



Universidad del Desarrollo
Facultad de Diseño

cira

*Sobreproducción de frutas en
Parcelas de Agrado*

Sofía G. Abuhadba G.

Sobreproducción de frutas en Parcelas de Agrado

Sofía Gabriela Abuhadba Grellet

*Memoria presentada a la
Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo
para optar al Título Profesional
de Diseñadora de Espacios y Objetos*

Profesores Guías:
Sr. Daniel Oliva
Sra. Mariana Donoso

Santiago, Enero de 2020

Agradecimientos

Quiero agradecer a mis profesores guías Mariana y Daniel por todo el apoyo que me dieron para que este proyecto se llevase a cabo, especialmente bajo las circunstancias que estamos viviendo, agradecerles las extensas clases por Zoom y la disposición que tuvieron conmigo y mis compañeras para responder todas las dudas.

Gracias a mi gran amiga y compañera Mae, quien me acompañó durante toda la carrera, en todos los ramos y sobre todo en este periodo de titulación, dándome su ayuda y consejos.

Gracias a mi familia y a la más importante, mi hermana, que sin su apoyo y ayuda no podría haber realizado este proyecto.

Abstract

Los habitantes de Parcelas de Agrado son un grupo demográfico creciente y consolidado de gente que ha migrado de centros urbanos a entornos rurales buscando tranquilidad y contacto con el campo. Pero su nuevo modo de vida se ve entorpecido por labores del campo que no están preparados para abordar, como es el caso de la sobreproducción frutícola en muchas de sus viviendas. Con una media de 5 árboles frutales de alta producción por parcela, los cultivos temporales como los carozos generan pérdidas de hasta un 80% de su producción, convirtiéndose en un elemento de desagrado para sus usuarios.

El proyecto propone abordar los principales problemas de cosecha y almacenamiento de la fruta en parcelas de agrado tomando lecciones de sistemas de almacenamiento del pasado. Usando técnicas de regulación ambiental para controlar la humedad, temperatura y factores externos a los que se exponen los frutos, se idea un sistema de conservación de frutas modular que pueda ser utilizado por los habitantes de las parcelas sin mayores costes energéticos, de tiempo o movilidad. De este modo, un problema logístico heredado de las trazas agrícolas del campo puede ser aprovechado, evitando las incomodidades para sus usuarios.

Palabras clave:

Sobreproducción frutícola, neorruralismo, parcelas de agrado, conservación pasiva.

Índice

14	Introducción
16	<i>Antecedentes</i>
16	Capítulo 1: Aparición de la Parcela de Agrado y pérdida del uso agrícola
17	1.1 Una nueva ruralidad y un nuevo nicho de oportunidades
18	1.2 La tendencia del neorruralismo
21	1.3 Problemas generales de su aparición en la Región Metropolitana
24	Capítulo 2: La realidad del habitante de la Parcela de Agrado
25	2.1 Usuario tipo de la PA en la Región
32	2.2 Huellas agrícolas y sobreproducción en las PA
35	2.3 Problemáticas propias de los frutales en la PA
38	Capítulo 3: Casos de estudio
39	3.1 Los estándares de almacenamiento hoy
45	3.2 Técnicas de almacenamiento en la antigüedad

47	3.3 Arquitectura Subterránea y sus beneficios.
51	3.4 Estrategias alternativas de almacenamiento en la actualidad.
54	Capítulo 4: Oportunidad de Diseño
55	4.1 Definición del problema
56	4.2 Oportunidades y objetivos proyectuales
57	4.3 Estado del Arte
60	4.4 Aspectos formales
60	4.4.1 Caso de Estudio
60	4.4.2 Oportunidad de diseño
60	4.4.3 Objetivos
61	4.4.4 Requerimientos
62	Capítulo 5: Experimentación
64	5.1 Principio físico Maceta Zeer
66	5.2. Maceta de Arcilla vs. hormigón
68	5.2.1 Resultados
71	5.3 Análisis

72	Capítulo 6: Desarrollo proyectual
73	6.1 Propuesta preliminar Anteproyecto
76	6.1.1 Redirección de la propuesta
77	6.2 Propuesta conceptual
77	6.3 Propuesta Formal
78	6.4 Referentes
78	6.4.1 Referentes directos
80	6.4.2 Referentes indirectos
82	6.5 Proceso formal

86	Capitulo 7: Proyecto final
88	7.1 Estructura del proyecto
89	7.2 Planimetría
93	7.3 Especificaciones técnicas
94	7.4 Render
98	7.5 Testeo
100	7.6 Parámetros de diseño
101	7.7 Estructura de costos
103	7.8 Impacto económico y ambiental

104	<i>Conclusiones</i>
106	Referencias bibliográficas

Índice de imágenes

- 19 Figura 1: Estilo de vida neorrural, romantizado
- 22 Figura 2: División de Parcelas de Agrado de 0,5 há.
- 27 Figura 3: Gráfico a partir de datos del INE
- 28 Figura 4: Esquema de composición y medidas de una parcela de agrado
- 30 Figura 5: Imágenes de entrevistados
- 31 Figura 6: -Gráfico de rango etario y sexo de habitantes de PA según datos del INE, 2020
- 34 Figura 7: Fotografía de huerto en PA
- 37 Figura 8: Gráficos de resultados de encuesta realizada usuarios de Parcelas de Agrado: Tipos de árboles frutales plantados en la parcela respectiva por usuario, y destino principal de la fruta podrida
- 40 Figura 9: Detalle de fruto carozo
- 41 Figura 10: Tabla 1, "Condiciones de almacenamiento óptimo para las principales especies de frutas y hortalizas y la vida de postcosecha máxima esperada bajo esas condiciones."
- 43 Figura 11: Esquemas de árboles carozos y sus requerimientos para almacenamiento.

- 44 Figura 12: Ilustración de Pozo de Nieve
- 49 Figura 13: Fotografía del conjunto Mesa Verde, arquitectura vernácula subterránea
- 53 Figura 14: Fotografía de un humidor de puros de mesón.
- 55 Figura 15: Frutos Carozos
- 57 Figura 16: Maceta Zeer
- 58 Figura 17: Terracold
- 59 Figura 18: Mitticold
- 63 Figura 19: Macetas de Arcilla y Greda
- 64 Figura 20: Esquema Maceta Zeer
- 65 Figura 21, 22, 23: Maceta de Arcilla
- 65 Figura 24, 25: Contenedor de Hormigón
- 67 Figura 26: Gráfico principio físico Maceta Zeer vs. Hormigón
- 68 Figura 27: Tabla de resultados investigación principio físico
- 69 Figura 28 - 33: Manzanas
- 70 Figura 34: Temperatura maceta investigativa
- 75 Figura 35,36: Detalle cápsula de almacenamiento y despiece de modelo de la cápsula
- 78 Figura 37: The Edible Garden Project

79	Figura 38: Muro Píxel
80	Figura 39: Hitzig Militello Arquitectos (2019) Restaurante Fógón, Detalle.
81	Figura 40: Iglesia del Panteón de Jungapeo, Michoacán, México, Detalle.
83	Figura 41: Elevación Propuesta 1
83	Figura 42: Vista superior Propuesta 1
83	Figura 43: Vista Libre Propuesta 1
84	Figura 44: Vista libre Propuesta 2
85	Figura 45: Vista libre Propuesta 3
85	Figura 46: Elevación Propuesta 3
88	Figura 47: Vista isométrica Cira
90	Figura 48: Vista superior Cira
90	Figura 49: Vista frontal Cira
91	Figura 50: Vista superior Cira
91	Figura 51: Vista frontal Cira
92	Figura 52: Vistas varias módulos Cira
93	Figura 53: Vista isométrica Cira EE.TT.
94	Figura 54: Vista libre Proyecto Cira

95	Figura 55: Vista libre Proyecto Cira
96	Figura 56: Vista libre Proyecto Cira
97	Figura 57: Vista libre Proyecto Cira
98	Figura 58, 59, 60: Testeo Proyecto Cira
99	Figura 61: Imágen entrevistada
100	Figura 62, 63: Módulos Cira
101	Figura 64: Tabla de costos
102	Figura 65: Tabla de costos comparativos
103	Figura 66, 67, 68: Íconos

Introducción

En la memoria colectiva ha estado presente de manera casi constante durante el último siglo la migración campo ciudad, dado que desde hace un par de décadas, más de la mitad de la población mundial reside en espacios que se consideran urbanos. Sin embargo, no pareciera estar tan presente en el imaginario colectivo la migración contraria, que no solemos considerar como algo tan importante; la migración ciudad-campo. El gran aumento de Parcelas de Agrado durante las últimas décadas ha reflejado esto, particularmente alrededor de grandes urbes. Así ha llegado al campo un nuevo usuario de altos recursos que no entiende el suelo agrícola como algo productivo, sino como parte de un imaginario bucólico de descanso y armonía: Buscan la tranquilidad del campo, tener más contacto con la naturaleza, evitar todo tipo de contaminación ambiental y las variadas posibilidades que un terreno amplio le traen a su vida. Por ello, cientos de personas se han visto impulsadas a adquirir una Parcela de Agrado como segunda vivienda o proyecto de vida. Pero, ¿en qué minuto pasa de ser un agrado a un disgusto?

La parcela de agrado viene de la división de terrenos con carácter agrícola, y tiene huellas de su fin productivo, como es el caso de las plantaciones de árboles frutales. Si bien las plantaciones permiten construir el imaginario rural que busca el habitante de estas parcelas, también implica un coste de mantenimiento y operación para conservar la estética de esas mismas huellas de su pasado rural. Los habitantes de parcelas, que en general admiten conservar y plantar nuevamente estas plantaciones de frutales productivos, no alcanzan o no están capacitados para cosechar, almacenar y cumplir otras operaciones logísticas para aprovechar los productos frutícolas generados, terminando en muchas pérdidas tanto de frutas como de la energía y recursos gastados en su cultivo.

En el entorno local, alrededor de la Región Metropolitana, los árboles frutales más plantados son los del tipo caduco, y en especial los carozos como los duraznos, damascos, y ciruelos. Estos poseen un tiempo corto de duración después de su cosecha, generando un volumen de producción alto para una cantidad pequeña de usuarios sin el apetito, las manos, o la capacidad de refrigeración en su vida doméstica que serían necesarios para darle un uso sin generar desaprovechamiento de este recurso. Bajo esta línea se encuentra una oportunidad para generar una solución a estos usuarios y otorgar una manera de alargar la vida útil de estos productos en las Parcelas de Agrado, evitando el desperdicio, buscando generar un espacio de almacenamiento, con criterios sustentables.

Se estudiaron referentes a distintas escalas, de objetos y espacios, tanto vernáculos como de la actualidad, identificando ciertos criterios que aportan a la creación de una solución adecuada. Por una parte, los sistemas de almacenamiento anteriores al uso de energía eléctrica dan luz sobre estrategias de regulación ambiental pasivas a distintas escalas como las bodegas subterráneas y los pozos de hielo, o las cajas humidificadores de puros. También se analizaron los criterios de almacenamiento que se han estandarizado hoy en la industria de alimentos, y las condiciones ideales de manejo de las frutas.

Tomando estos antecedentes y los criterios a los que responder para almacenar la cosecha de frutas de manera óptima, se propone la elaboración de un sistema de conservación de frutas que evite su pérdida por sobreproducción usando estrategias pasivas de regulación higrotérmica.

Capítulo 1:
Aparición de la Parcela de Agrado y pérdida del
uso agrícola

1.1 Una nueva ruralidad y un nuevo nicho de oportunidades

La migración ciudad-campo a nivel nacional ha aumentado de manera constante y creciente desde algunos cambios en la normativa hace ya algunas décadas,¹ lo que permitió dividir con libertad los predios rurales con carácter agrícola, ganadera o forestal. Esta explosión de la subdivisión se pudo dar ya que entre los años 1994 y 2002 se acogieron a esta normativa cerca de 380.000 hectáreas, comprensibles dentro de la idea de Parcela de Agrado, con el fin de generar nuevas tipologías habitacionales como por ejemplo viviendas individuales y condominios. Gracias al mejoramiento del sistema de transporte metropolitano y el crecimiento económico desde 1975 la migración ciudad-campo ha crecido a pasos enormes, llevada a cabo por personas que están buscando una mejor calidad de vida cerca de la naturaleza y lejana a la ciudad.²

Desde entonces, este número sólo ha crecido, consolidando a un habitante del mundo rural que proviene de la ciudad en busca de un espacio de descanso, no de trabajo, y que tiene una realidad distinta a la que solemos considerar cuando pensamos en la vida en el campo. En el caso chileno esta migración ha sido dirigida así por la búsqueda de amenidades. Este habitante que migra a Parcelas de Agrado cae dentro de la idea de una nueva ruralidad que no solemos considerar al definir y diseñar nuevos servicios y productos, usualmente centrados en personas que viven en los centros urbanos o ven al campo con ojos productivos. La realidad de estos nuevos habitantes rurales presenta oportunidades de trabajo y de servicios en un nicho poco explotado o aprovechado.

1:

El año 1980 se promulga el DFL 3.516, Publicado en el Diario Oficial N° 30.829

2:

Hidalgo, R, Borsdorf, A, y Plaza, F. (2009) Parcelas de agrado alrededor de Santiago y Valparaíso: ¿Migración por amenidad a la chilena? *Revista de Geografía Norte Grande*, 44, pp. 93-112.

1.2 La tendencia del neorruralismo

El neo-ruralismo o nueva ruralidad (en adelante, "neorruralismo") es un término que fue acuñado por sociólogos que tenían la necesidad de denominar los cambios generados en la ruralidad por los procesos resultantes de la globalización. Es importante considerar que surge dentro del contexto de estudios latinoamericanos, aunque posee influencias de estudios internacionales y se ha aplicado para estudiar casos europeos y americanos. De acuerdo a Arias (2002) la definición más aceptada de neorruralismo radica en aquella que permite describir genéricamente los cambios en espacios considerados como no-urbanos en cuanto a su forma, organización y funcionalidad.³ Esto comprende factores como el aumento en la movilidad local, tanto de personas como de bienes e información, y la deslocalización de las actividades económicas tradicionales, junto con el surgimiento de nuevas redes, círculos sociales, usos especializados y la diversificación del espacio y de las personas.

Dentro del neorruralismo cae el habitante que ha llegado al mundo rural escapando de su vida en la ciudad, un tipo de habitante que busca descanso, amenidades, recreación y plenitud en el campo. Este persona es el que ocupa la Parcela de Agrado; alguien que no llega con una preocupación productiva o económica del mundo agrícola al mundo rural, sino con una visión romántica de lo que el campo significa para su propio imaginario. En algunas ocasiones el concepto de neorruralismo se ha asociado a una posición política y conservadora con respecto a las la-

3:

Arias, P. (2002). Hacia el espacio rural urbano: una revisión de la relación entre el campo y la ciudad en la antropología social mexicana. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 50, 363-380.



Figura 1:

Estilo de vida neorrural, romantizado

Fuente:

Millares Storrón (2020) "El neorruralismo la migración de la ciudad al campo."

Recupreado desde: <https://millarestorron.com/>

bores productivas y tradicionales del sector agropecuario y las normas sociales existentes del mundo rural. Sin embargo, es la integración de esta visión romantizada de la vida de un habitante de origen externo la que realmente da pie al concepto,⁴ al mantener el imaginario del campo vivo. El uso no solo productivo, sino que también recreativo y doméstico del suelo en el mundo agrícola también son un motor económico, si bien uno diferente al que ya existía. Esto se expande a través del turismo, la industria de servicios y otros, diversificando su realidad.

Para el habitante de la Parcela de Agrado el campo es un espacio de tranquilidad, de descanso, un espacio ideal y bucólico en donde recrearse y sentirse completo. Jeffrey Hopkins (1998)⁵ explica que este usuario se abre camino gracias a la distancia que se produce entre lo rural y lo urbano en terrenos como las Parcelas de Agrado, que puede ser físicamente corta, dada la necesidad de su habitante de mantener a mano las grandes urbes que siguen siendo importante en su vida diaria,⁶ pero logrando una distancia psicológicamente amplia, estableciendo distancias simbólicas con las grandes ciudades.

4:

Díaz Gacitúa, M. (2000) El Neorruralismo: Una nueva mirada al desarrollo rural de Chile. *Perspectivas Rurales Nueva Época*, 4(8), pp. 123-131.

5:

Hopkins, J. (1998). Signs of the post-rural: marketing myths of a symbolic countryside. *Geografiska Annaler B*, 80(2), 65-81.

6:

La gran mayoría de las PA en la RM están a menos de 5km de distancia del límite urbano

1.3 Problemas generales de su aparición en la Región Metropolitana

Con la aparición de las Parcelas de Agrado (en adelante, abreviadas como "PA") surgen tanto oportunidades y beneficios como problemas para la demográfica que las usa y para el sector agrícola tradicional. En cuanto al último, el suelo agrícola productivo de la Región Metropolitana se ha visto reducido en gran magnitud durante los últimos años. Esto está relacionado de manera casi directa con el crecimiento e impacto de las PA.

En menos de 10 años, 5 comunas de la región han visto una pérdida del suelo agrícola cercano al 10%; Padre Hurtado, Talagante, San Bernardo, Lampa y Colina, todas las cuales presentan al mismo tiempo altos índices de Parcelas de Agrado.⁷ Incluso destacan las dos últimas (Lampa y Colina), por ser de las comunas de la región con más altos índices de concentración tanto de PA como de habitantes. En el caso de Peñaflor, que tiene la densidad más alta de PA en la región, estas prácticamente quintuplican la cantidad de viviendas rurales tradicionales.⁸ El número de personas viviendo en PA registrados en la Región Metropolitana bordeaba en el año 2002 las 31.000,⁹ y este número no contemplaba completamente residentes de segundas viviendas. Según los datos presentados actualmente por el Instituto Nacional de Estadísticas, este número ha crecido alrededor de un 371,6% al día de hoy.

Esto demarca tanto la presencia de las Parcelas de Agrado como el cambio de habitantes que conlleva como una tendencia para nada menor, que viene de la presión ejercida tanto por quienes desean obtener una vida de descanso en ellas, como por la que ejercen los

7, 8:

INE (2020) Parcelas de Agrado: Desde la perspectiva censal y territorial. Recuperado del sitio web del INE: storymaps.arcgis.com

9:

Hidalgo, R, Borsdorf, A, y Plaza, F. (2009) Parcelas de agrado alrededor de Santiago y Valparaíso: ¿Migración por amenidad a la chilena? *Revista de Geografía Norte Grande*, 44, pp. 93-112.



Figura 2:

División de Parcelas de Agrado de 0,5 há.

Fuente:

Recuprado desde: www.zoominmobiliario.com

pequeños productores y propietarios de suelos agrícolas que hayan una entrada económica más viable en la parcelación de sus campos y propiedades que en trabajarlos de un modo tradicional.¹⁰ Si bien el modelo de la Parcela de Agrado se ha cuestionado en cuanto a planificación urbana, queda claro que es una tendencia amplia, creciente e importante para un grupo demográfico consolidado.

En este cambio poblacional, los recursos altamente valiosos que son el suelo y el agua en estas zonas rurales, dejan de ser usados para la producción agropecuaria o siquiera para una producción activa.¹¹ Es importante marcar que dentro de la misma tipología de Parcela de Agrado, aún podrían ser explotados, o ser usados de otro modo (extendiendo así su vida útil), pero para el usuario neorrural no es una alternativa viable económicamente ni interesante el gastar horas trabajándolos. Este espacio queda abierto para oportunidades de trabajos de servicios que puedan sacar provecho de estos recursos y educar a sus usuarios.

10, 11:
Hidalgo, et al (2009), *ibid.*

Capítulo 2: La realidad del habitante de la Parcela de Agrado

2.1 Usuario tipo de la PA en la Región

Para entender al habitante de la Parcela de Agrado, debemos poder definir a esta última de un modo claro. Según el INE, las Parcelas de Agrado se definen como asentamientos, ya sean concentrados o dispersos, que “por su dimensión, no constituyen una explotación agrícola, aún cuando existan cultivos al interior de ella; se diferencia de la parcela agrícola por el tipo de edificación moderna de la vivienda, correspondiente a un nivel socioeconómico medio alto y alto.”¹ Esto coincide justamente con la migración ciudad-campo de la tendencia neorrural, de la cual se establece que implica una inversión económica alta y solo alcanzable por sectores acomodados y de altos ingresos. Muchas veces los servicios que se consideran básicos en sectores más urbanizados deben ser costeados por los dueños y nuevos habitantes, lo que establece un alto costo base y las consolida como un elemento relativamente lujoso.²

En el caso concreto de la Región Metropolitana, en comunas con altos índice de PA como Colina, Talagante, San José de Maipo, etc., las jefaturas de hogar o las personas a cargo de las Parcelas de Agrado son en gran mayoría personas que provienen de otras comunas con mayores ingresos, y tienen por lo general un nivel promedio de educación alto. Destaca en los datos publicados por el INE la migración desde el cono de alta renta o lo que coloquialmente es denominado el “barrio alto” de Santiago, de comunas como Las Condes, Vitacura, Lo Barnechea, y otras.³

1, 3:

INE (2020) Parcelas de Agrado: Desde la perspectiva censal y territorial. Recuperado del sitio web del INE: storymaps.arcgis.com

2:

Hidalgo, R, Borsdorf, A, y Plaza, F. (2009) Parcelas de agrado alrededor de Santiago y Valparaíso: ¿Migración por amenidad a la chilena? *Revista de Geografía Norte Grande*, 44, pp. 93-112.



Los usuarios que habitan comúnmente en las Parcelas de Agrado se pueden dividir principalmente en tres grupos: Un grupo son aquellos que la conciben como una segunda vivienda. Esto data en Chile desde el Siglo XIX, en donde muchas familias adineradas construían sus viviendas de vacaciones para visitarlas cuando fuese posible, ya que por diversos factores estaban obligados a vivir en la ciudad.⁴



El segundo grupo son adultos mayores, que luego de jubilarse buscan un nuevo ambiente que les entregue paz, tranquilidad y contacto con la naturaleza. Estos son un factor importante para el envejecimiento activo, ya que posee beneficios, como por ejemplo, aquellas personas que viven en entornos cercanos a la naturaleza poseen una menor tasa de mortalidad, mayor autoestima, una mejor salud mental y mayores niveles de bienestar.⁵



El otro gran grupo de usuarios de la PA está compuesto por núcleos familiares de jóvenes profesionales, que desean vivir en espacios grandes, que les otorguen tranquilidad y seguridad para criar a sus hijos, pero al mismo tiempo mantener una distancia cercana a la ciudad. Es por esta razón que este grupo ha ido creciendo a medida que ha pasado el tiempo, ya que las nuevas tecnologías, una mejora en la conectividad y en los medios de transporte han permitido reducir la distancia a donde se encuentran sus trabajos.⁶

4:

Hidalgo, et al (2009), *ibid.*

5:

Cuideo.com (2019) Claves del envejecimiento activo, saludable y feliz. Recuperado de www.cuideo.com

6:

Nota de El Mercurio publicada en Ediciones especiales El Mercurio (2017) EyN: Familias jóvenes valoran los beneficios de vivir entre el campo y la ciudad. Recuperado de www.economiaynegocios.cl

Número de jefaturas de hogar en Parcelas de agrado



Flujos



Comuna con presencia de Parcela de agrado considerada como caso de análisis

Comunas sin presencia de Parcela de Agrado o no considerada como caso de análisis

Límite Urbano Censal (LUC)

CURACAVI Nombre Comuna

Límites

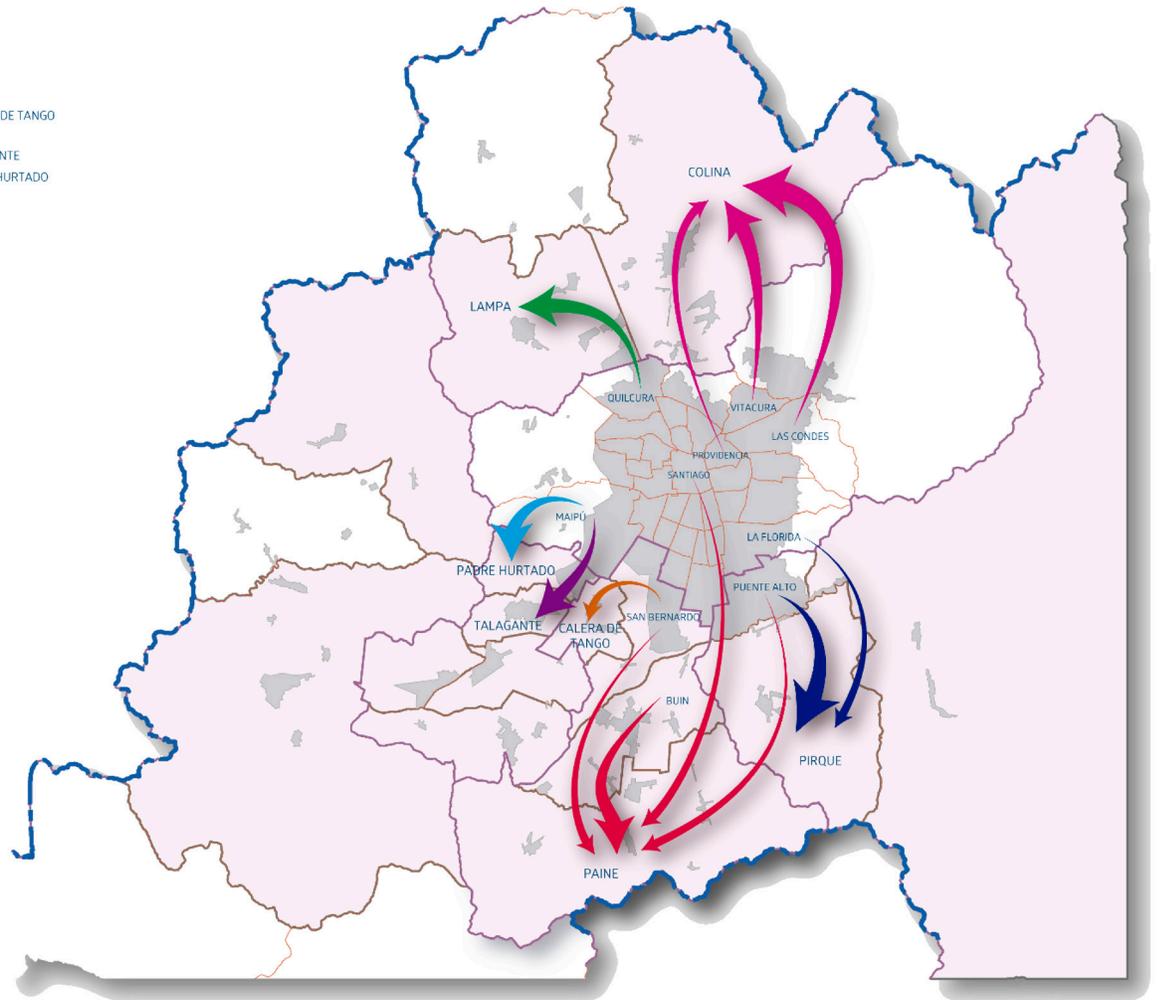


Figura 3:

Gráfico a partir de datos del INE

Fuente:

Informe 2020 Parcelas de Agrado INE

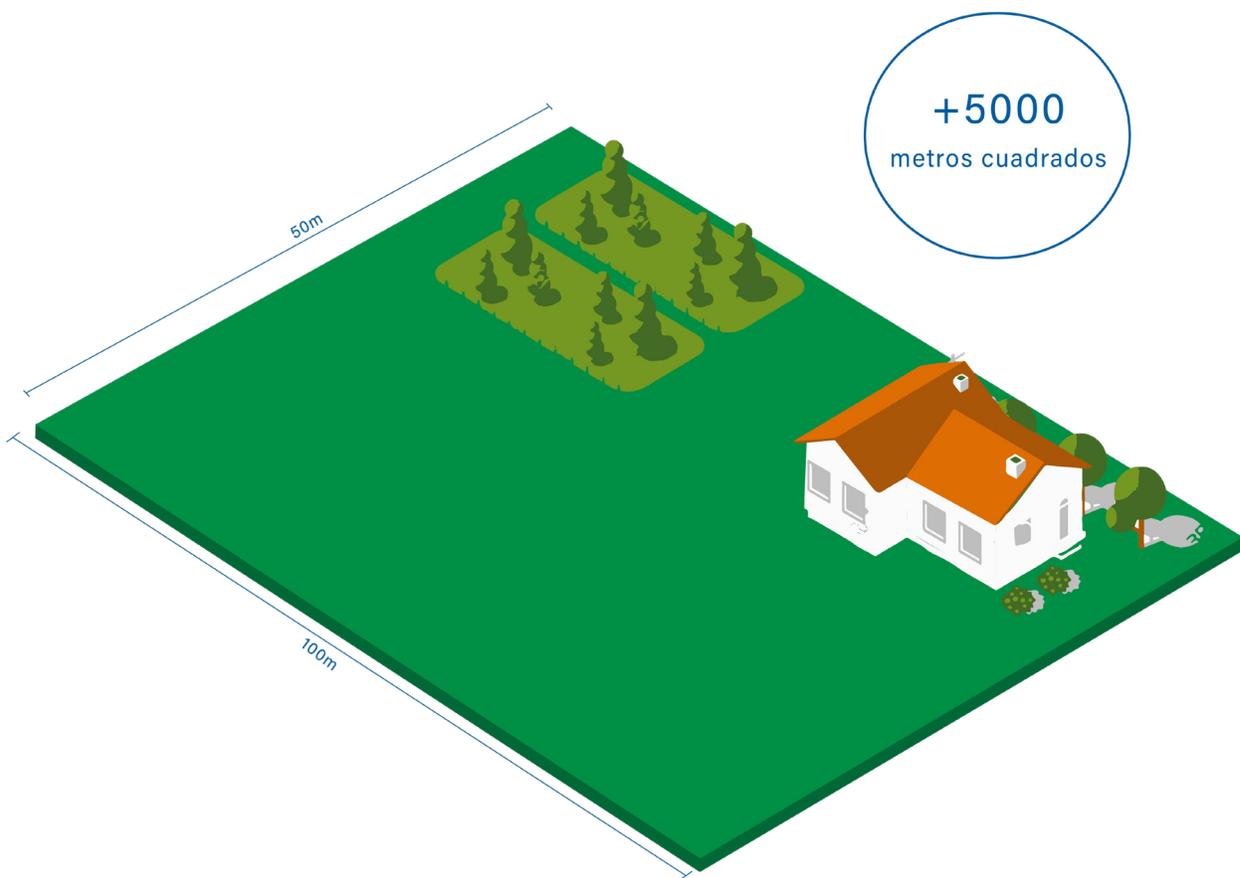


Figura 4:

Esquema de composición y medidas de una Parcela de Agrado

Fuente:

Elaboración propia

El usuario de la parcela de agrado tiene un grupo de características generales compartidas:



- Tienen gran cercanía con la tecnología y acceso a ella



- Valoran el tiempo con la familia y estar cerca de ellos



- Le gusta estar en contacto con la naturaleza



- Mantienen trabajos en la ciudad



- Dedican gran parte del tiempo a transportarse entre la ciudad y su vivienda



- Eligen alimentos frescos y principalmente saludables o locales

Muchos de estos usuarios viven en las parcelas en tiempos de descanso (como fines de semana) o residen en ellas permanentemente manteniendo trabajos en la ciudad, dejando poco tiempo libre para preocuparse de sobremano de las amplias parcelas. Estas tienen por medida mínima media a una hectárea cada una, si no más. Acá surge un problema operacional específico de la parcela, que es la presencia de un suelo y un espacio con una historia de uso agrícola y que muchas veces incorpora trazas de esto dejadas voluntariamente por los mismos usuarios por fines estéticos, como cultivos, huertos y frutales, los cuales traen consigo una labor tanto de cosecha como de almacenaje.



Andrea (64 años) / Casablanca:

"Los árboles los plantamos por estética."



Estrella (75 años) / Buin:

"Me genera satisfacción ver las frutas crecer."



Juan (58 años) / Pirque:

"Si no regala la fruta que me sobra se me pudriría todo."



Soledad (60 años) / Talagante:

"Cuando compré la parcela, los árboles ya estaban ahí."



Vivian (54 años) / Osorno:

"Los Cerezos son altísimos, me es imposible cosecharlos por completo, por lo que se produce harta pérdida."

Figura 5:

Imágenes de entrevistados

Fuente:

Elaboración propia

Población en Parcelas de agrado por grupos de edad quinquenal y sexo

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo 2017

- % Hombres en Localidades con presencia de PA
- % Mujeres en Localidades con presencia de PA

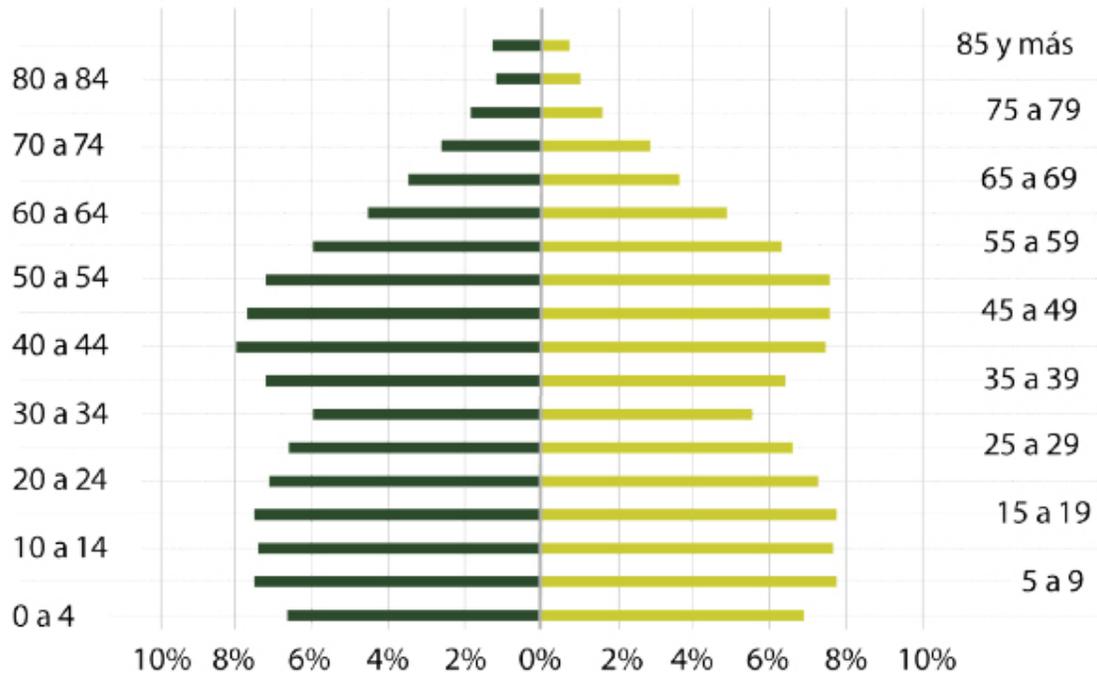


Figura 6:

Gráfico de rango etario y sexo de habitantes de PA según datos del INE, 2020

Fuente:

Elaboración propia a partir de Censo 2017 y datos del informe INE de PA, 2020.

2.2 Huellas agrícolas y sobreproducción en las PA

La mayoría de los terrenos parcelados corresponde a lo que podemos reconocer como campos, ya sea agrícolas o forestales. En ellos suele vaciarse gran parte del terreno para despejarlo, construir caminos y demás. Pero parte del atractivo que tienen es tanto la presencia como la posibilidad de mantener en ellos algunas de las características que ya los identificaban. Ahí es donde entran los cultivos, los huertos y las plantaciones de árboles, muchos de ellos frutales.

Estos últimos caracterizan el paisaje de las afueras de Santiago. Según la Organización de Estudios y Políticas Agrarias de Chile, la Región Metropolitana se ubica entre el primer y tercer puesto de las regiones con mayores cultivos de algunos árboles frutales en el país, como almendros, ciruelos, cerezos, durazneros, kiwis, manzanos, naranjos, nectarinos, nogales, y olivos.⁷ Dada la predominancia de este tipo de cultivos, y el poco mantenimiento que necesitan para seguir en el sitio (porque claramente no requieren de siembras anuales u otros factores, impulsando su permanencia) suelen ser de las trazas más populares dentro de las parcelas vendidas.

Muchos de estos árboles frutales se destacan por ser caducos, como los ciruelos, y por botar la fruta madura en un periodo específico del año. Como su plantación estuvo pensada con motivos productivos, botan fruta en gran cantidad y su cosecha requiere una ardua labor manual para ser aprovechada. Los frutales más plantados y permanentes en PA, que son los cítricos, manzanos y du-

7:

Datos tomados de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. "Superficie de frutales por región; según fecha del catastro frutícola." Recuperado de: odepa.gob.cl

razneros, se caracterizan por pertenecer también a los grupos de frutales con mayor pérdida por cosecha por frutos caídos.⁸

Con esta información ya podemos intuir un problema muy común entre los habitantes de Parcelas de Agrado; la presencia de frutales en sus sitios que gastan espacio, agua, y generan una sobreproducción anual de frutos. En sí mismo esto no parece un problema, al tener básicamente una producción 'gratuita' de frutos para los propietarios. Pero la necesidad de ser cosechados, el gasto de espacio y de agua, y muchas veces el desperdicio generado empiezan a jugar en contra de otros beneficios.

Esto se puede visualizar al tomar la cantidad y tipo de frutales comúnmente plantados en parcelas; un manzano puede producir entre 80 y 120 kilogramos de fruta en una temporada, un duraznero entre 30 y 45 kilogramos y un ciruelo entre 20 y 40 kilogramos. Considerando que una parcela suele tener unos cuatro frutales (ya sean de legado agrícola o puestos por el propietario para evocar la sensación de tener ese origen), esto implica hasta 480 kilogramos de fruta en una temporada corta de cosecha, mucho más de lo que puede necesitar o siquiera alcanzar a cosechar una familia promedio. Una sola familia de 4 personas consume alrededor de 25 kilogramos de fruta al mes, dejando una sobreproducción desaprovechada en manos de un usuario que se ve sobrellevado por ella.⁹ Si se tomase a tiempo una cosecha de 80 a 100 kilogramos de fruta, de los cuales 70 kilos necesitaría refrigeración por estar madura, este volumen superaría de sobrema-

8, 9:

Datos proporcionados por el Ingeniero Agrónomo y MBA Walter Grellet, con 15 años de experiencia

nera la capacidad de almacenamiento de un refrigerador común, sobretodo considerando que en promedio un refrigerador doméstico tiene espacio para alrededor de 10 kilos de fruta, al restar el espacio ocupado por otros insumos y alimentos.

Estos números pueden volverse molestos para el usuario cuando consideramos que la fruta caída y podrida entorpece el ambiente de la parcela, y los recursos usados en su mantención, que resultan en un desperdicio. Esto es el legado de un suelo que sigue siendo 'productivo' para aportar al imaginario de campo, pero que en realidad es un gasto. Un agrado visual, o un producto de deseo, se convierten de este modo en una molestia logística y un desagrado para el habitante.



Figura 7:

Fotografía de huerto en PA

Fuente:

Recuperada de www.beroepropiedades.cl

2.3 Problemáticas propias de los frutales en la PA

La mitad de los habitantes de PA admite regalar parte de su cosecha de frutales para evitar el desperdicio.¹¹ Esto es una solución parcial y un beneficio de tener la cosecha a mano. Sin embargo, un número alto de personas, incluyendo aquellos que regalan la cosecha, dice perder gran parte de ella. Se puede intuir que aún tras buscar una solución, en todos los casos debe generarse algún tipo de pérdida, a pesar de aplicar medidas paliativas.

Tomando los datos de la ODEPA, de los encuestados y de expertos,¹⁰ se confirma que los árboles más plantados en Parcelas de Agrado son limoneros, damascos, manzanos, nogales, almendros, perales y durazneros. En el grupo de control encuestado podemos ver estos datos reflejados: De 20 personas encuestadas, 15 personas tenían damascos y 15 ciruelos, ambos frutos carozos. A éstos los seguían los manzanos, limoneros, otros cítricos y perales.

Es importante considerar a los árboles frutales caducos, que han desarrollado una serie de estrategias cíclicas anuales para adaptarse a su entorno: dado que estos árboles no gastan su energía de manera pareja a lo largo del año, para enfocarse en áreas como el crecimiento durante períodos cálidos, tienen un periodo de cosecha naturalmente más corto que los árboles frutales de hoja perenne.¹¹ Tal como sucede con sus hojas, presentan un periodo de tiempo acotado donde sus frutos caen al suelo en gran cantidad. Por ejemplo, el durazno (que es caduco) tiene un periodo de producción breve y regular, mientras que el limonero y otros cítricos poseen periodos de floración y producción de frutos múltiples durante un mismo año.¹²

10:

10 encuestados de un grupo de 20 personas

11:

Walter Grellet, *Íbid.*

12:

Coronado, A. (2007) *Técnicas de Almacenamiento y Conservación de Frutas y Hortalizas Frescas*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

13:

García, J. (2014) *Análisis del sector del limonero y evaluación económica de su cultivo*. Murcia: Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.

Dentro de los caducos, es importante considerar también aquellos árboles que generan frutos carozos, comprendiéndolos como “aquellos que tienen una semilla encerrada en un endocarpio duro, como el damasco o el durazno”,¹³ ya que son estos los que son más sensibles a la humedad y que poseen un proceso de descomposición más acelerado. El damasco y otros frutos carozos presentan una elevada síntesis de etileno, lo que conlleva a un aumento en la actividad respiratoria de la fruta luego de ser cosechada. La velocidad de este proceso está directamente relacionada con la maduración, y por lo tanto con su vencimiento, por lo que muchas veces en las grandes plantaciones este fruto es cosechado anticipadamente para alargar su proceso de vida y evitar que este se pudra rápidamente.¹⁴

Además, la temporada de cosecha de estas frutas es mayoritariamente en verano y con altas temperaturas y baja humedad ambientales, que aceleran aún más su resecamiento y pudrición. Los carozos que entran en la categoría de árboles más comunes en PA son el damasco y el durazno, pero dentro de esta categoría pueden entrar también los cerezos y los nectarines.

De esto se puede observar que hay una problemática en cuanto a las especies de árboles plantados en las PA. Si bien permiten construir una imagen bucólica del campo, traen consigo un problema de cuidado, mantenimiento, y de ocupación adicional o exagerado de los frutos que estos entregan. Esta sobreproducción en un periodo acotado de tiempo trae consigo una carga extra sobre el

14:

Definido en los manuales de la SENASA de Argentina, recuperado de: www.senasa.gob.ar

15:

Esto queda en evidencia al revisar las guías gubernamentales locales y de otros países, como de la SENASA en Argentina.

usuario de la PA, en cuanto al manejo, el almacenamiento, el consumo, y otros aspectos alrededor de la fruta, en especial al considerar la falta de una mano de obra dedicada a estos procesos, como sucede en el caso en el sector silvoagropecuario tradicional.

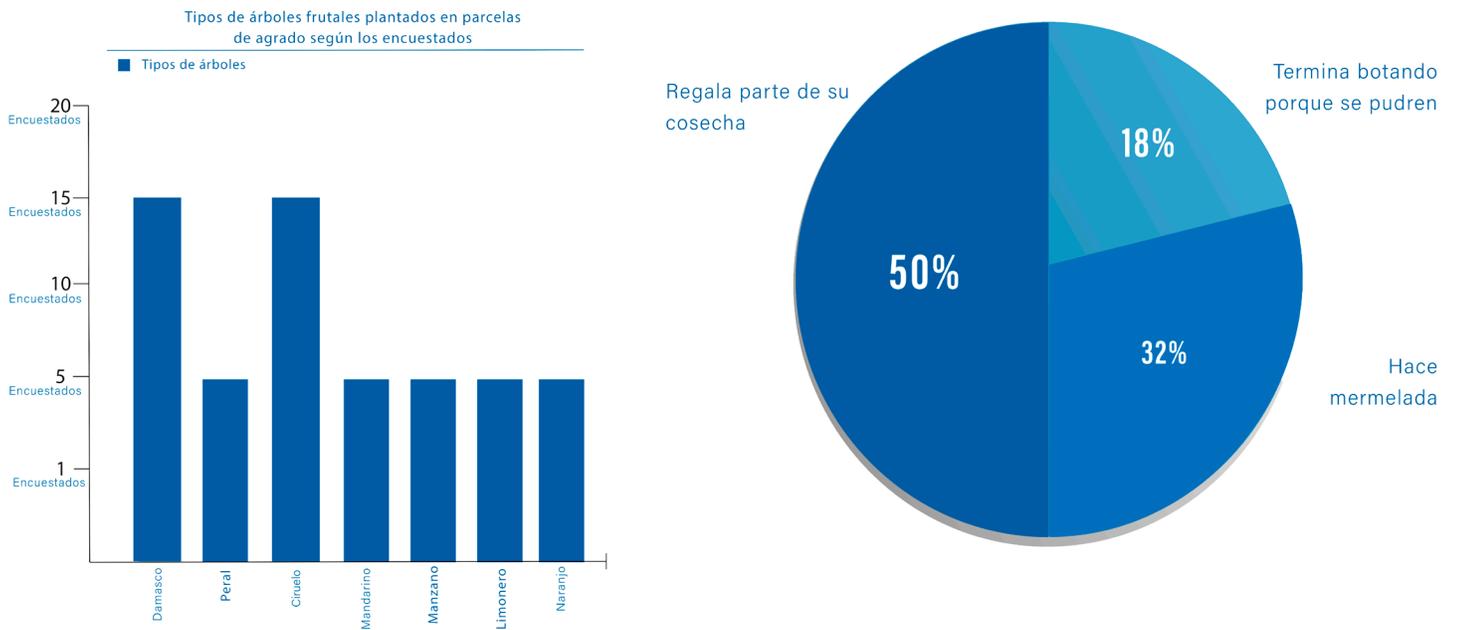


Figura 8:

Gráficos de resultados de encuesta realizada usuarios de Parcelas de Agrado

izq.: Tipos de árboles frutales plantados en la parcela respectiva por usuario

der.: destino principal de la fruta producida

Fuente:

Encuesta y gráficos de elaboración propia

Capítulo 3: Casos de estudio

3.1 Los estándares de almacenamiento hoy

Las soluciones existentes hoy en el mundo agrícola al problema de la cosecha y almacenamiento de la fruta responden a una escala y estándares industriales que son ajenos a la realidad presente en las Parcelas de Agrado. En el sector industrial la fruta suele ser almacenada en grandes galpones refrigerados, ventilados y alejada de factores exteriores que la puedan deteriorar. En aspectos generales, los principales parámetros a controlar son la humedad, la temperatura, la luz, la ventilación y la exposición a hongos, bacterias e insectos.

Se suelen lograr condiciones que optimizan el tiempo de vida por sobre las otras cualidades de la fruta, y la escala en la que operan permite costear un gran peso de pérdidas como gastos marginales y parte de la cadena productiva.¹

Además, se consideran métodos para disminuir la acción de varios factores degradantes, como la acción del etileno generado por la misma fruta. Para lograr esto se generan ambientes deshumidificados de temperaturas cercanas a los 0 grados celsius constantes y casi enteramente aisladas, con circulación de aire filtrado.²

Todo esto consigue que la fruta generada industrialmente mantenga un estándar de frescura parejo a lo largo del año, dándole una vida artificialmente extendida con medios complejos y alto coste, pero aprovechando la economía de escalas para hacerlo viable. Esto logra abordar a grandes rasgos las temporadas a las que la fruta corresponde y los problemas propios de frutos como los caducos.

1:

La pérdida de alimentos en la categoría de vegetales en Chile llega al 45%, considerando toda la cadena de producción y transporte. En el caso de las frutas, sube hasta un 55%, de acuerdo a datos entregados por la Odepa (Eguillor, 2019).

2:

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Características generales de una estructura de almacenamiento. Recuperado de: www.fao.org

Cada fruta tiene diferentes requerimientos en cuanto a temperatura, humedad relativa y tiempo en que se almacena, esto se puede observar en la tabla 1, donde se muestran los requerimientos de los árboles frutales más comunes en la PA.

Los requerimientos tanto de temperatura, humedad relativa, y días de almacenamiento mencionados anteriormente, son lineamientos para el rubro especializados en estos temas, que tienen requerimientos estrictos para poder lograr la exportación de la fruta. Estos no son necesariamente los parámetros óptimos para conservarla a nivel doméstico.

Si se almacena un fruto carozo a una temperatura constante de 10°C, a una humedad del 60% y con un ciclo de ventilación, la duración de este fruto se puede alargar de 14 días hasta 60 días, generando una maduración pareja, y sin una textura harinosa, la cual ocurre cuando se almacena en lugares que poseen temperatura cercana a 25°C.



Figura 9:

Detalle de fruto carozo

Fuente:

Recuperada de www.ehowenespanol.com

Especie	Temperatura °C	Humedad relativa %	Tiempo de almacenamiento
Damasco	-0,5 / 0 °C	90-95%	7-21 Días
Durazno	-0,5 / 0 °C	90-95%	14-28 Días
Manzana	-1 / 4 °C	90-95%	30- 180 Días
Pera	-1,5 / -0,5 °C	90-95%	60- 210 Días

Figura 10:

Tabla 1, "Condiciones de almacenamiento óptimo para las principales especies de frutas y hortalizas y la vida de postcosecha máxima esperada bajo esas condiciones."

Fuente:

Elaboración propia, a partir de datos de:
(página de fuente de temperaturas)

Es relevante considerar que la refrigeración para el usuario de la PA es un tema importante, ya que para almacenar una cosecha de entre 80 a 100 kg de fruta, se necesitan 7 refrigeradores corrientes, lo cual es bastante caro e ineficiente, ya que este electrodoméstico es uno de los que más energía consume (entre 250 a 500 kw/ Hora), alcanzando hasta un 30,6% del consumo eléctrico en nuestros hogares, dejando una huella de carbono de 300kg de CO₂ al año.

Para hacer una solución efectiva que evite el gasto que trae el uso de un refrigerador o espacios similares, es necesario poner en práctica estrategias que reduzcan el consumo energético, pero que alargue la vida del fruto, aún si no logre extenderla todo un año, pero que permita su uso y consumo sin un margen tan amplio de pérdidas. Para esto se requiere usar estrategias de diseño que permitan mantener temperaturas bajas pero no al punto de congelamiento, en un entorno aireado, húmedo, y de temperatura estable.



temperatura
10 °

temperatura
25°
se produce
harinosidad



Altas temperaturas y poca hu-
medad.
Deshidratación en hombros

ÁRBOLES FRUTALES CAROZOS
DE HOJA CADUCA:

Cerezo
Ciruelo
Damasco
Duraznero



Figura 11:

Esquemas de árboles carozos y sus requerimientos para almacenamiento.

Fuente:

Elaboración propia



Figura 12:

Ilustración de Pozo de Nieve

Fuente:

Menú patrimonio cultural, Nevera de Montaña
Recuperado de www.cleandigital.com

3.2 Técnicas de almacenamiento en la antigüedad

Previo a la industrialización de la agricultura y la aplicación de la electricidad y otros factores en muchos de sus procesos, los problemas enfrentados en la producción frutícola ya existían. Por lo mismo, había una multitud de estrategias para solucionarlos tanto a nivel global como local, que aplicaban muchas veces estrategias pasivas o que tendían a ser sustentables. Una de estas estrategias eran los sistemas de almacenamiento subterráneos.

Un caso emblemático de almacenamiento subterráneo son las llamadas bodegas de raíces o casas de almacenaje, llamadas así en parte por tener la particularidad de haber sido comunes en los cultivos de hortalizas y productos vegetales que crecieran en las raíces, como cebollas o ajo. Sin embargo, también son ocupados para el almacenamiento de fruta. Estas bodegas están completamente o parcialmente enterradas y alargan la vida de los productos vegetales por semanas o meses, siendo vitales para la conservación de éstos durante la época de invierno antes de la aplicación de sistemas refrigerados.

Una de las condiciones que presentan las bodegas de raíces es que, si bien son amplias y son construcciones donde circulaba una persona, mantienen un tamaño acotado y almacenan sólo un tipo homogéneo de producto. Esto evita que las condiciones delicadas a las que responde cada fruta no calcen, como la humedad ideal o la emisión de etileno para frutas más sensibles.

También mantienen una circulación regular de aire fresco, y regulan la temperatura de manera pasiva gracias a su ubicación subterránea y la temperatura relativamente constante de la tierra. Así mismo, la tierra que los rodea y cubre permite evitar o absorber la radiación solar directa que de otro modo llegaría al techo y sería traspasada al interior.

En climas más fríos, algunos sistemas similares se aprovechaban de cualidades locales como el hielo, la nieve y el permagel. En el norte de Canadá, habían despensas subterráneas que lograban temperaturas estables cercanas a las de un refrigerador moderno, pero se han visto reducidas por el cambio climático y factores ambientales. Por otro lado, en algunas localidades europeas se hacía uso de los llamados pozos de nieve, cuando había acceso a ella. Estos pozos eran construidos para almacenar hielo con el fin de usarlo en el verano y los días de calor, aprovechando su profundidad y cubriendo la nieve con una capa superficial de sedimento.³

3:

Cristóbal, E y Martín-Escorza, C (2003). El comercio y los pozos de nieve en Calahorra durante los siglos XVII a XIX y relación con los cambios climáticos. *Kalakorikos*, 8, p. 151-168.

3.3 Arquitectura Subterránea y sus beneficios.

Las estrategias usadas en almacenamiento subterráneo también fueron puestas en práctica en espacios de uso más activo, como viviendas y otras estructuras habitables. Así es como surgió la arquitectura subterránea en la antigüedad, con el fin de cobijar al ser humano de su entorno, poseyendo cualidades ambientales que permiten mantener las condiciones higrotérmicas de la persona. Según el antropólogo Julio Caro Baroja,⁴ es considerado un «modelo de habitación primitiva». Esta estrategia se ha visto utilizada a lo largo de diversas culturas y hoy se ha vuelto a considerar debido a su importancia como una estrategia de diseño sustentable.

Se caracteriza por emplear los recursos del entorno natural, utilizando la inercia térmica del suelo, generando temperaturas de confort en el espacio enterrado. Se pueden observar diversos casos en que se ha aplicado, como por ejemplo el Palacio de Inestrillas, en España, donde la construcción se acopla bajo una quebrada, al igual que el caso de las construcciones de mesa verde, en Colorado, EEUU.⁵

Esta estrategia posee beneficios en el consumo energético, por lo que diferentes rubros han comenzado a utilizarla, como por ejemplo, la industria petrolera luego de la crisis de 1970. Se aconseja la utilización de este tipo de construcción en climas que poseen grandes oscilaciones térmicas, entre día y noche y/o a lo largo de las estaciones del año. Su principio energético se basa en la inercia térmica, entendiéndose como la acumulación de energía en un determinado elemento, que permite minimizar las variación de temperatura. Este principio energético es clave, ya que al producirse un desfase de tem-

4:

Caro Baroja, Julio, *Los pueblos de España*, Madrid: Istmo, 1981, vol 2, p, 275-276

5:

Prieto, N (2019): *El comportamiento técnico de la arquitectura subterránea*. Recupearo de: tectonica.archi

peraturas, se genera un efecto amortiguador, volviendo casi imperceptible la incidencia de la temperatura exterior en el interior de la construcción. La aplicación de esta estrategia en viviendas asegura temperaturas de confort en verano, pero en invierno sucede lo inverso, al llegar a tener temperaturas estables pero por debajo del rango de confort.⁶

Es relevante considerar la profundidad a la que se llega, ya que la temperatura será diferente en cada punto dependiendo de la distancia a la superficie, porque se verá afectada por factores como la temperatura del aire, la radiación solar, y lluvias. Las fluctuaciones del día a día se ven reflejadas en profundidades de hasta 1 metro y las fluctuaciones por estaciones se producen hasta los 10 metros.⁷

“Del mismo modo, la oscilación térmica en el interior de la casa-cueva cambia en función de la profundidad a la que se encuentre ésta, pudiendo variar entre la media del día, cuando se dispone de aproximadamente 50- 75 centímetros de espesor, o la media del año, con profundidades de 10-12 metros, dependiendo del tipo de terreno y de cobertura.”⁸

6, 8:

Cárdenas y Chávarri, J, Maldonado Ramos, L, Barbero Barrera, Gil Crespo, I, (2008). Sostenibilidad y mecanismos bioclimáticos de la arquitectura vernácula española: el caso de las construcciones subterráneas. *Memorias de la 14 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. Primer Congreso Medio Ambiente Construido y Desarrollo Sustentable MACDES.* La Habana, Ministerio de Educación Superior.

7:

Zenteno, A. (2013) Modelación térmica del suelo alrededor de tubos enterrados alrededor de sistemas de recolección de energía geotérmica de baja entalpía. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Mecánico. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

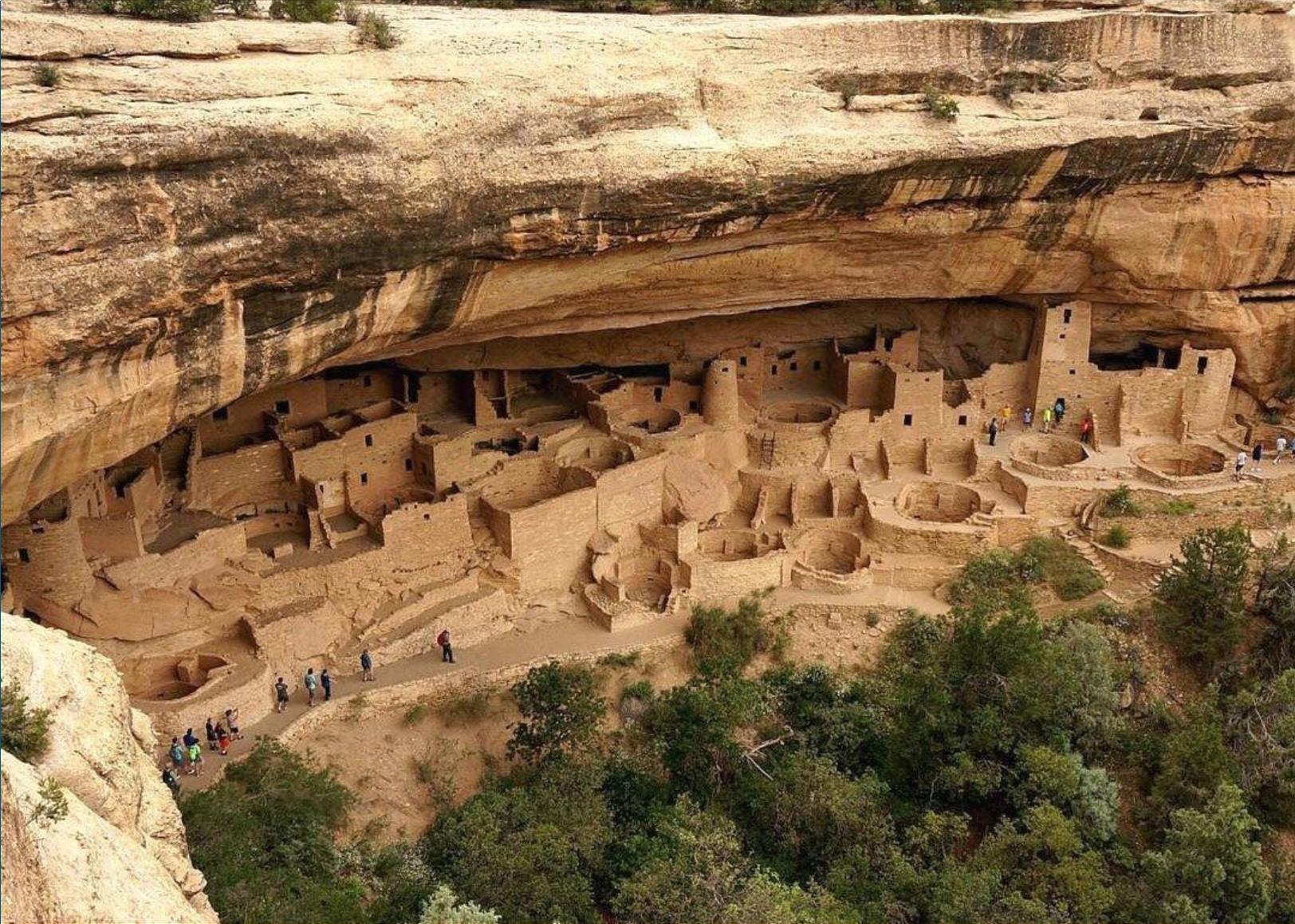


Figura 13:

Fotografía del conjunto Mesa Verde, arquitectura vernácula subterránea

Fuente:

Recuperada de www.javiypilar.com/mesa-verde

Si bien la construcción subterránea tiene múltiples beneficios, es importante considerar en su diseño, un ciclo de ventilación, ya que si no se incorpora, se pueden producir condiciones de discomfort en su interior, debido a la humedad otorgada por el medio en que se encuentra. Es por esta razón que es clave contar con estrategias de diseño en cuanto a ventilación, donde se pueden utilizar tanto patios como chimeneas, ya que de esta forma se permitirá reducir la humedad y a la vez realizar una variación en la temperatura interior.⁹

La ventilación a partir de chimeneas en construcciones subterráneas se realiza de forma indirecta, permitiendo una renovación constante de aire, la cual se produce debido a diferencia de presiones entre el espacio enterrado y el exterior. Un ejemplo que ocupa estas estrategias son los silos Castilla-La Mancha, en España, los cuales son viviendas enterradas utilizadas en el SXX, las cuales son iluminadas y ventiladas a través de orificios en su techumbre.¹⁰ Si bien se puede pensar que este tipo de construcciones implican un gran trabajo de construcción, es importante recordar que sus beneficios de consumo energéticos, principalmente en verano, permiten equilibrar el coste que significa realizar movimientos de tierra.

9, 10:
Prieto, N (2019), *Íbid*

3.4 Estrategias alternativas de almacenamiento en la actualidad.

En la categoría de almacenamiento subterráneo, podemos tomar como un ejemplo del mundo contemporáneo el de las cavas de vino. Tomando las mismas técnicas que ya se han mostrado, un modo eficiente de guardar el vino ha sido desde hace muchos siglos dejarlo en espacios subterráneos con temperaturas estables y condiciones cercanas a lo que sería el almacenamiento ideal de frutas.

Para el almacenamiento del vino, contrario al de la industria de alimentos como la fruta, se mantiene una temperatura de entre 10-18°C, que permite precisamente continuar y no detener el envejecimiento y maduración del producto. Se presentan condiciones estables, que eviten la proliferación de microorganismos que puedan dañar el vino, y las fluctuaciones en la temperatura y humedad ambiental. Si bien hay varios mecanismos que suelen usarse para lograrlo, éstos dependen de caso a caso y por lo general no son necesarios.¹¹

Condiciones similares no lograrían mantener la fruta igual de fresca todo el año, como es el objetivo actual de la industria de alimentos. Sin embargo, sí permitiría mantener su condición de relativa frescura y edibilidad por períodos bastante más largos que el natural, operando de manera bastante similar a la de otras bodegas subterráneas. La clave, finalmente, está en la correcta aislación y el intercambio de temperatura con la tierra que las rodea.

Una condición que aporta a la adaptabilidad de las cavas es la variación en su tamaño; finalmente requiere de pocas condiciones fijas y reglas básicas para calificar y

11:

Halliday, J. (2010) Wine cellar tips. Recuperado de: ourhouse.ninemsn.com.au

servir como cava, y pueden encontrarse en el rango desde "armarios" a "bodegas" de vino. En sí mismas no se alejan de lo que podría convertirse en una potencial despena de producción frutícola. A menor escala, sin embargo, lo que es llamado "cava" (objetos para almacenar el vino, como repisas) no suelen cumplir bien estas condiciones. Para objetos más delicados y pequeños aparecen otros referentes que aún están en uso e incluso modernizados, como el humidor de puros.

El humidor de puros es higroscópico, siendo un dispositivo que en palabras más simples absorbe humedad de manera regulada, permitiendo controlar tanto ésta como la temperatura. Estas cajas funcionan comúnmente con esponjas y, si bien existen diferentes tipos, se pueden encontrar características similares, como por ejemplo su materialidad. El humidor está generalmente revestido o fabricado con madera por las cualidades absorbentes de ésta. Las cualidades de la tapa son muy relevantes para su diseño, ya que están pensadas para cerrarse de manera relativamente hermética, de esta forma permitiendo que no se genere moho en su interior al estar sellado durante un largo periodo de tiempo, a pesar de la humidificación que busca generar el producto. Por lo mismo, un factor clave a considerar es la circulación de aire en el dispositivo, ya que permite que se esparza homogéneamente la humedad y evita la degradación de su contenido por moho y problemas similares.

12:

Gil Cortéz, J. (2013) Diseño de un sistema de control de temperatura y humedad de puros habanos mediante controladores. Memoria de proyecto de final de carrera de Sistemas Electrónicos. Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña.



Figura 14:

Fotografía de un humidador de puros de mesón.

Fuente:

Recuperada de www.sanborns.com.mx

Capítulo 4: Oportunidad de Diseño



4.1 Definición del problema

Dado el cambio en el uso de suelo agrícola, un nuevo grupo de habitantes provenientes de la ciudad que busca en su parcela un imaginario de campo y naturaleza son sorprendidos por problemas tradicionales de un mundo rural productivo. Los habitantes de las Parcelas de Agrado se ven enfrentados a una sobreproducción que no pueden manejar, generada por las plantaciones de frutos carozos que mantienen con fines estéticos y por gusto, pero que no pueden cosechar, almacenar, ni consumir a tiempo. Como consecuencia, se desperdician muchos recursos como agua, suelo fértil y electricidad en mantener su cuidado para mantener en pie esta idea romántica de contacto con la naturaleza y el campo.

Figura 15:
Frutos carozos

Fuente:
Recuperada de www.terrasmiranda.es

4.2 Oportunidades y objetivos proyectuales

Al analizar la demográfica existente de las PA y su relación con el problema derivado de la sobreproducción de frutales se pueden establecer una serie de parámetros claros de como solucionar el problema. Aparece la posibilidad de la creación de un servicio o producto que solucione el problema mientras mantenga un bajo mantenimiento o costo de operación, principalmente por la falta de tiempo (y muchas veces de movilidad) de sus usuarios, y que no implique un alto costo monetario o material a largo plazo, manteniendo la estética agrícola de la Parcela de Agrado.

Esta solución tiene que presentar tanto una manera de facilitar la cosecha a los usuarios como poder alargar la vida útil del fruto y sus potenciales usos y aplicaciones, sin usar recursos que impliquen una mayor pérdida. De este modo podemos esbozar una solución como un sistema de conservación y apoyo a recolección de frutas sin uso de energía eléctrica, para personas residentes de Parcelas de Agrado que tengan sus propios cultivos de árboles frutales.

Un sistema de conservación sin energía eléctrica, para personas residentes de Parcelas de Agrado permitirá disminuir la pérdida de fruta en la época de cosecha por sobreproducción.

4.3 Estado del Arte

Se buscaron métodos de conservación pasiva que utilicen la tierra como aislante. Como primera búsqueda se encuentra que en India y el norte de África se ha usado desde hace miles de años las macetas Zeer, un sistema de refrigeración de vasijas dobles. Las macetas Zeer consisten en un contenedor compuesto por dos macetas de arcilla con una pared doble que es rellena con arena. Usando las particularidades del material, se logra un enfriamiento pasivo por evaporación. La arcilla toma la humedad ambiental del clima y la expelle, manteniendo el interior del recipiente frío. Esto se usa con vegetales y frutas en cantidades de pocos kilogramos, y si bien se han hecho varias adaptaciones modernas a su diseño, sigue funcionando del mismo modo.¹

Algunas de estas estrategias ancestrales siguen dejando sus huellas en elementos contemporáneos que se han mantenido actuales a pesar de la industrialización y la globalización que han modernizado los procesos con los que se almacenan alimentos y otros productos.



1:

Rinker, P. (2014): The clay pot cooler - an appropriate cooling technology: Information on construction and usage. Recuperado de www.movement-verein.org

Figura 16:
Maceta Zeer

Fuente:

Rinker, P. (2014): The clay pot cooler - an appropriate cooling technology: Information on construction and usage. Recuperado de www.movement-verein.org

Siguiendo el principio físico de la Maceta Zeer se encontró un proyecto más contemporáneo llamado "Terracold"², el cual cambia la escala personal de la Maceta Zeer y la transforma en una escala familiar y transportable.

El proyecto conserva los materiales originales de la maceta Zeer (la arcilla) pero utiliza un método industrial para realizar una pieza única que mantenga la doble pared a través de perforaciones. Su creadora utilizó las nuevas tecnologías existentes para crear una tapa hermética, hecha de aluminio y corcho, y de esta manera mantener la temperatura y controlar la humedad del interior.

2:

Bertoncini, A. (2019) Terracold, École cantonale d'art de Lausanne, Suiza.

Recuperado de: <https://globalgradshow.com/?project=terracold>

Figura 17:

Terracold

Fuente:

<https://globalgradshow.com/?project=terracold>



Mitticool es un pequeño refrigerador creado hace algunos años en la India, puede almacenar hasta 5 kg de frutas y verduras en la cámara inferior la que permanecerá fresca hasta 7 días.³

El refrigerador está construido con arcilla, y es capaz de refrigerar los alimentos mediante un mecanismo de evaporación. Para que funcione, el agua de la cámara superior gotea por los lados y cuando se evapora absorbe el calor de adentro, reduciendo la temperatura.



3:

Vidal, L. (2019) Un refrigerador que funciona sin electricidad.

Recuperado de: https://www.bioguía.com/tecnologia/un-refrigerador-que-funciona-sin-electricidad_29281348.html

Figura 18:

Mitticool

Fuente:

<https://mitticool.com/product/mitticool-clay-refrigerator50-liter/>

4.4 Aspectos formales

4.4.1 Caso de Estudio

Conservación sustentable de la sobreproducción de frutas en Parcelas de Agrado.

4.4.2 Oportunidad de diseño

Sobreproducción de frutales en proporción a los habitantes de Parcelas de Agrado para consumo familiar.

4.4.3 Objetivo general

El objetivo del proyecto es alargar la vida útil de la fruta post cosecha.

4.4.4 Objetivos específicos

Posibilitar el guardado de un considerable volumen de frutas simultáneamente.

Incorporar criterios de sustentabilidad energética en la conservación de la fruta.

4.4.5 Requerimientos para el diseño

- Uso de un sistema de acondicionamiento ambiental pasivo.
- Capacidad para mantener 400 kg de fruta.
- Capacidad de controlar la temperatura y humedad en sus compartimientos.
- De fácil uso para personas de tercera edad.

Capítulo 5: Experimentos



Se empezó a experimentar con la arcilla, siguiendo el principio físico de la “Maceta Zeer” mencionada anteriormente en los referentes estudiados, se adquirieron dos macetas de diferentes tamaños, un higrómetro de tierra y un termómetro ambiental.

Con estos instrumentos, se empezó a registrar la temperatura y humedad dentro y fuera del contenedor durante más de 70 días, expuesto a diferentes temperaturas ambientales.

Figura 19:
Macetas de Arcilla y Greda
Fuente:
Captura propia

5.1 Principio físico Maceta Zeer

La Maceta Zeer consiste básicamente en un recipiente con alimentos situado dentro de otro ligeramente mayor, de arcilla porosa, y con el espacio entre ellos relleno con tierra empapada en agua. La temperatura del sistema baja por la pérdida del calor latente de evaporación del agua que atraviesa la arcilla, llega a la superficie exterior y se evapora. La reducción de la temperatura depende del viento y la humedad relativa del exterior y puede alcanzar hasta los 9º en condiciones más favorables.¹

A continuación, se ha estudiado la cinética de enfriamiento de estos recipientes, así como el efecto del tipo de material en cada uno de ellos.

1:

Martínez De la Orden, A. (2018) Dispositivo pot- in- pot: estudio de variables y herramientas para su divulgación, Universidad Politécnica de Madrid.

Recuperado de:

http://oa.upm.es/53855/1/TFG_ANDER_MARTINEZ_DE_LA_ORDEN.pdf

Figura 20:

Esquema Maceta Zeer

Fuente:

Captura propia

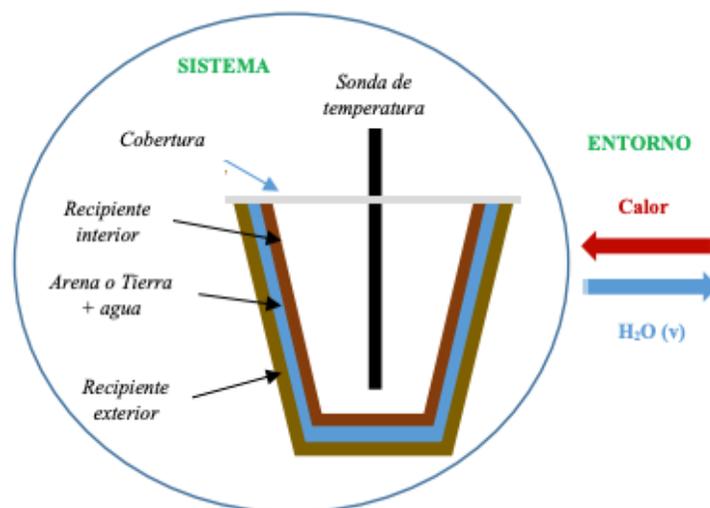




Figura 21,22 Y 23:

Maceta de Arcilla

Figura 24 y 25:

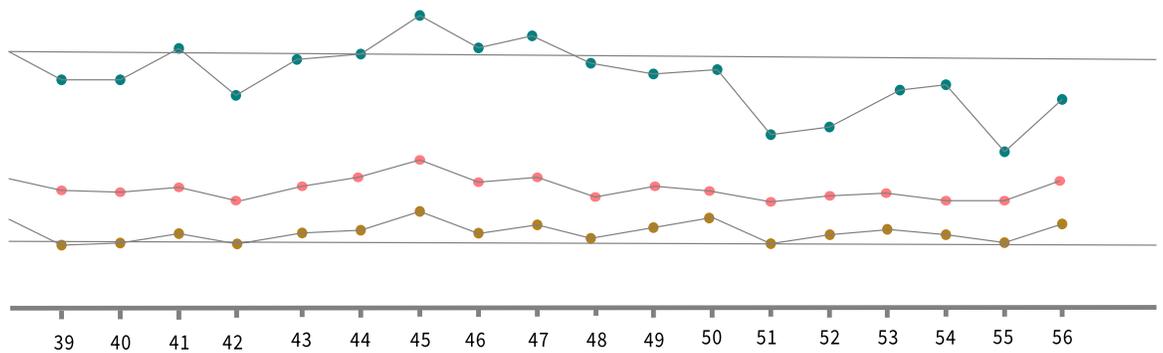
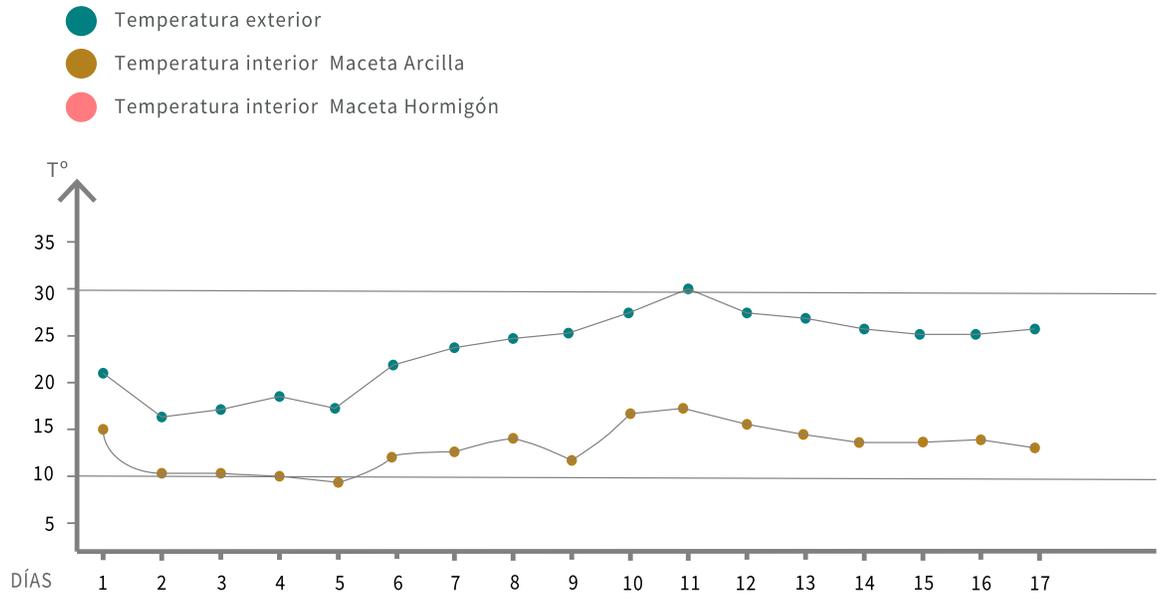
Contenedor de hormigón

Fuente:

Captura propia

5.1.1 Principio físico Arcilla vs. Hormigón

12:00 AM.



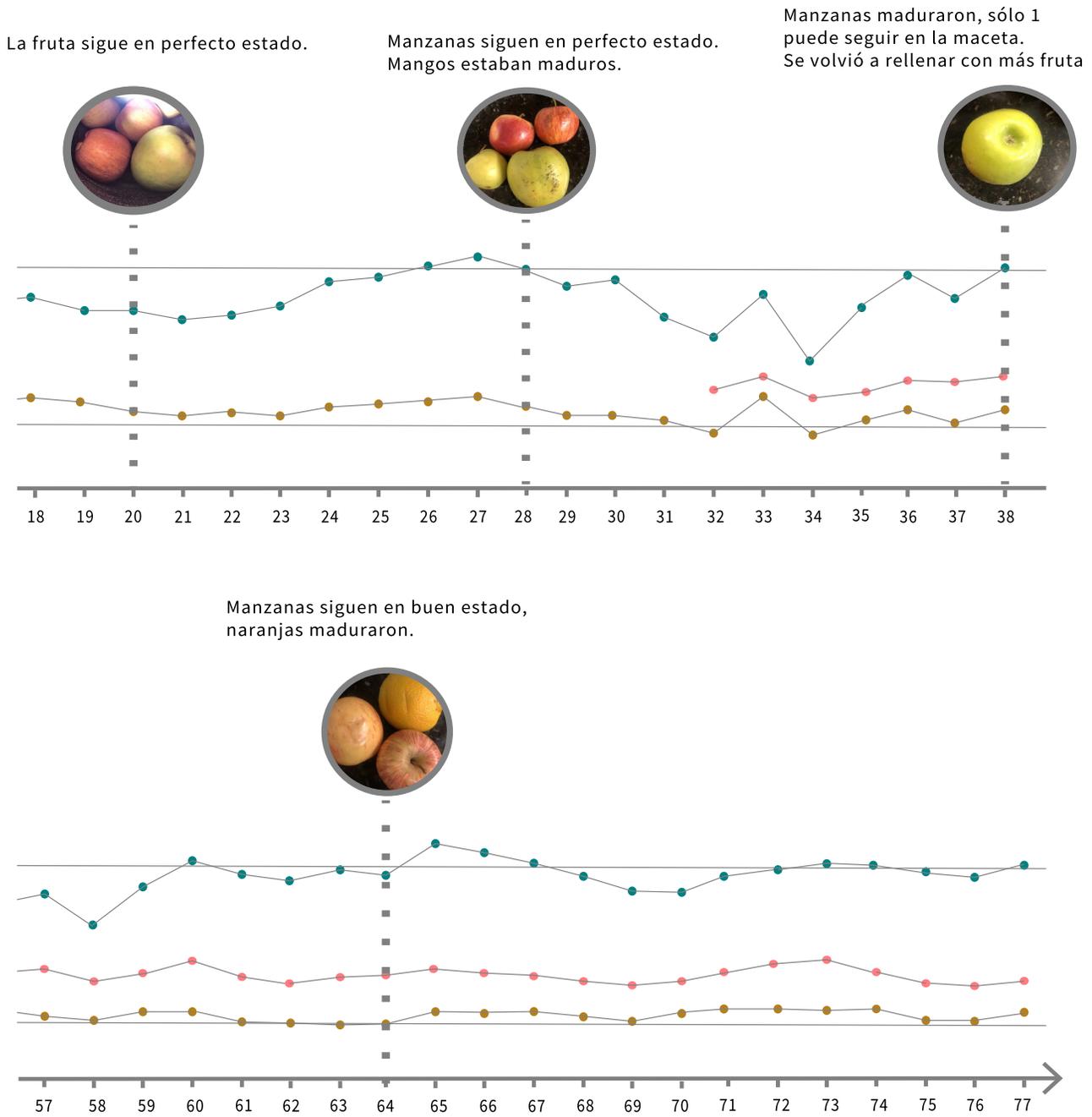


Figura 26:
Gráfico principio físico Maceta Zeer vs. Hormigón
Fuente: elaboración propia

5.1.1.1 Resultados

26 DIAS



Figura 27:

Tabla de resultados investigación principio físico

Fuente: elaboración propia

REFRIGERADOR

La manzana por fuera perdió un poco su color verde, y se volvió un poco más amarilla. La cáscara tiene buen aspecto y sigue dura.

Al cortarla se puede ver como está harinosa por dentro, esto ya que perdió humedad.



MACETA ZEER

La manzana por fuera sigue con un color verde y su cáscara se mantiene en perfecto estado.

Al cortarla, se encuentra blanca y jugosa.

INTERPERIE

La manzana por fuera está con un color más amarillento, y su cáscara se encuentra arrugada y un poco machucada.

Al cortarla, tiene un color más amarillento y está más blanda y harinosa



Figura 28-33:

Manzanas

Fuente: captura propia

Durante los 77 días de experimentación con las macetas se pudo comprobar que la maceta de arcilla puede llegar hasta los 8.8°C variando unos 5° aproximadamente. En el caso de la humedad, esta siempre llegaba al máximo de 89% a las 2 horas después de regar la maceta, y durante el día se mantenía entre un 80 - 60%, todos estos parámetros contribuyen para mantener la fruta por un prolongado tiempo, las manzanas que se incertaron al comienzo de la investigación llegaron a durar 63 días en perfectas condiciones (en comparación a los 26 días en la interperie), en el caso de las naranjas, estuvieron 34 días (en comparación a 14 días en la interperie).

Figura 34:
Temperatura maceta investigativa
Fuente: captura propia



4.3 Análisis

Luego de una investigación de 77 días observando la maceta de arcilla y 45 días con el recipiente de hormigón se pudo analizar que el recipiente de hormigón no funciona ya que se filtra el agua, al ser tan poroso, esto hace que permanezca el agua estancada dentro de el recipiente y se forme moho.

En el caso de la maceta de arcilla, se logró llegar a la temperatura de 9º en su interior, con una temperatura exterior sobre los 25 grados, se logra mantener una temperatura óptima con bajos niveles de variación.

Hablando de la humedad, dentro del contenedor, se obtiene un 85% , lo que mantiene en perfectas condiciones la fruta, a diferencia de el refrigerador que permite prolongar la fruta por unas semanas, pero reduce su porcentaje de agua.

Capítulo 6: Desarrollo proyectual

6.1 Propuesta preliminar Anteproyecto

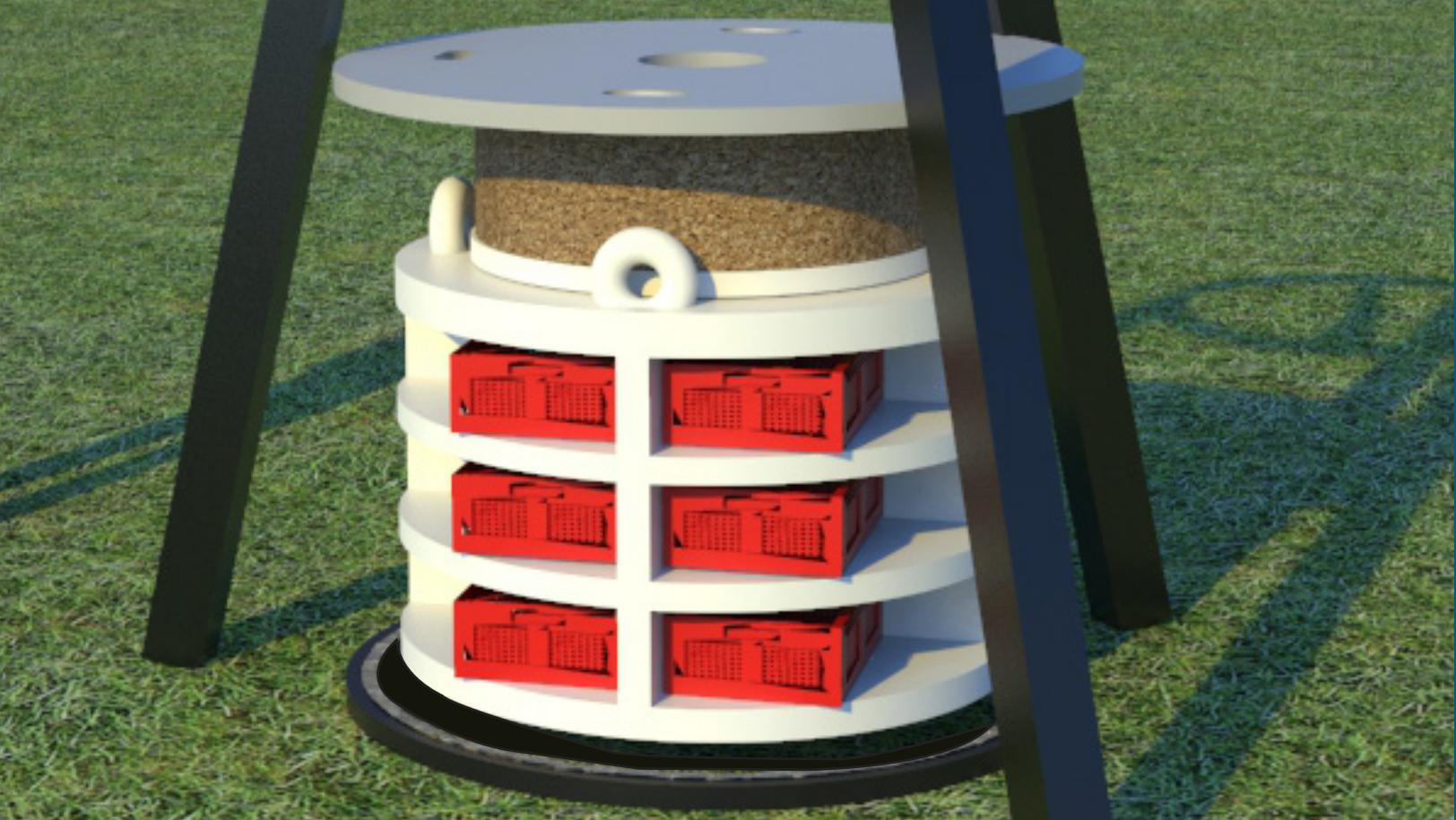
A partir de los antecedentes estudiados se encontraron ciertas estrategias de diseño que son útiles para dar luces a la problemática en que se encuentra el habitante de la parcela de agrado para la creación de un contenedor de frutas sin consumo energético. La primera sería a partir de los sistemas de almacenamiento enterrados y semienterrados utilizados en la antigüedad, lo cual permite aislar los productos almacenados de su entorno a temperaturas bajas. Esta estrategia de arquitectura subterránea generaría un espacio que aprovecha las cualidades del suelo al ser enterrado, ya que posee una temperatura constante que permitiría mantener las frutas en un ambiente óptimo para su almacenamiento de 10°C a 15 °C con una humedad de 60 a 80%.

El caso de la arquitectura subterránea recalca la utilización de un sistema de ventilación indirecto, que permita renovar el aire contenido en estos espacio a partir de las diferencias de presión entre el interior y exterior. Esta estrategia evitaría que el espacio de almacenaje utilice energía eléctrica. El estudio de los humidificadores de puros permitió comprender materiales y estrategias para mantener la humedad constante requerida por el objeto, poniendo énfasis en la importancia de la ventilación para evitar moho dentro de este, utilizando esponjas, madera, y un cierre relativamente hermético.

A partir de los casos de estudio mencionados anteriormente se ha observado la repetición de la forma cilíndrica para la configuración de estos espacios, como es el caso de los pozos de nieve y de agua.

Tomando los puntos clave de los casos de estudio analizados, se plantea desde un principio que el proyecto sea un mecanismo enterrado o semienterrado. Esto es decidido con tal de que permita aprovechar esta condición para regular pasivamente y sin energía eléctrica la temperatura y humedad ambientales a las que son expuestas las frutas.





Definido esto, se debe establecer la escala de interacción con el usuario. No se plantea como un espacio habitable, pero sí lo suficientemente amplio para albergar entre 80 y 100 kilogramos de fruta, aproximadamente, o la cantidad de fruta producida por 3 a 4 árboles. Se toma como medida base una caja de cosecha plástica estándar y se repite sobre un eje central, formando una cápsula de almacenamiento con 4 cajas de almacenamiento por nivel y 3 niveles. La forma es tomada de los pozos de hielo y fosas sépticas, que presentan una estructura perimetral cilíndrica que soporta mejor y de manera más eficiente la presión de la tierra en la que se construyen al no tener puntos débiles ni aristas sobresalientes.

Figura 35 y 36:

Detalle cápsula de almacenamiento y despiece de modelo de la cápsula

Fuente:

Elaboración propia

6.1.1 Redirección de la propuesta

Fue necesario repensar la propuesta en el caso de la usabilidad, ya que esta sugería su uso solo en el verano, que es cuando se cosechan los frutos carozos.

Es por esto, que se decidió que su uso fuera transversal durante todo el año y apto para todas las frutas.

En el ámbito formal la propuesta dio un giro en cuanto a la altura de la que se encontraba con respecto al suelo, pensando en la usabilidad del usuario, y en sus costos de fabricación e instalación.

Otro ámbito a repensar de la propuesta anterior fue la elección de los materiales para el contenedor, cambiándolos por materiales sostenibles que hablen el mismo lenguaje del entorno en el cual se emplaza.

6.2 Propuesta conceptual

Se propone un sistema de conservación de frutas pasivo y sustentable a una escala de parcelas de agrado.

6.3 Propuesta formal

La propuesta formal es un sistema modular de arcilla que aluda al imaginario de un pozo surtidor de agua, adaptándose al entorno natural de las parcelas de agrado.

6.4 Referentes

6.4.1 Referentes directos

Edible Gardens se inicia como una empresa social por personas con conciencia ecológica y con la intención de fomentar el cultivo de “tu propia comida”. Se inicia en Singapur, donde la tierra escasea y depende de las importaciones.¹

Se toma como referente este proyecto al visualizar la escala de interacción del usuario con la huerta y la espacialidad de este con el entorno, además el concepto de cultivo autónomo y modular, y cómo este se construye a través de piezas intercaladas para permitir la accesibilidad a todos sus módulos.

1:
Edible Garden City (2013), “The Edible Garden Project”, Singapur
Recuperado de: <https://www.go.asia/the-edible-garden-project/>

Figura 37 :
The Edible Garden Project
Recuperada de:
<https://www.go.asia/the-edible-garden-project/>



Se toma como referente el "Muro Pixel" por su sistema constructivo, el cual esta basado en placas ensambladas y ejecutadas por diseño paramétrico y fabricación digital en una cortadora láser, y permite realizar paramentos flexibles y auto-soportantes de bajo costo y reducido impacto ambiental. Este proyecto esta en desarrollo por investigadores de Chile y Brasil (Rodrigo García Alvarado, Oscar Otarola, Leia Bruscatto, Karina Morales).²

Además se rescata su diseño permeable, lo que proporciona el traspaso de la luz y modifica su forma a través de las sombras.



2:

Pastorelli, G. (2010), El sistema constructivo "Muro Pixel".

Recuperado de:

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-40987/el-sistema-constructivo-%25e2%2580%259cmuro-pixel%25e2%2580%259d>

Figura 38:

Muro Pixel

Recuperada de:

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-40987/el-sistema-constructivo-%25e2%2580%259cmuro-pixel%25e2%2580%259d>

6.4.2 Referentes indirectos

Como referente indirecto, se analiza el sistema compositivo de los ladrillos para transformarse en muros "aéreos", se estudia este objeto con la intención de ver las posibilidades que este obtienen con este material.³

Llama la atención la posibilidad que da el muro de permitir distintos momentos y figuras que dan un cambio en el espacio y el sistema constructivo que permite ensamblar los ladrillos sin necesidad de usar mortero.

3:

Ott,C. (2020) , Restaurante Fogón / Hitzig Militello Arquitectos.

Recuperado de:

https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/936328/restaurante-fogon-hitzig-militello-arquitectos?ad_medium=gallery

Figura 39:

Hitzig Militello Arquitectos (2019), Restaurante Fogón, Detalle.

Recuperado de:

https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/936328/restaurante-fogon-hitzig-militello-arquitectos?ad_medium=gallery



Los ladrillos es un material que fue usado a lo largo de los siglos por todas las culturas que habitaban la tierra, es el objeto más antiguo prefabricado por el ser humano. ⁴

La Arquitectura de Carlos Mijares combina la tierra, el ingenio, el color, la luz y la atmósfera, todo con un simple objeto, un objeto repetitivo, combinado, acompasado, el ladrillo. ⁵

Se rescata de este referente la manera compositiva de utilizar el ladrillo para crear una estructura orgánica, lográndo hacer arcos a partir de un elemento rectangular.



4,5:

Pineda, N. (2018),

“Carlos Mijares y su técnica con ladrillos”

Recuperado de:

<https://www.pgmarquitectura.com/single-post/2018/04/05/Carlos-Mijares-y-su-t%C3%A9cnica-con-ladrillos>

Figura 40:

Iglesia del panteón de Jungapeo, Michoacán, México, Detalle.

Recuperado de:

<https://www.pgmarquitectura.com/single-post/2018/04/05/Carlos-Mijares-y-su-t%C3%A9cnica-con-ladrillos>

6.5 Proceso formal

El estudio de sistemas compositivos con materiales de arcilla permitió generar una propuesta compuesta con materiales existentes en el mercado, para que el usuario pudiera crear sus propios módulos sin necesidad de un tercero y a un menor costo.

Para diseñar, como elemento principal se tomo un baldosín de arcilla de 40x40 cm, el cual funcionaba como doble pared en un módulo cuadrado, fijado por hilos de acero apernados.

Esta fue la primera propuesta de módulos independientes de almacenamiento, que tengan el principio físico mencionado anteriormente de la Maceta Zeer.

Se definió que el proyecto fuera en módulos, ya que el principio físico no permite llegar a una temperatura baja a una escala muy grande.

Figura 41:

Elevación Propuesta 1

Fuente: elaboración propia.

Figura 42:

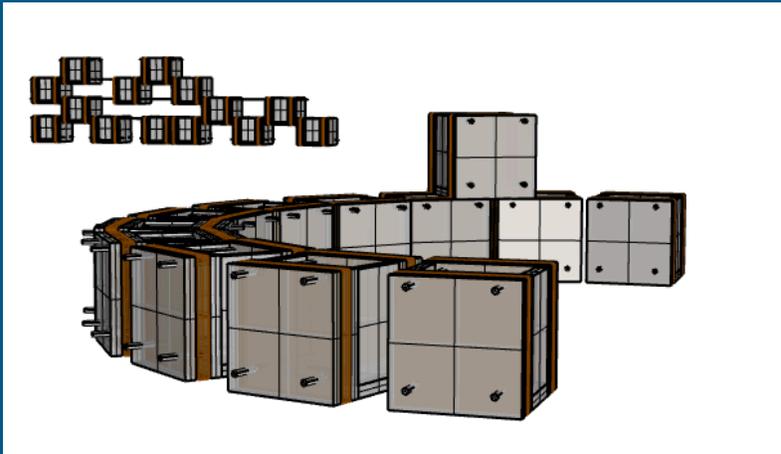
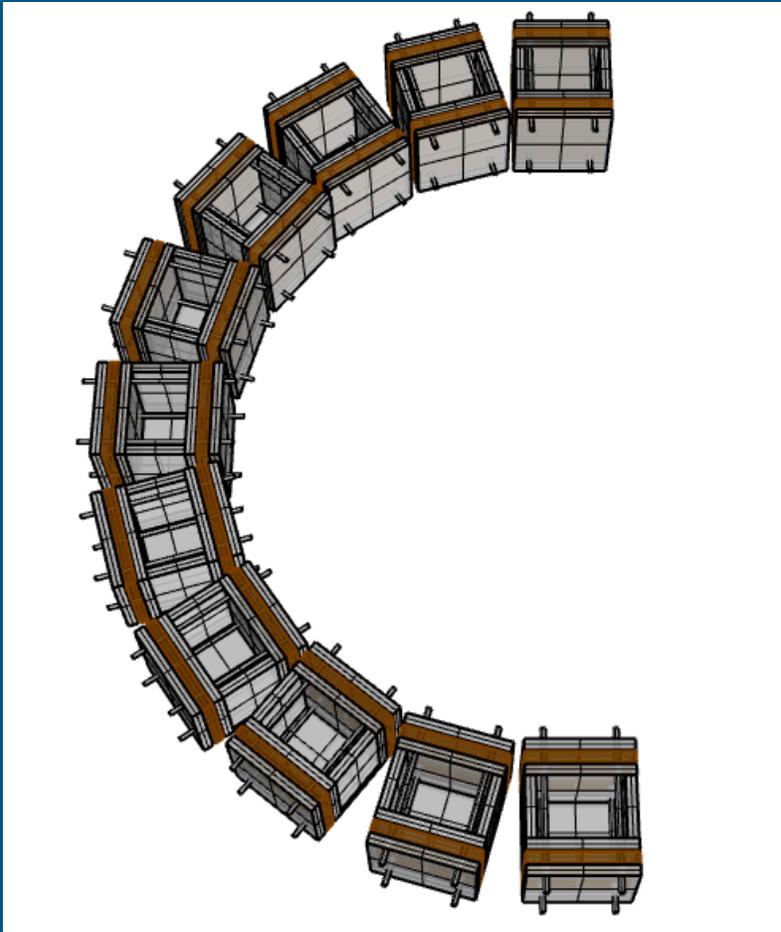
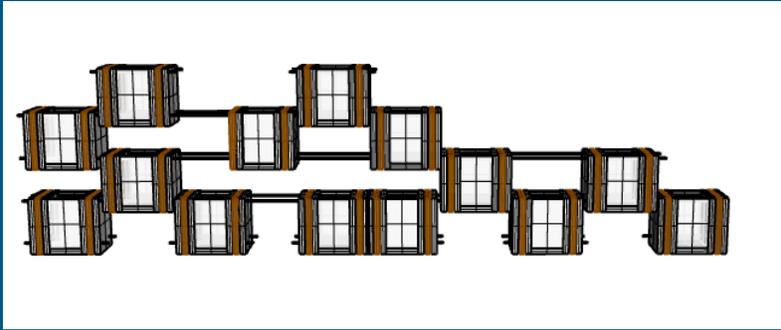
Vista superior Propuesta 1

Fuente: elaboración propia.

Figura 43:

Vista libre Propuesta 1

Fuente: elaboración propia.



La segunda propuesta continúa utilizando los materiales existentes en el mercado pero esta vez a una escala de paisaje. Se utilizan cilindros de hormigón (conductos de gasfitería) para crear módulos de distintos niveles y capacidades, de esta manera reducir costos y utilizar el material al 100%, ya que los cilindros con de 1 metro (unos módulos de 60 cm de altura, otros de 40cm).

Se descartó esta propuesta al experimentar con el hormigón (Cap. 5, pág 62) ya que este material no mantiene la temperatura como lo hace la arcilla.

Figura 44:
Vista libre Propuesta 2
Fuente: elaboración propia.



La tercera propuesta tiene como propósito crear un módulo que forme parte de un sistema, de esta manera se crea un módulo a partir de 1/4 de una circunferencia, para poder crear diferentes formas a partir de más módulos unidos.

En esta propuesta, a diferencia de las anteriores, se decidió diseñar el módulo en su totalidad, ya que de esta manera se podría dar una escala adecuada al módulo para que se pudiera dar el principio físico, y sobretodo, se compararon los costos de elaboración en comparación a las otras propuestas y no afectaban al proyecto final.

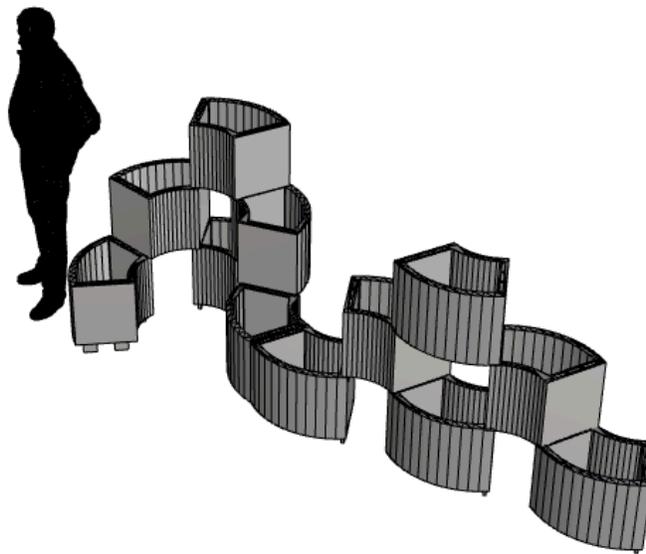


Figura 45:

Vista libre Propuesta 3

Fuente: elaboración propia.

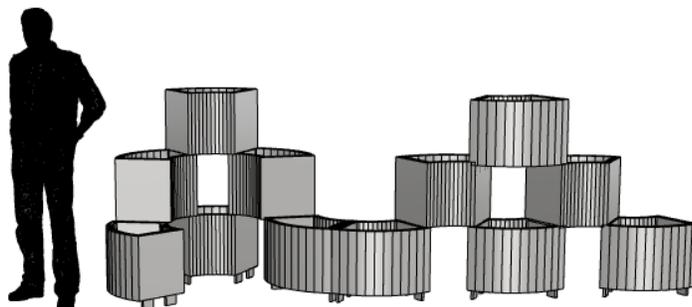


Figura 46:

Elevación Propuesta 3

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 7: Proyecto final

El proyecto Cira abarca la innovación cambiando el funcionamiento y comportamiento actual de conservación de fruta de los usuarios de las Parcelas de Agrado en Chile hoy en día.

Se investiga como afectan los factores ambientales a los que están expuestas dentro del hogar en una frutera, como dentro de un refrigerador corriente.

Se rescatan técnicas pasivas con el uso de la tierra como aislante y termorreguladora, para poder crear un sistema que se integre al entorno rural y que albergue la fruta, regulando a partir del agua, la temperatura para crear el ambiente ideal que pueda prolongar la vida útil de la fruta por el mayor tiempo posible.

7.1 Estructura del proyecto

¿Qué es?

Es un sistema de conservación pasivo diseñado para la sobreproducción de frutas de forma autónoma en las Parcelas de Agrado en Chile.

¿Para quién?

El sistema es para personas neorrurales, residentes de Parcelas de Agrado con cultivo de árboles frutales.

¿Por qué?

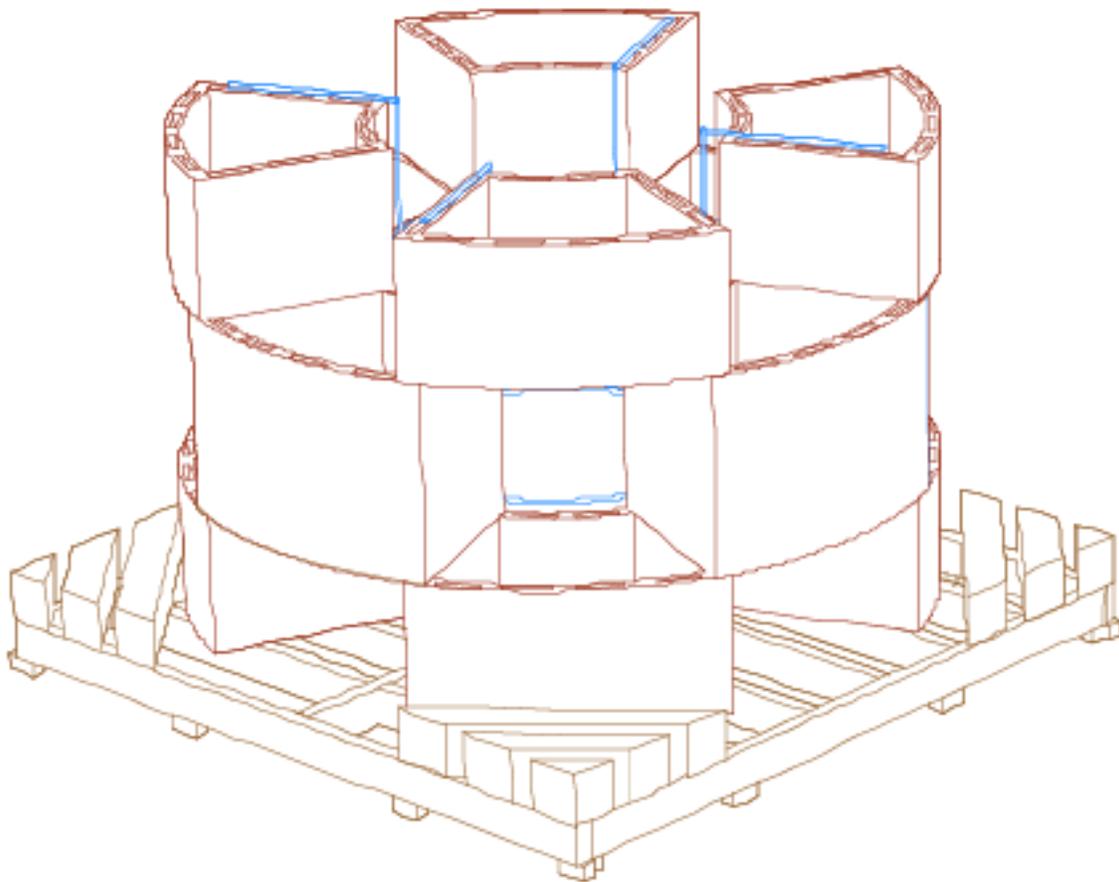
Porque existe una sobreproducción de frutas en proporción a los habitantes en las Parcelas de Agrado, la cual no alcanza a ser consumida antes de madurar, lo que genera enormes pérdidas.

¿Para qué?

Para poder prolongar la vida útil de la fruta, y así permitir poder consumirla hasta 70 días después de ser cosechada.

7.2 Planimetría

Isométrica



ESC 1:20

Figura 47:
Vista Isométrica Cira
Fuente: elaboración propia.

Planimetría base

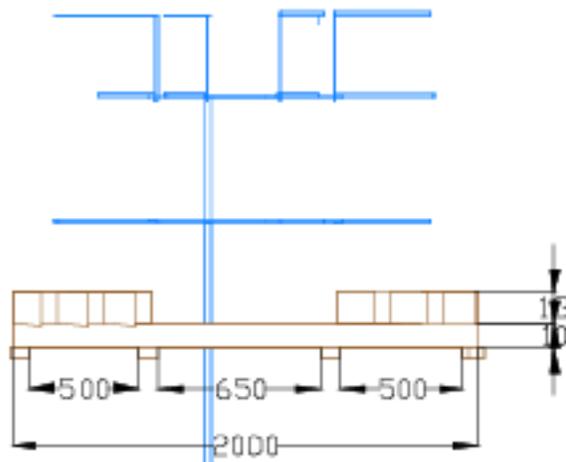
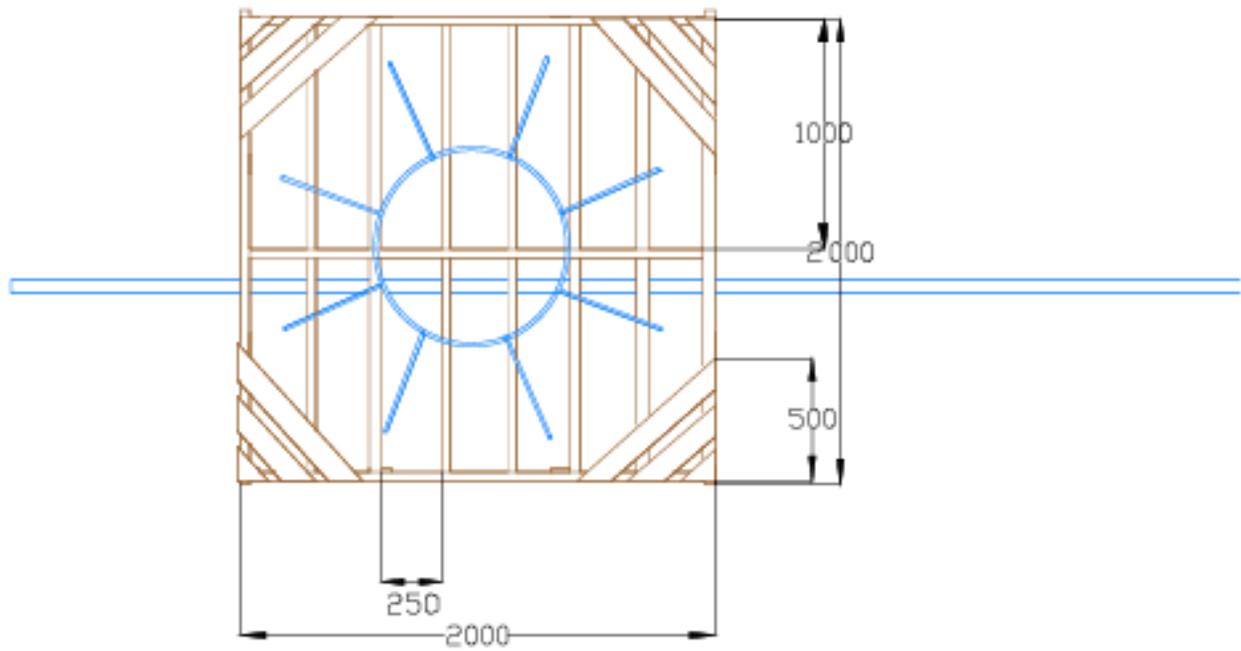


Figura 48:

Vista superior Cira
fuente: elaboración propia.

Figura 49:

Vista frontal Cira
fuente: elaboración propia.

Planimetría general

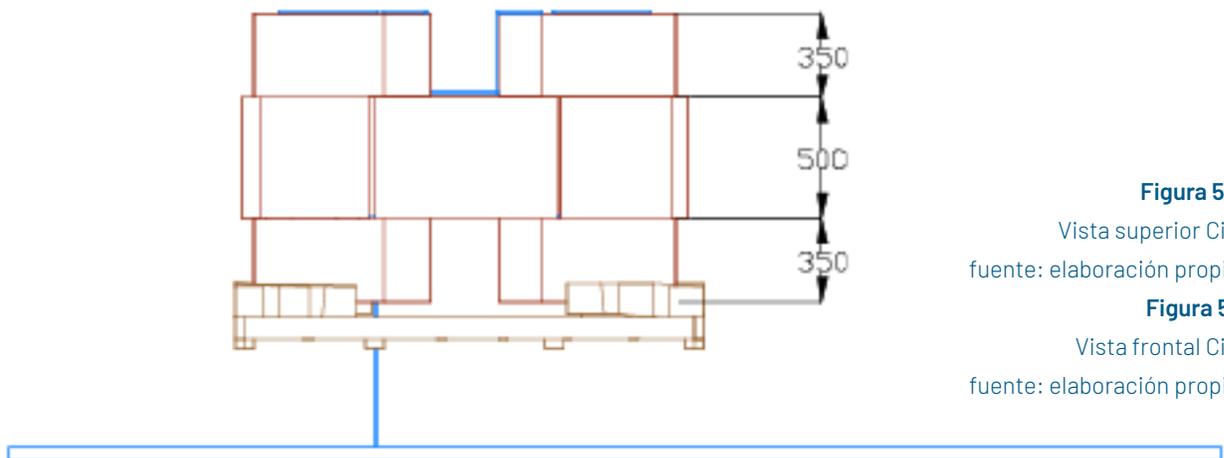
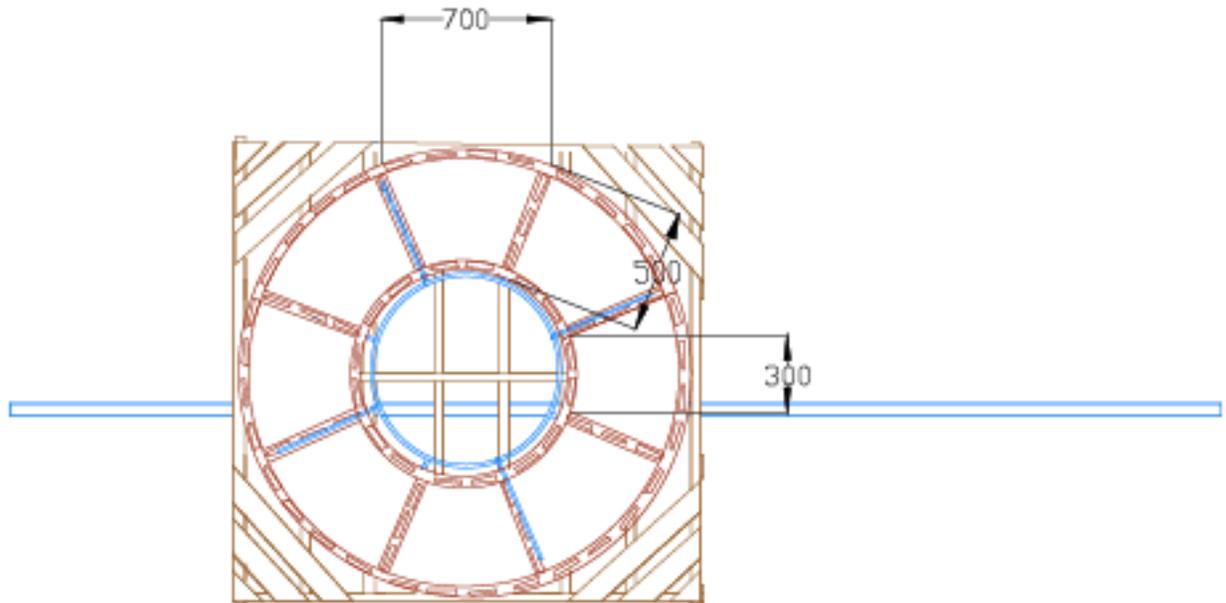


Figura 50:
Vista superior Cira
fuente: elaboración propia.

Figura 51:
Vista frontal Cira
fuente: elaboración propia.

Planimetría módulos

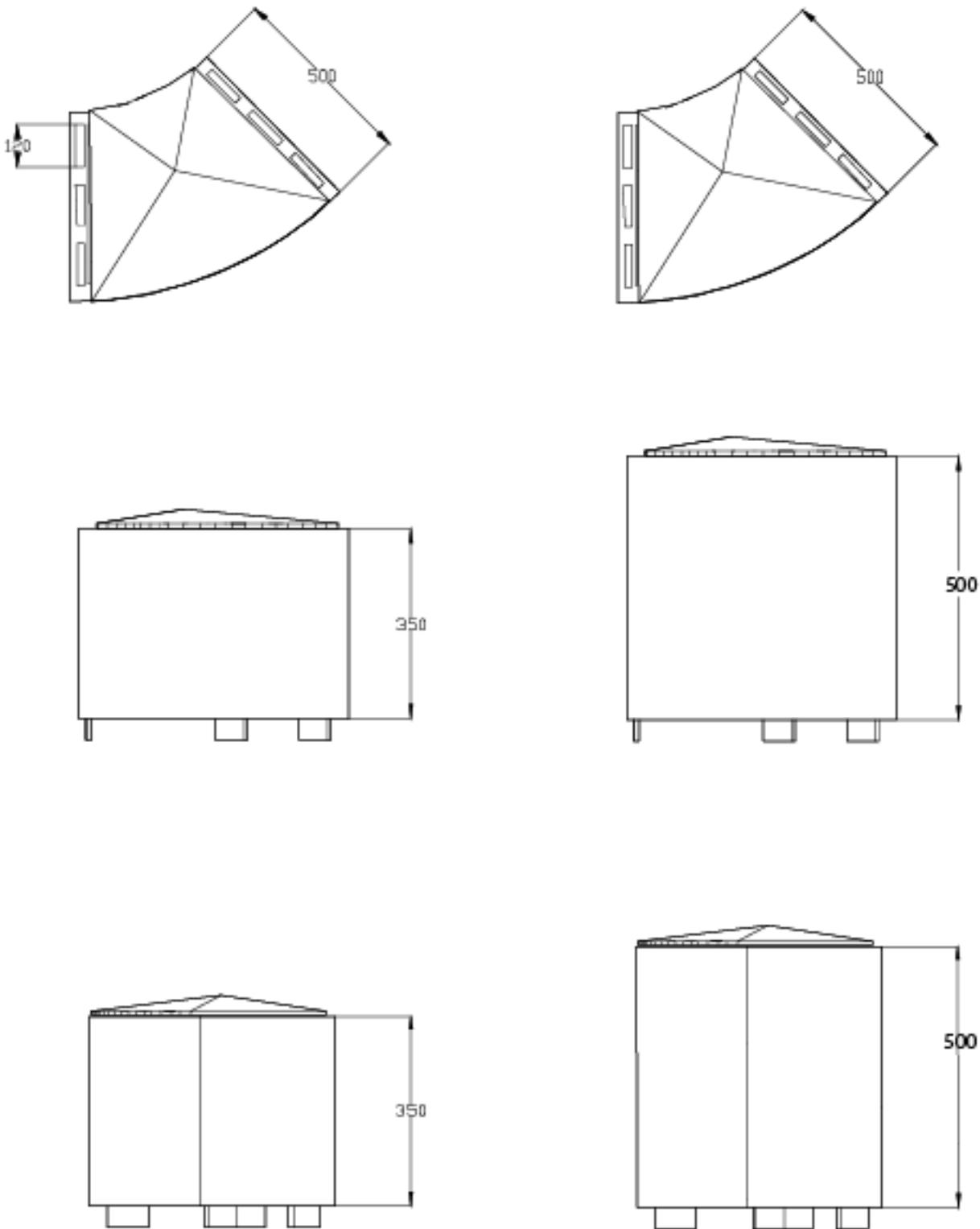


Figura 52:
Vistas varias módulos
Cira
fuente: elaboración propia.

7.3 Especificaciones técnicas

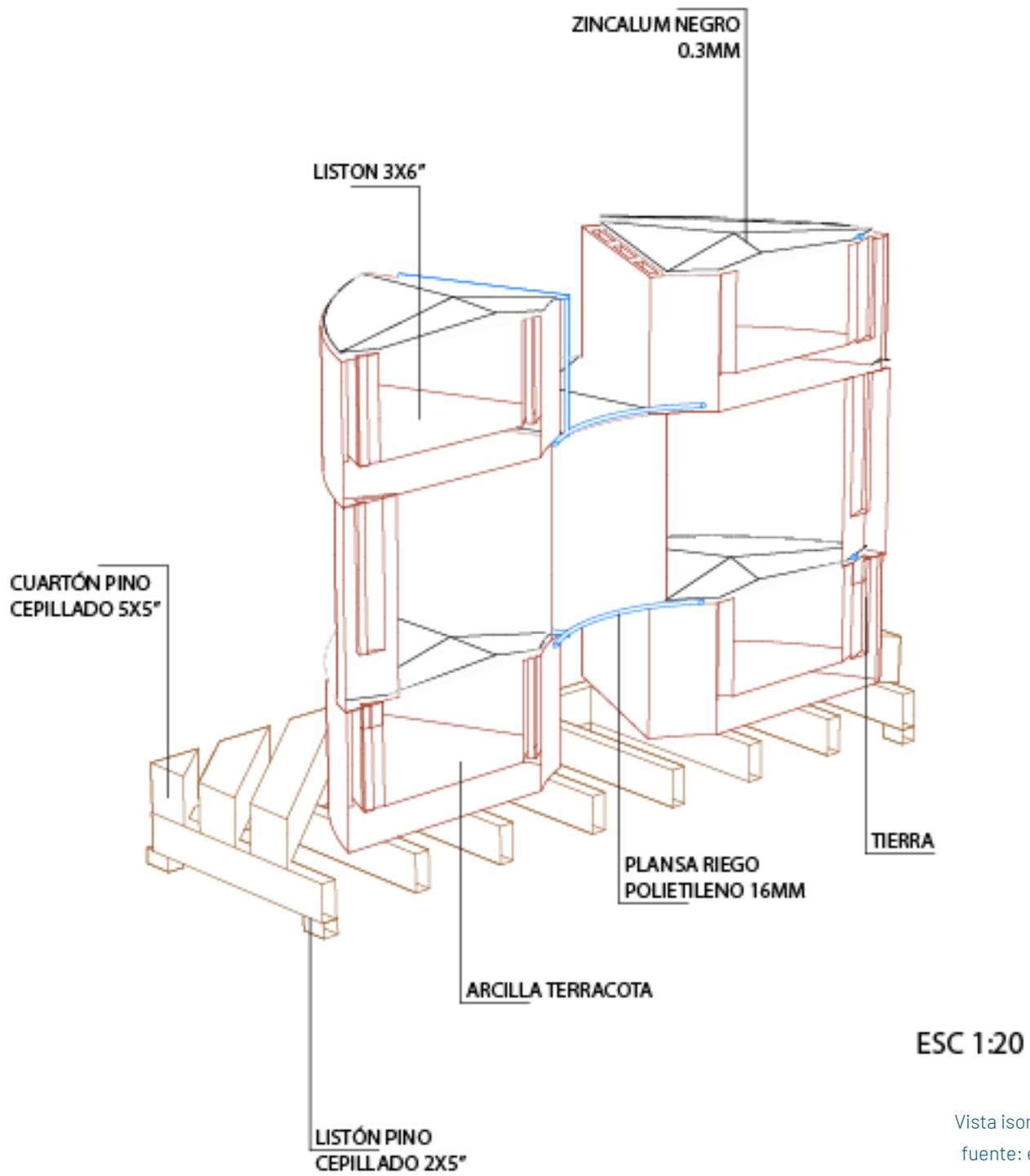


Figura 53:
Vista isométrica Cira EE.TT.
fuente: elaboración propia.

7.4 Render



Figura 54:

Vista libre Proyecto Cira
fuente: elaboración propia.

Figura 55:
Vista libre Proyecto Cira
fuente: elaboración propia.



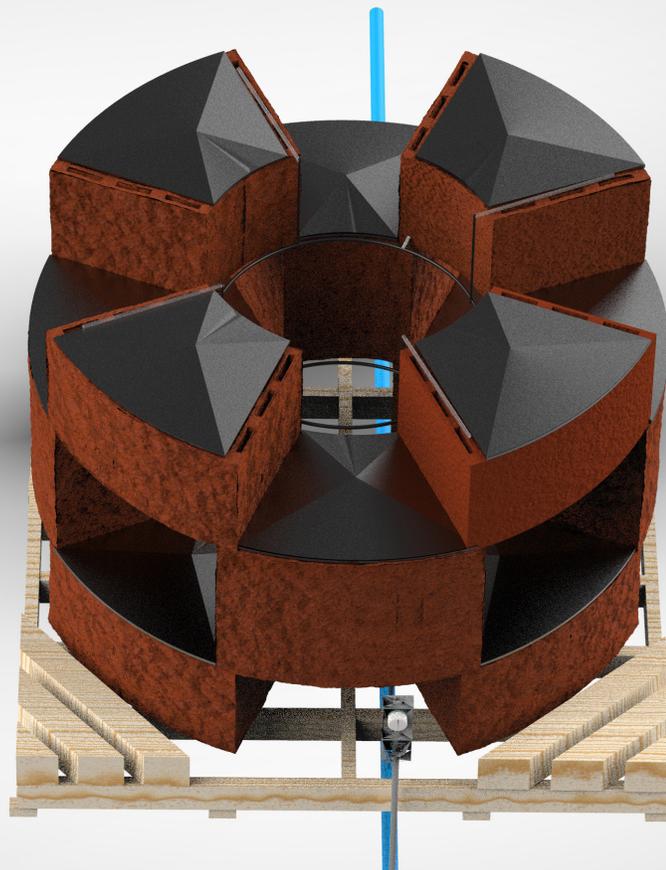


Figura 56:
Vista libre Proyecto Cira
fuente: elaboración propia.

Figura 57:

Vista libre Proyecto Cira
fuente: elaboración propia.



7.5 Testeo

Se hizo un prototipo con cajas de cartón para dimensionar el tamaño de cada módulo del sistema Cira. El usuario (175 cm de altura) probó cada uno de los niveles del sistema para comprobar la accesibilidad a ellos, hubo una buena aceptación en cuanto al tamaño y profundidad de los módulos, pero en el caso del nivel superior era más difícil poder ver con facilidad la totalidad del contenido.



Figura 58,59 y 60:
Testeo Proyecto Cira
fuente: captura propia.



Entrevista abierta

Margarita Toro, 74
Pirque



Figura 61:

Imágen entrevistada
fuente: captura propia.

Se hizo una introducción previa a las preguntas, contándole sobre el Proyecto Cira y los objetivos de este, en la cual se mostraron imágenes representativas del sistema y su funcionamiento.

¿Cuánta es la pérdida que tienes por la fruta que no puedes conservar?

- No te podría decir una cifra exacta, pero es bastante en realidad, por lo menos un 25%, es generalmente la fruta que dejo ahí mismo (en el árbol) porque ya no me cabe en la casa y se la terminan comiendo los perros o termina tirada por el jardín.

¿Te gustaría tener un lugar donde poder guardar esa fruta y al mismo tiempo conservarla por un gran periodo?

- Si, por supuesto, con mi marido aprovechamos la época de cosecha y consumimos mucha fruta, es lamentable que no dure tanto. Además los fines de semana vienen mis hijos y nietos y siempre hay fruta de postre jajaja, por lo que sería increíble poder tenerla todo el año y guardarla para ellos y que pudieran llevarse cuando quieran.

A tu edad, ¿Es difícil el formato de Cira? ¿Crees que te pueda complicar para introducir la fruta en los contenedores?

- No para nada, por lo que entiendo uno la puede poner donde quiera, yo la pondría cerca de mis frutales, es mucho más fácil que el trabajo que tengo que hacer ahora, como te contaba antes justamente por eso no cultivo todo el árbol, no tengo donde dejar la fruta y en trasladarla hasta la casa me causa mucho trabajo.

7.6 Parámetros de diseño

Cira se compone de dos tamaños distintos de módulos, uno tiene una capacidad de 41 litros (correspondientes a 32 kg de fruta aproximadamente) y otro de 46 litros (correspondientes a 35 kg de fruta aproximadamente). La capacidad del sistema se otorga después de hablar con un experto y considerar la cantidad producida en una Parcela de Agrado promedio (Cap. 2, pág. 31).

El sistema tiene una altura de 120 cm, después del testeo y para mejorar la accesibilidad del usuario a los módulos superiores, se decidió integrar escalones en la base de soporte, los cuales están ubicados en las esquinas de la base, de esta manera, el usuario podrá manejar los módulos superiores de manera más eficiente, ya que estos estarán a 100 cm de altura.

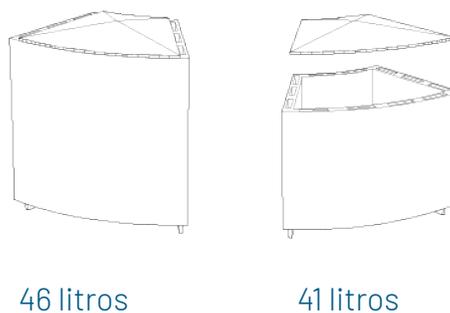


Figura 62, 63:

Módulos Cira

fuentes: realización propia.

7.7 Estructura de costos

Módulos	
Módulos Arcilla 41L (8):	\$136.000
Módulos Arcilla 46L (4):	\$100.000
Tapas Zincaalum negras plegado diamante (12):	\$60.800
Medidores Temperatura (3):	\$9.000
Tierra :	\$10.000
Sistema de riego	
Tuberias PVC:	\$4.290
Planzas:	\$2.300
Fijaciones:	\$6.390
Conectores:	\$4.500
Programador timer a pila:	\$28.000
Base	
Pino cepillado:	\$12.750
Fijaciones:	\$1.200
Otros	
Mano de obra:	\$50.000
Utilidad (25%):	\$106.307
TOTAL:	\$531.537

Figura 64:

Tabla de costos

fuelle: realización propia

datos entregados por: González,H. Arcillero.

Precio Sistema Cira en comparación a inversiones en Parcelas de Agrado

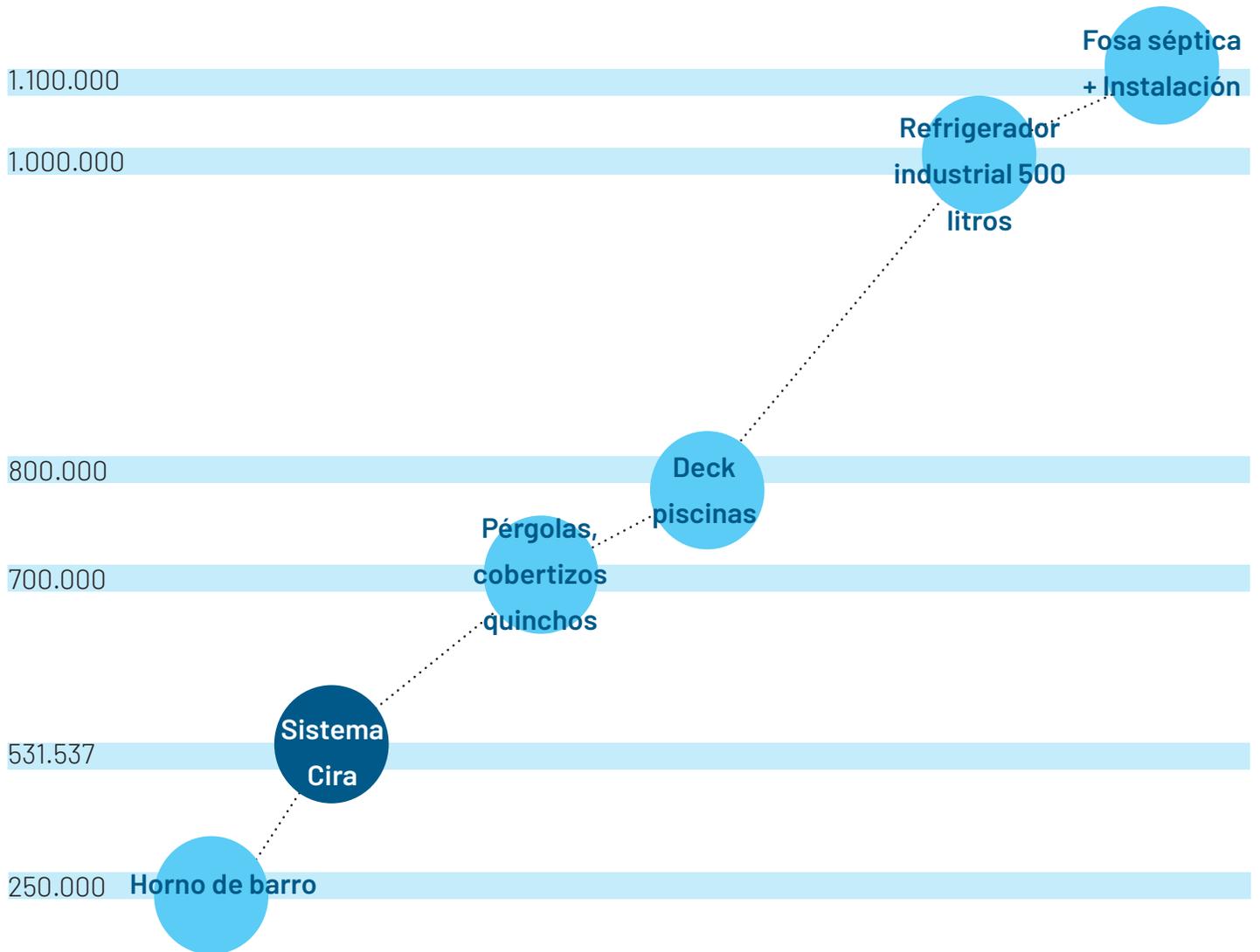


Figura 65:

Tabla de costos comparativos

fuelle: realización propia

datos: promedios entregados por <https://articulo.mercadolibre.cl/>

7.8 Impacto económico y ambiental

El sistema Cira tiene una capacidad de 400 kg de fruta, lo que permite conservar toda la cosecha producida en una parcela de agrado, esto permitirá reducir pérdidas que llegan hasta a un 25% de la cosecha total (100kg) lo que en términos monetarios correspondería a \$150.000 pesos aproximadamente por temporada.

Por el lado ambiental, el sistema Cira, al utilizar técnicas de regulación ambiental pasiva no genera una cantidad preocupante de huella de carbono a diferencia de los refrigeradores convencionales o industriales, los cuales además de contaminar al mediambiente son el electrodoméstico que consume más energía eléctrica en un hogar.

Sistema Cira permite:

- Ahorrar 150.000 pesos en fruta por temporada.
- Ahorrar 360.000 pesos al año en energía eléctrica.
- Reducir la huella de carbono.



Figura 66,67 y 68:

Íconos

fuelle: <http://www.ctnasuncion.edu.py/electricidad.html>

Conclusiones

Los habitantes de las Parcelas de Agrado, definidos como neorrurales, no están preparados para enfrentarse a las nuevas condiciones que conlleva la vida rural. Uno de los principales problemas a los que se enfrentan es la sobreproducción de los árboles frutales, que impide poder consumir la fruta sin generar pérdidas por pudrición, al no tener un espacio para poder conservarlas por un mayor tiempo.

El proyecto, tiene como objetivo poder alargar la vida útil de la fruta una vez cosechada, para que los usuarios puedan consumirla en un mayor periodo de tiempo, de esta manera, a través del sistema Cira, se podrá conservar la fruta sin la necesidad de energía eléctrica.

Uno de los puntos más importantes de esta investigación fue poder crear un sistema de conservación que estuviera acondicionado pasivamente, sin contaminar el entorno rural en el que se encuentra, y sobretodo respetando la conciencia medioambiental del usuario y sus comportamientos, que no tuviera mayores costes energéticos, de tiempo o movilidad.

Referencias bibliográficas

Libros:

- Coronado, A. (2007) *Técnicas de Almacenamiento y Conservación de Frutas y Hortalizas Frescas*. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Garcia, J. (2014) *Análisis del sector del limonero y evaluación económica de su cultivo*. Murcia: Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.

Artículos de Revistas:

- Arias, P. (2002). Hacia el espacio rural urbano: una revisión de la relación entre el campo y la ciudad en la antropología social mexicana. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 50, 363-380.
- Hidalgo, R, Borsdorf, A, y Plaza, F. (2009) Parcelas de agrado alrededor de Santiago y Valparaíso: ¿Migración por amenidad a la chilena? *Revista de Geografía Norte Grande*, 44, pp. 93-112.
- Cristóbal, E y Martín-Escorza, C (2003). El comercio y los pozos de nieve en Calahorra durante los siglos XVII a XIX y relación con los cambios climáticos. *Kalakorikos*, 8, p. 151-168.
- Arias, P. (2002). Hacia el espacio rural urbano: una revisión de la relación entre el campo y la ciudad en la antropología social mexicana. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 50, pp. 363-380
- Hopkins, J. (1998). Signs of the post-rural: marketing myths of a symbolic countryside. *Geografiska Annaler B*, 80(2), 65-81.
- Rodríguez, A. y Trabada X. (1991) De la ciudad al campo: el fenómeno social neorruralista en España. *Política y Sociedad*, 9, pp. 73-86.
- Díaz Gacitúa, M. (2000) El Neorruralismo: Una nueva mirada al desarrollo rural de Chile. *Perspectivas Rurales Nueva Época*, 4(8), pp. 123-131.
- Lucho-Constantino, C.A., et. al. (2015). Diseño de fosas sépticas rectangulares mediante el uso de la herramienta FOSEP. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 14(3) pp.757-765.

Manuales:

- Manual de Instalación de Fosas Sépticas (2019), Infraplast.

Tesis o Memorias:

- Apellido, N. (año) Título; blabla. Memoria o Tesis para optar al título profesional de Tal. Lugar, Universidad, Facultad.
- Quiles, R. (2017): Tratamientos pre-cosecha con elicitores para mejorar la calidad de vida de albaricoques en el momento de la recolección. Tesis para optar al grado en biotecnología. Elche, Universidad Miguel Hernández. Facultad de Ciencias Experimentales
- Cárdenas y Chávarri, J, Maldonado Ramos, L, Barbero Barrera, Gil Crespo, I, (2008). Sostenibilidad y mecanismos bioclimáticos de la arquitectura vernácula española: el caso de las construcciones subterráneas. Memorias de la 14 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. Primer Congreso Medio Ambiente Construido y Desarrollo Sustentable MACDES. La Habana, Ministerio de Educación Superior.
- Gil Cortéz, J. (2013) Diseño de un sistema de control de temperatura y humedad de puros habanos mediante controladores. Memoria de proyecto de final de carrera de Sistemas Electrónicos. Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado el 1 de agosto de 2020, desde: <<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19301/Article.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>
- Zenteno, A. (2013) Modelación térmica del suelo alrededor de tubos enterrados alrededor de sistemas de recolección de energía geotérmica de baja entalpía. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Mecánico. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- Martínez De la Orden, A. (2018) Dispositivo pot- in- pot: estudio de variables y herramientas para su divulgación, Universidad Politécnica de Madrid , desde: http://oa.upm.es/53855/1/TFG_ANDER_MARTINEZ_DE_LA_ORDEN.pdf

Sitios Web:

- Eguillor, P: Pérdida y desperdicios de alimentos en el sector agrícola: Avances y desafíos febrero 2019 . Recupeado el 1 de agosto de 2020, desde: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/02/articulo-perdida_desperdicios.pdf>
- Eguillor, P (2019): Pérdida y desperdicios de alimentos en el sector agrícola: Avances y desafíos febrero 2019. Recupeado el 1 de agosto de 2020, desde: <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/02/articulo-perdida_desperdicios.pdf>

Sitios Web (cont.):

- Prieto, N (2019): El comportamiento técnico de la arquitectura subterránea. Recuperado el 1 de agosto de 2020, desde: <<https://tectonica.archi/articulos/el-comportamiento-termico-de-la-arquitectura-subterranea>>
- Cuideo.com (2019) Claves del envejecimiento activo, saludable y feliz. Recuperado el 28 de julio de 2020, desde: <<https://cuideo.com/blog-cuideo/claves-envejecimiento-activo-saludable-y-feliz/>>
- Rinker, P. (2014): The clay pot cooler - an appropriate cooling technology: Information on construction and usage. Recuperado el 27 de julio de 2020, desde: <https://web.archive.org/web/20140714185554/http://www.movement-verein.org/downloads/Movement_Clay-pot-cooler_english.pdf>
- Ediciones especiales El Mercurio (2017) EyN: Familias jóvenes valoran los beneficios de vivir entre el campo y la ciudad. Recuperado el 29 de julio de 2020, desde: <<http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=331737>>
- ODEPA, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Superficie de frutales por región; según fecha del catástro frutícola. Recuperado el 30 de julio de 2020, desde: <<https://www.odepa.gob.cl/superficie-de-frutales-por-region-2>>
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de Argentina. Recuperado el 28 de julio de 2020, desde: <[http://www.senasa.gob.ar/cadena-vegetal/frutales#:~:text=Seg%C3%BAn%20sea%20el%20fruto%3A,de%20cosecha\)%20y%20la%20manzana](http://www.senasa.gob.ar/cadena-vegetal/frutales#:~:text=Seg%C3%BAn%20sea%20el%20fruto%3A,de%20cosecha)%20y%20la%20manzana)>
- INE (2020) Parcelas de Agrado: Desde la perspectiva censal y territorial. Recuperado el 6 de julio de 2020, desde: <<https://storymaps.arcgis.com/stories/86960085b7eb4d9a9936675962830211>>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Características generales de una estructura de almacenamiento. Recuperado el 25 de julio, desde: <<http://www.fao.org/3/Y4893S/y4893s00.htm#-Contents>>
- Halliday, J. (2010) Wine cellar tips. Recuperado el 30 de julio de 2020, desde: <<https://web.archive.org/web/20100325041646/http://ourhouse.ninemsn.com.au/ourhouse/factsheets/db/tips/02/227.asp>>
- Bertoncini, A. (2019) Terracold, École cantonale d'art de Lausanne, Suiza.

Sitios Web (cont.):

- Vidal, L. (2019) Un refrigerador que funciona sin electricidad, Recuperado el 2 de diciembre de 2020, desde: https://www.bioguia.com/tecnologia/un-refrigerador-que-funciona-sin-electricidad_29281348.html
- Edible Garden City (2013), "The Edible Garden Project", Singapur, Recuperado el 3 de diciembre de 2020, desde: <https://www.go.asia/the-edible-garden-project/>
- Pastorelli,G.(2010), El sistema constructivo "Muro Píxel", Recuperado el 3 de diciembre de 2020, desde: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-40987/el-sistema-constructivo-%25e2%2580%259cmuro-pixel%25e2%2580%259d>
- Ott,C. (2020) , Restaurante Fogón / Hitzig Militello Arquitectos, Recuperado el 4 de diciembre de 2020, desde: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/936328/restaurante-fogon-hitzig-militello-arquitectos?ad_medium=gallery
- Pineda,N. (2018) , "Carlos Mijares y su técnica con ladrillos", Recuperado el 4 de diciembre de 2020, desde: <https://www.pgmarquitectura.com/single-post/2018/04/05/Carlos-Mijares-y-su-t%C3%A9cnica-con-ladrillos>

