Edible Flowers

Native

Tender

Or **Chilean Wineberry** if you prefer is an interesting evergreen from South America. Large and handsome, reaching up to 5m in time, it could be useful in **hedges** especially in areas of **maritime exposure** for which it's well suited although only in the milder parts of the country as it can suffer from die back in a severe frost, though will usually bounce back in the spring. Preferring its soil to be neutral to acid, it will **tolerate shade** but do better in full sun.

Most information about this plant states that it is **single sexed**, which means you would need a male and female plant to produce fruit, **but our only flowering plant has proved itself to be self-fertile**. We should have cuttings of this plant available as from **spring 2016**.

The small greenish white flowers are followed by small **dark-red fruits** not unlike currants, that are used by the locals in their native lands for **winemaking** amongst other things.



Maqui en el mundo

[HOME](#) [ABOUT YACON](#) [ABOUT MAQUI](#) [PRODUCTS](#) [CONTACT](#) [THE FARM](#) [RECIPE IDEAS](#) [INSTAGRAM](#)

MAQUI

Tasmania, Australia

What is Maqui?

Maqui is an evergreen tree producing a fruit similar in size to a black currant. The fruit is reputed to be the highest food source of antioxidants and has been acclaimed as "the most healthy fruit in the world[1]"! Interestingly it very similar to the popular acai berry. The main difference is the antioxidant level which maqui wins hands down - at least double that of the acai.

Our maqui is grown organically in North East Tasmania. The berries are harvested by hand, freeze dried, and then pulverised to make powder that is then easily included in everyday food and drinks.

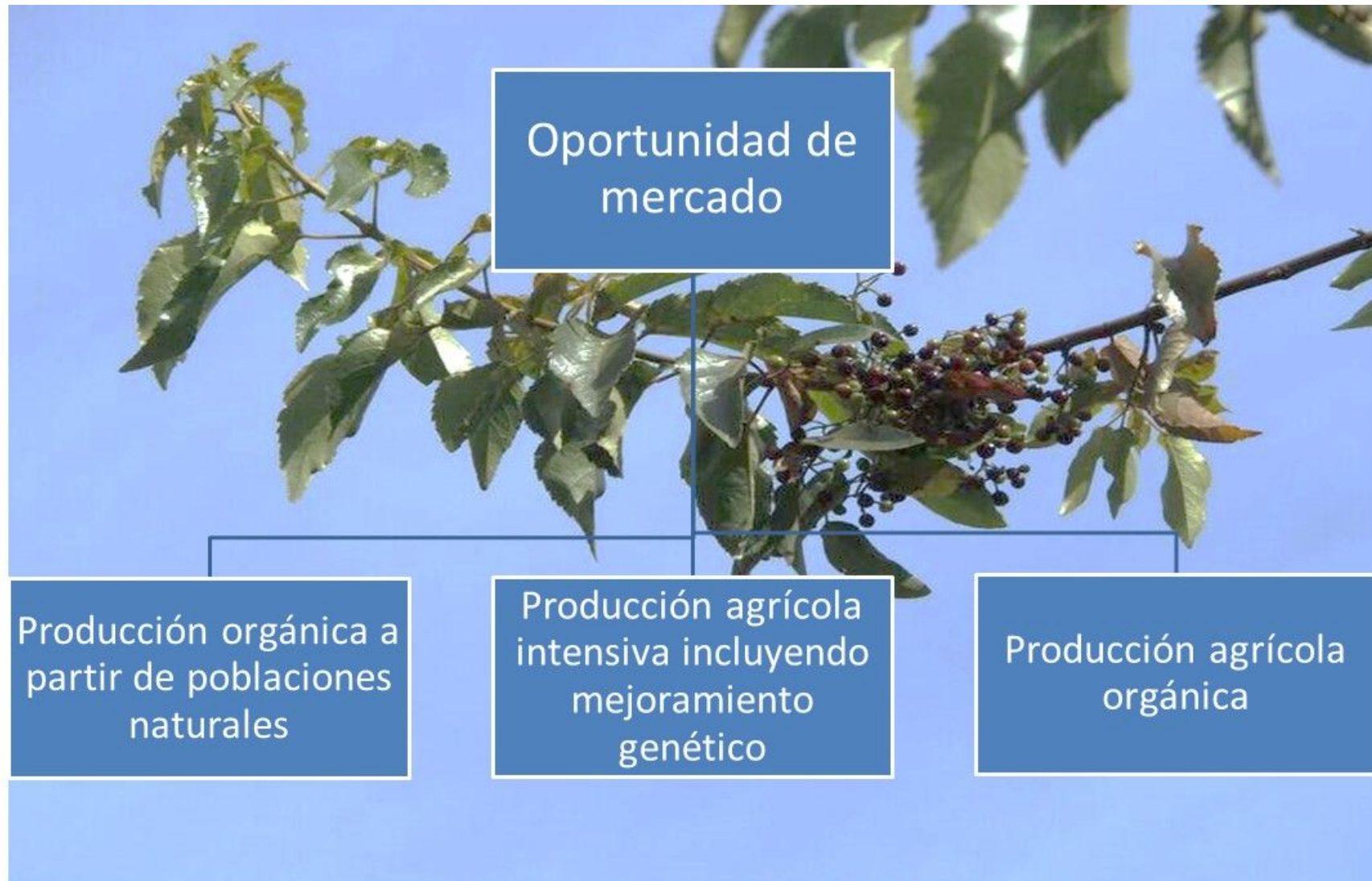
Why use Maqui?

Maqui has an ORAC[2] antioxidant value, per 100g, of around 27,600 compared to blueberries which average around 4,600. Antioxidants are important as they neutralise chemicals called free radicals, preventing or slowing cell damage in the body. Free radicals are produced by the process of oxidation. They cause damage to cell membranes and other structures and have been linked to diseases like cancer, heart disease, stroke, diabetes, arthritis, parkinson's disease, alzheimer's, autoimmune diseases, cognitive decline and eye conditions like macular degeneration. Antioxidants scavenge and neutralise these free radicals!

Some benefits of taking maqui regularly may include:

- lower blood pressure
- promotion of good cholesterol
- detoxing and anti-ageing
- aids healthy skin
- helps retain healthy bones and joints
- aid to weight loss

Oportunidad de mercado



OBJETIVOS

Objetivo General:

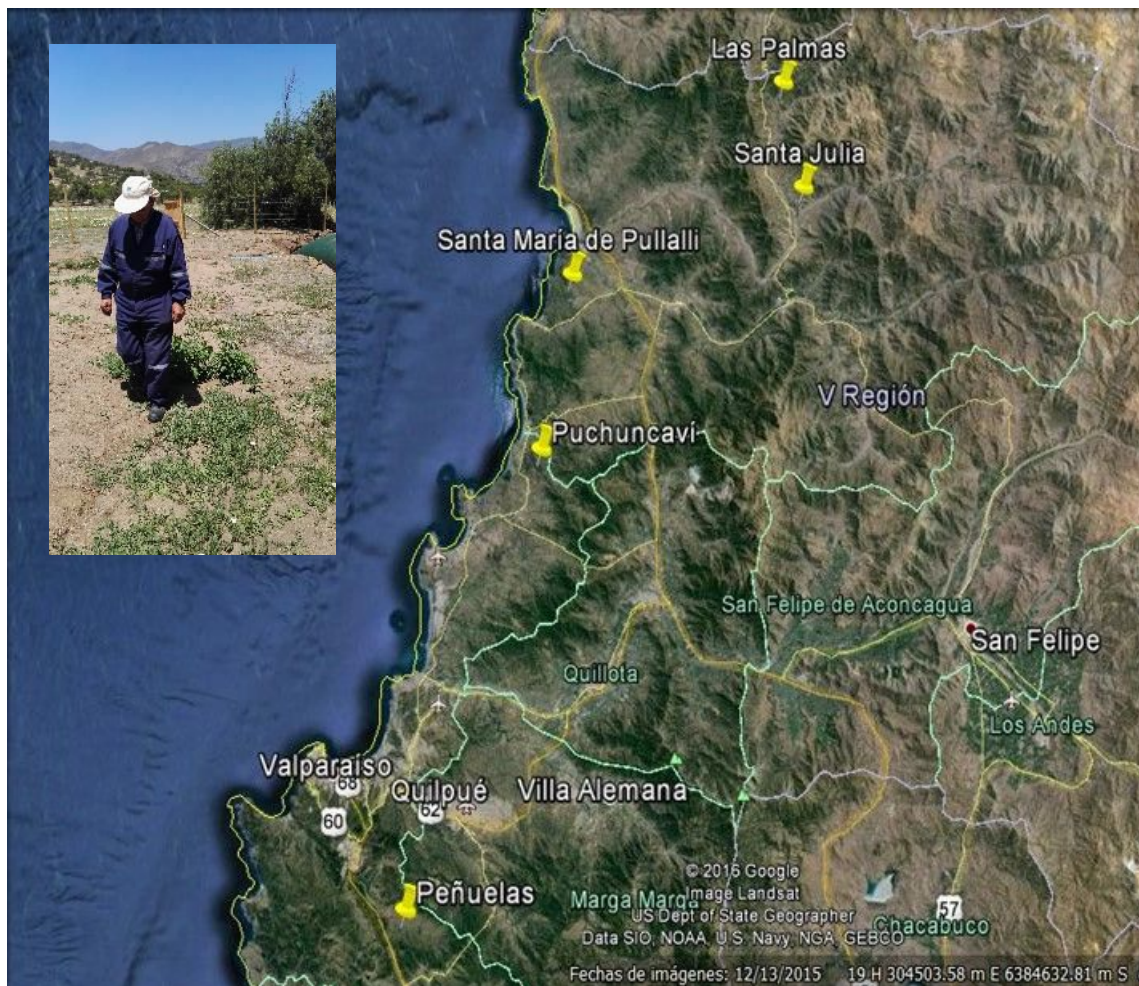
Definir un modelo de establecimiento de plantaciones de *Aristotelia chilensis* (Maqui), a través del uso de Sistemas de Captación Aguas Lluvias establecidas en áreas degradadas de la región de Valparaíso, para aumentar la producción de frutos en las plantas y generar una alternativa sustentable para familias rurales, desde un punto de vista económico y ambiental.

Objetivos específicos:

1. Establecer plantaciones productivas de *Aristotelia chilensis* (Maqui) en terrenos con características edáficas degradadas, así como las prácticas de establecimiento necesarias.
2. Establecer los lineamientos de ingeniería y de diseño para la implementación de Sistemas de Captación de Aguas Lluvias (SCALLS) en áreas rurales de la región de Valparaíso, con fines de abastecimiento hídrico de áreas productoras de Maqui.
3. Establecer un modelo de transferencia y de masificación del uso del Maqui en áreas rurales de la región de Valparaíso, con fines de incrementar la producción de frutos.

Selección de sitios.

Criterio: altamente degradados + pequeños propietarios



Sitio N°4: Las Palmas, Petorca



Sitio N°5 Fundo Las Loicas, Santa María de Pullalli, Papudo

www.uc.cl

Selección de sitios.

Tabla 10. Textura de los suelos de los sitios del proyecto en base a análisis de laboratorio.

Sitio	Textura	% Arcilla	% Limo	% Arena
Las Palmas	Franca	20,7	28	51,3
Santa Julia	Franco arenosa	8,7	14	77,3
Santa María de Pullally	Arenosa	2,7	4	93,3
El Leoncito	Franco arcillo arenosa	22,7	26	51,3
RN Lago Peñuelas	Franco arenosa	18,7	24	57,3

Fuente: Informe Laboratorio de Servicios de Analítica de Suelos, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Precipitaciones: 250 a 690 mm

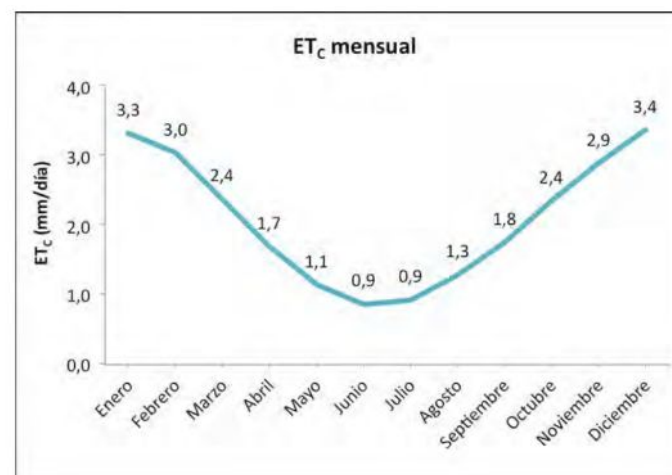
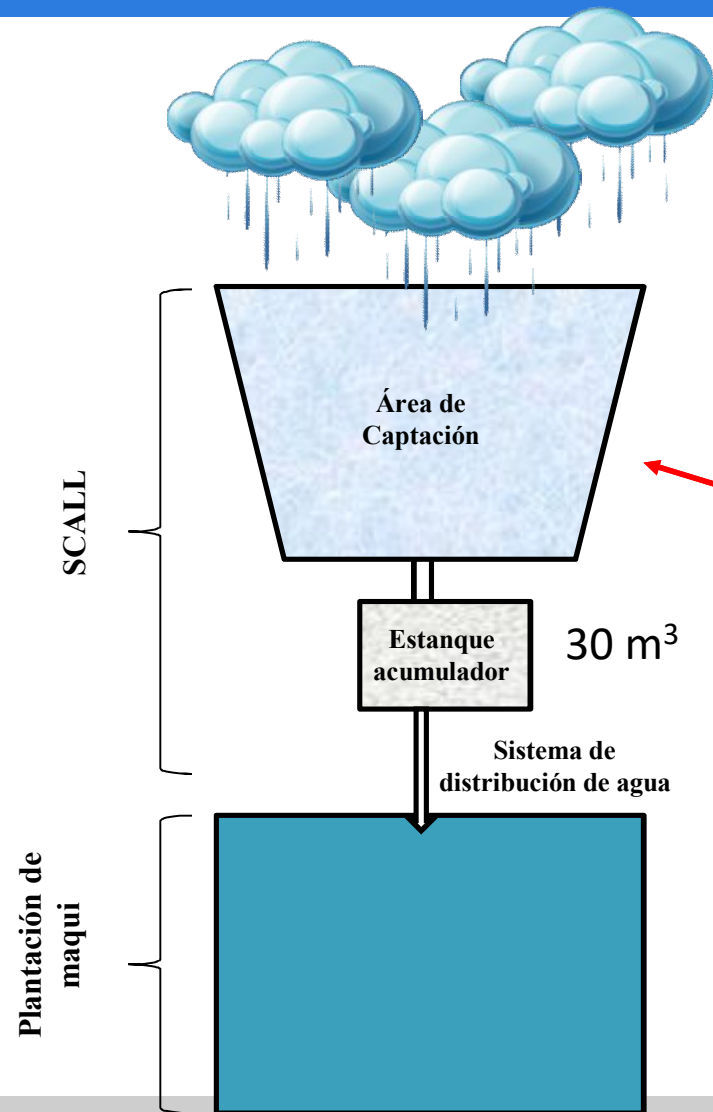


Gráfico 13. Evapotranspiración de cultivo (ETC) para cada mes, según datos de ET₀ calculados para el área de estudio.

Diseño y construcción de los SCALLs



Diseño hidrológico: se definió una probabilidad de excedencia de 0,9 es decir, la precipitación de diseño deberá ser superada en al menos 9 de cada 10 años, con lo cual asegura que en ese periodo se contará con el volumen de agua definido en el diseño.

Objetivo: llenar un hidroacumulador de 30 m³

$$A_{cap} = \frac{V_c}{(P * C)}$$

Donde:

A_{cap} = Área de captación en la ladera (m²).

V_c = Volumen de la cisterna y/o volumen a capturar por año (m³).

P = Precipitación de diseño (m), calculada para una probabilidad de excedencia de 0,9.

C = Coeficiente de escorrentía, que dependerá del material con que se impermeabilice la ladera; para este caso se utilizó 0,85 por tratarse de geomembrana.

Rendimiento asociado a un SCALL

Precipitación anual (mm)	Superficie de captación (m ²)						
	100	150	200	250	300	400	500
	Volúmenes anuales de almacenados (m ³)						
150	10	15	20	25	30	40	50
200	14	21	28	35	42	56	70
250	18	27	36	45	54	72	90
300	22	33	44	55	66	88	110
400	30	45	60	75	90	120	150
500	38	57	76	95	114	152	190
600	46	69	92	115	138	184	230
800	62	93	124	155	186	248	310
1.000	78	117	156	195	234	312	390
1.200	94	141	188	235	282	376	470

Valores referenciales identificados para la región de Valparaíso de acuerdo a su similitud en la cantidad de precipitación promedio anual caída. Referencia de la relación entre superficie de captación y precipitación y el volumen potencialmente almacenable

Las dimensiones reales se establecieron con un diseño hidrológico.

Sistema de captación instalado

Geomembrana como zona de captación



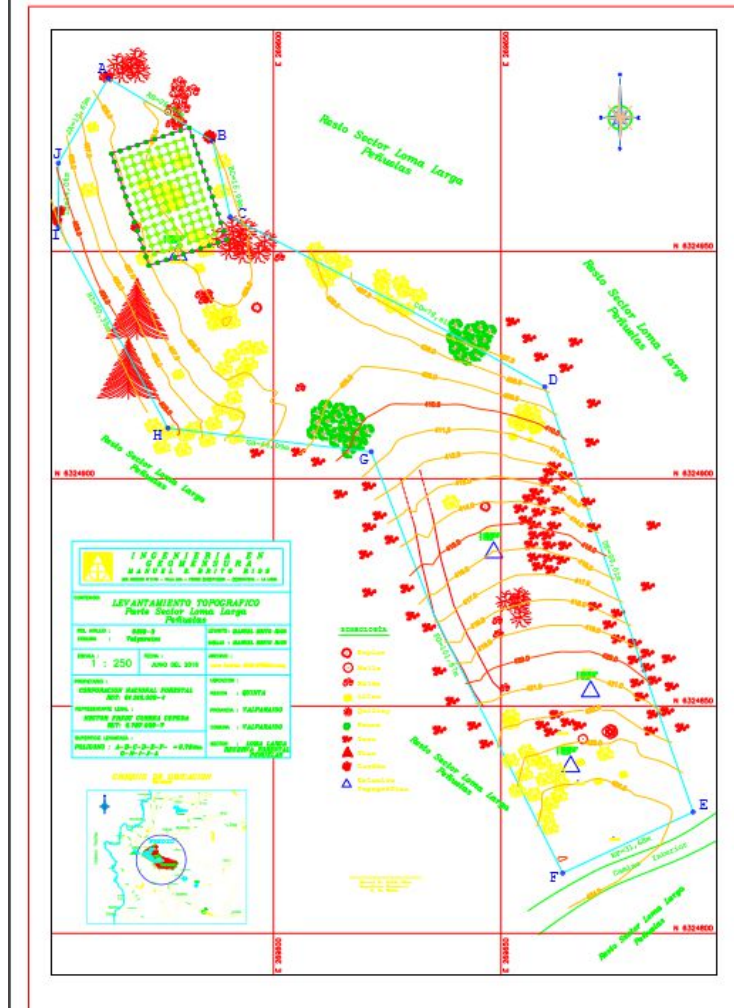
Hidroacumulador flexible de 30m³

Diseño de plantación

3 parcelas de 16 plantas cada una con riego tipo A
y 3 parcelas con riego tipo B
Total plantas : 150 plantas incluyendo zonas buffer

Técnica de plantación:

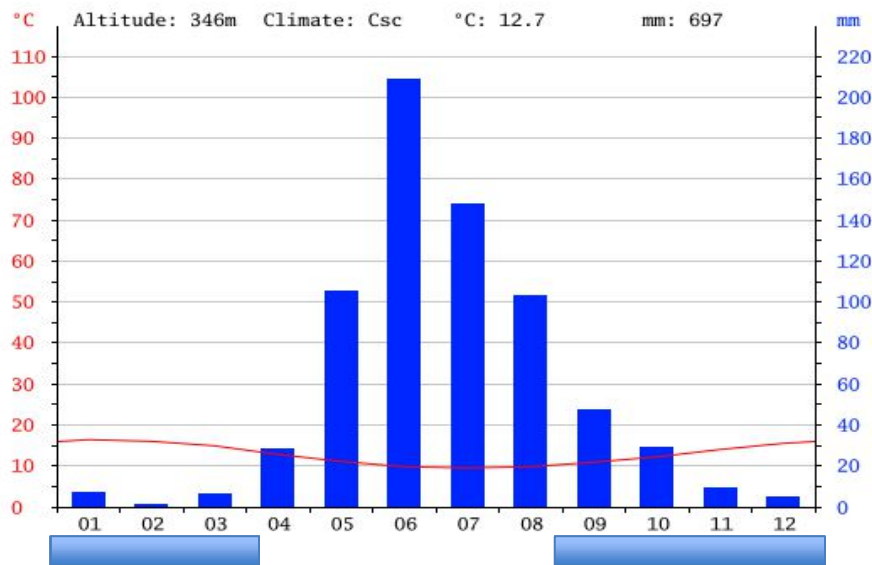
- Marco de plantación 2x2 m
- Casillas de 30 x 30 x 40
- Fertilización al fondo de la casilla, mezclando con el sustrato
- Mulch de protección
- Tutor y protección contra conejos
- Riego por goteo
- Cerco perimetral de protección
- Plantas de 0,4 cm DAC y 48 cm h en promedio.
- Alta dispersión por origen de las plantas







Frecuencia de riego



30.000 l / 150 plantas = 200 l
por planta en la temporada

Mes	% del agua disponible	Litros mensuales	Litros semanales	Frecuencia riego a la semana	Litros por evento de riego por planta
Sept	0.1	20	5	2	2.5
Oct	0.2	40	10	4	2.5
Nov	0.2	40	10	4	2.5
Diciembre	0.2	40	10	4	2.5
Enero	0.1	20	5	2	2.5
Febrero	0.1	20	5	2	2.5
Marzo	0.1	20	5	2	2.5



Tabla 9. Resumen de costos de los SCALL en los distintos sitios.

Sitio	Costo geomembrana	Movimiento de tierra	Instalación	Hidroacumuladores 30 m ³	Total
Las Palmas	\$1.322.400	\$3.773.490	\$1.899.240	\$1.892.100	\$8.887.230
Santa Julia	\$1.322.400	\$3.773.490	\$1.899.240	\$1.892.100	\$8.887.230
Santa María de Pullally	\$1.007.000	\$3.144.575	\$1.582.700	\$1.892.100	\$7.626.375
El Leoncito	\$931.000	\$3.144.575	\$1.582.700	\$1.892.100	\$7.550.375
Lago Peñuelas	\$285.000	\$1.347.675	\$678.300	\$1.892.100	\$4.203.075
	\$4.867.800	\$15.183.805	\$7.642.180	\$9.460.500	\$37.154.285



Reflexiones/conclusiones

Debemos agudizar el ingenio para poder responder a los desafíos actuales... ABRIR LA MENTE... MIRAR PARA LOS LADOS

No dejar de mirar al pasado y sus propuestas... pero a través del prisma de las nuevas tecnologías/materiales/conceptos productivos (captación de aguas lluvias... historia milenaria... todavía muy válida)

Queda mucho por hacer... en este caso: ES CARO... SI... pero tenemos que seguir trabajando para llevarlo a una escala factible-rentable, atractiva para el pequeño propietario

O como dice una exitosa empresaria: cuando una idea no funciona rápido es mejor desprenderse de ella que enamorarse y quedarse pegado.

Gracias.

