



## INFORME TÉCNICO

Marque con una X

<b>Avance</b>	
<b>Final</b>	<b>X</b>

## PROYECTO

Centro Multidisciplinario de Innovación en Productos y Desarrollo Tecnológico en la Región del Maule

## ENTIDAD EJECUTORA

Universidad de Talca

**Fecha**

**20 de mayo de 2021**



<b>Código Del Proyecto:</b>	<b>30.481.953-0</b>
<b>Título Del Proyecto:</b>	<b>Centro Multidisciplinario de Innovación en Productos y Desarrollo Tecnológico en la Región del Maule</b>
<b>Entidad responsable:</b>	<b>Universidad de Talca</b>
<b>Director</b>	<b>Daniel Díaz Besoain</b>
<b>Montos Asignados (M\$)</b>	<b>\$150.000.000</b>
<b>Montos ejecutados (M\$)</b>	<b>\$150.000.000</b>
<b>Fecha:</b>	<b>20/05/2021</b>

## **1.0 RESUMEN EJECUTIVO DE AVANCE**

El proyecto Fablab Utalca nace como una respuesta a la necesidad de contar con un espacio dedicado para el apoyo de las pymes y emprendedores de la región del Maule. A partir de su inauguración, en la cual se contó con amplia participación de autoridades, empresas, emprendedores y estudiantes de la Universidad de Talca, se dieron a conocer las capacidades instaladas y su funcionamiento, las cuales estaban dirigidas en la búsqueda de mejorar y potenciar las pymes de la región.

El laboratorio, habilitado dentro de la escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, cuenta con equipamiento técnico de primer nivel, que permite el desarrollo de actividades prácticas y teóricas, abordando todas las áreas referidas a la fabricación digital y permite cumplir con los estándares que deben poseer los Fablabs para pertenecer a la red oficial mundial.

La habilitación, contó con asesoría inicial del Fablab de la Universidad de Chile, laboratorio reconocido y con amplia trayectoria a nivel nacional. Este empuje permitió obtener información base sobre los puntos más importantes dentro del desarrollo de la iniciativa y en conjunto con la escuela de Diseño de la universidad de Talca, se desarrolló el plan estratégico y el portafolio de servicios de apoyo para los emprendedores y mipymes de la región, el cual considera servicios de prototipado, asesorías, capacitaciones y desarrollo tecnológico en función de potenciar servicios y el llevar a cabo nuevas ideas mediante la utilización de herramientas de fabricación digital. Lo anterior, mediante un gran equipo de trabajo, conformado por profesionales de la Universidad y alumnos memoristas de Ingeniería y Diseño.

El Fablab Utalca se convirtió en un actor relevante del ecosistema regional de innovación, donde se entregaron capacitaciones en fabricación digital y desarrollo 3D a diversos colegios de las comunas de la región, así como también a asesorías y capacitaciones a emprendedores y emprendedoras de Fondo Esperanza, Sercotec, Corfo, pymes y estudiantes de pregrado de la Universidad de Talca e instituciones de educación superior del Maule.

A nivel regional, establecimos vínculos de colaboración relevantes, como es el caso de Hub Alimentos; espacio colaborativo dedicado al emprendimiento y la innovación abierta en alimentos y la incubadora de negocios Chrysalis; organización dedicada al apoyo del emprendimiento en etapas tempranas, que tiene impacto en diversas regiones incluyendo la región del Maule. Con esta última, participamos activamente en el programa Zero, que



permitted to deliver trainings and mentorships to entrepreneurs in their initial stage of innovative business.

At the national level, we were an active part in the formation of the national network of Fablabs, which today counts with 20 digital manufacturing laboratories, where we work to strengthen the network and the way we connect with other collaborators, both national and Latin American and global.

For the diffusion of our capacities and services, we implemented a web platform, which allows users to create a registration and scheduling of hours for the use of equipment, as well as complementary courses of digital manufacturing capacities. These courses are disseminated through all our social networks with limited spots. Additionally, we actively participate in various fairs and meetings, such as Finem, creative carnival Utalca, Fair of Sustainability of Entel, Go! Inno challenge, Inacap among others. These participations were composed of stands with demonstration of elements manufactured in the laboratory, live demonstrations of 3D printers and free courses of introduction to 3D printing and digital manufacturing open to the community.

Our high diffusion in social networks, newspapers and dedicated web pages to innovation, added to our active participation in fairs, allowed us to know the region and be a center that adds value to the development of innovation. Despite the technical difficulties that led to the pandemic for the operation of the laboratory, our efforts were focused on continuing to provide value to regional entrepreneurs, for which we continued dictating workshops online and webinars, which addressed topics of innovation based on design thinking and the most important tips to learn to start and innovate from the regions, which had a wide participation.

The continuous work that the multidisciplinary team deployed through the Fablab, was reflected in the great attention to entrepreneurs and small businesses, who trusted us to develop their technology innovation initiative, as is the case of the entrepreneurs of Stopgas, Cendi, Insolamb, Furku, Flexocar and Habita, with whom we leveraged nearly 190 million pesos through the adjudication of innovation instruments of Corfo and we actively participated in the development and implementation of their prototyping technology projects.



## 2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

### Objetivo General:

Generación de nuevas capacidades y competencias para la conformación de un Centro regional de apoyo multidisciplinario para la innovación de productos y tecnologías que responda a las necesidades de las micro, pequeñas y medianas empresas de la región del Maule, basado en las capacidades instaladas de la Facultad de Ingeniería y La Escuela de la Diseño de la Universidad de Talca.

### Objetivos Específicos:

- Caracterizar las MIPyMES de la región del Maule a objeto de validar la demanda potencial necesaria en sus procesos de innovación en nuevos productos y servicios.
- Conformar la oferta de actividades, productos y servicios que brindará el centro.
- Desarrollar una planeación estratégica, técnica y operativa alineada a las actuales capacidades de innovación y emprendimiento presentes en la región y el país.
- Desarrollar una estrategia de comunicación, transferencia para posicionar el Centro en la región a través de una plataforma presencial y virtual de vanguardia.

## 3. PRODUCTOS

Producto Ofrecido (según proyecto aprobado)	Productos Obtenidos	Justificación de diferencias (si las hay)	Fecha de obtención
Centro Multidisciplinario de Innovación en productos y desarrollo tecnológico levantado.	<p>Se habilitó un moderno laboratorio de fabricación digital, el cual fue inaugurado al público en junio del año 2019.</p> <p>El espacio de 33 metros cuadrados, está completamente habilitado para el desarrollo de actividades prácticas y teóricas, contando con espacios de trabajo colaborativo, espacios de trabajo individual, herramientas y equipos de vanguardia, de los cuales se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impresora 3D profesional Stratasys F170</li> <li>• Impresoras 3D Ultimaker 3</li> <li>• Equipo de mecanizado CNC Roland MDX-50</li> </ul>		Junio 2019



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Scanner 3D Einscan Pro</li> <li>● Impresora 3D Resina Formlabs</li> </ul> <p>El espacio ha permitido efectuar diversos tipos de capacitaciones, asesorías y desarrollo de soluciones a nivel de prototipo y de ingeniería, tanto a emprendedores como empresas de la región, convirtiéndose en un destacado laboratorio para el desarrollo tecnológico en la región del Maule.</p>		
<p>Radiografía de los requerimientos y necesidades de apoyo en procesos de innovación para las MIPyMES de la región del Maule generada.</p>	<p>Se efectuó un levantamiento de requerimientos de la agroindustria de la región del Maule y O'Higgins, en el cual se entrevistaron empresas agroindustriales hortofrutícolas, para identificar temáticas relevantes, efectuando diagnósticos de los principales problemas y necesidades en cuanto al conocimiento tecnológico y su situación tecnológica actual, así como las áreas de mejora y necesidades futuras. Este documento fue complementado con un estudio de mercado, que permitió determinar a nuestros potenciales clientes, cuantificando la presencia de empresas que existen en la región.</p> <p>Desde el punto de vista del ecosistema de emprendimiento regional, se accedió a la documentación que contempla las nóminas de los beneficiarios de diversos instrumentos de emprendimiento de Corfo, asociados a la región del Maule, así como también a los beneficiarios de instrumentos de Sercotec Maule.</p> <p>Esta información relevante, fue estudiada en conjunto, sumado a las sesiones de capacitación a emprendedores, lo que permitió levantar temáticas relevantes de necesidades de apoyo, que dio pie a la</p>		<p>Proceso continuo durante el proyecto</p>



	construcción de nuestro portafolio de servicios.		
Portafolio de servicios de apoyo para MIPyMES levantado, valorado y difundido.	<p>Se levantó un portafolio de servicios con la finalidad de ser un centro de soluciones integrales a las necesidades que las Mipymes de la región del Maule necesitan, tanto en etapas tempranas como en etapas medias, dividiendo nuestras capacidades en 4 áreas fundamentales de servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Formación</li> <li>● Asesorías</li> <li>● Prototipado</li> <li>● Ingeniería</li> </ul> <p>Lo anterior obtenido mediante la realización de un benchmark a diferentes laboratorios de similares características y que están operativos actualmente.</p>		Julio 2019
Mecanismos formales en el proceso de vinculación, desarrollo, operación y entrega de resultados con empresas, para la prestación de servicios de alto valor agregado levantado, documentado y difundido	<p>Nuestra propuesta integral de servicios, está compuesta por 2 mecanismos específicos para la vinculación y desarrollo de productos dentro del Fablab.</p> <p>La primera de ella tiene un enfoque dirigido a emprendedores y entusiastas, que se encuentran en una búsqueda activa para el desarrollo de su idea, de manera personal dentro de las dependencias del laboratorio, para ellos el proceso consiste en 4 etapas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Convocatorias</li> <li>● Aprobación de cursos</li> <li>● Acceso a plataforma</li> <li>● Asistencia al laboratorio</li> </ul> <p>Abiertamente, el Fablab proporciona una convocatoria de cursos destinados a la capacitación en distintas tecnologías de fabricación digital, las cuales se difunden tanto en la página web como en redes sociales, donde el interesado solicita un cupo para dicha</p>		Agosto 2019



	<p>actividad. Con su asistencia y la aprobación de dicho curso teórico y práctico, se habilita en la plataforma web su usuario para efectuar el agendamiento online de una o más horas para el desarrollo de su proyecto, con apoyo del personal de laboratorio.</p> <p>Por otro lado, el enfoque destinado a pymes de la región o emprendedores que deseen una prestación de servicios por parte del Fablab, para efectuar el desarrollo de su idea de proyecto, contempla 4 etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Requerimiento</li> <li>● Cotización del servicio</li> <li>● Reuniones de avances</li> <li>● Entrega de proyecto terminado</li> </ul> <p>Se efectúa una primera reunión con el cliente, para obtener información primaria de su requerimiento. Posterior a ello formalizamos esto mediante una cotización de servicios a realizar. El proceso del desarrollo del proyecto consiste en definir una serie de reuniones para la revisión de avances respecto del proyecto y de posibles mejoras o elementos a corregir. Finalmente se entrega el prototipo terminado en base a los requerimientos inicialmente determinados.</p> <p>Dentro de este paquete de soluciones, se cuenta con un equipo multidisciplinario de la facultad de ingeniería de la Universidad de Talca en apoyo del Consorcio Macrofacultad.</p> <p>para mayor información:  <a href="http://www.fablabutalca.cl">www.fablabutalca.cl</a></p>		
<p>Redes de apoyo regionales y nacionales establecidas</p>	<p>A nivel regional, establecimos vínculos de colaboración relevantes, como es el caso de Hub Alimentos; espacio</p>	<p>-</p>	<p>Enero 2021</p>



	<p>colaborativo dedicado al emprendimiento y la innovación abierta en alimentos y la incubadora de negocios Chrysalis; organización dedicada al apoyo del emprendimiento en etapas tempranas, que tiene impacto en diversas regiones incluyendo la región del Maule. Con esta última, participamos activamente en el programa Zero, que permitió entregar capacitaciones y mentorías a emprendedores en su etapa inicial de negocio innovador.</p> <p>A nivel nacional, formamos parte activa en la conformación de la red nacional de Fablabs, la cual cuenta al día de hoy con 20 Laboratorios de fabricación digital, donde trabajamos para fortalecer la red y la forma en cómo nos vinculamos con otros colaboradores, tanto nacionales como latinoamericanos y globales.</p> <p>Estos vínculos se suman a las jornadas de trabajo que hemos tenido, iniciando con el Fablab de la Universidad de Chile, quien fue nuestro primer aliado para la conformación del laboratorio. lo anterior, sumado a visitas al Fablab de la Universidad Católica y al Taller de prototipado de la Universidad del Desarrollo.</p> <p>De nuestra experiencia como laboratorio, hemos mantenido estas redes y las hemos fortalecido, así como también propiciado la transferencia de conocimiento, apoyando a otras instituciones que potencien el ecosistema de innovación, patrocinando apoyo institucional a Inacap Curicó para continuar ejecutando el Centro de Desarrollo de Negocios y la asesoría para el montaje de un Fablab a profesionales que nos visitaron desde la Universidad de La</p>		
--	---	--	--



	Serena		
Plan estratégico de Operación, Gobernanza, Comunicación y sustentabilidad del Centro, levantado y funcionando.	<p>Se elaboró un plan estratégico que nos permitió estudiar las problemáticas existentes en la implementación del laboratorio, las fortalezas, los aspectos económicos y de mercado, así como también la competencia en espacios de similares características en el país y la región. Esto conllevó a estructurar una estrategia para la correcta implementación del laboratorio, creando una misión y visión y los objetivos a trabajar en el corto y mediano plazo.</p> <p>Adicionalmente, se desarrolló una estrategia de comunicación y transferencia para el laboratorio, en la cual se identificaron los sectores clave, y la forma más precisa para comunicarnos con nuestros potenciales clientes utilizando diversas plataformas sociales.</p>		julio 2018

#### 4. RESULTADOS OBTENIDOS

Resultado esperado (según proyecto aprobado)	Resultado Obtenido	Justificación de diferencias (si las hay)	Fecha de obtención
Usuarios de utilizan el espacio el centro para crear sus productos	El laboratorio de fabricación digital nació como un espacio abierto para el desarrollo de proyectos tanto de manera personal como colaborativo, lo cual permite que quienes deseen trabajar una temática en particular o tengan alguna idea de proyecto, puedan acceder a		Marzo 2021



	<p>él, utilizando los recursos y equipos disponibles.</p> <p>Para utilizar las herramientas del laboratorio y sus equipos, es fundamental acreditar el conocimiento necesario, el cual nosotros proveemos mediante la generación de distintas instancias de capacitación en equipos de fabricación digital.</p> <p>En estas capacitaciones se atendieron a emprendedores regionales, estudiantes de educación media y estudiantes de la Universidad de Talca.</p> <p>En base a lo anterior, el espacio se convirtió en un laboratorio de alta importancia para llevar a cabo diversos proyectos de memoria de título de estudiantes, principalmente de ingeniería civil mecánica y mecatrónica, quienes accedían a las capacitaciones y trabajaban de manera personal sus proyectos.</p> <p>En esa línea, se trabajaron 11 memorias de título dentro del laboratorio Fablab.</p>		
Usuarios que contratan servicios	<p>La oferta general de servicios del centro contempla las áreas de formación, asesorías personalizadas, prototipado de piezas y soluciones de ingeniería.</p> <p>La mayoría de los servicios contratados contemplaron</p>		Diciembre 2020



	<p>más de un servicio entregados, donde muchas pymes y emprendedores concentraron sus requerimientos en el desarrollo de partes y piezas como fueron los servicios prestados a las empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Masterplant</li> <li>● Hubalimentos</li> <li>● Citra</li> <li>● Estrumec</li> <li>● Geniot</li> </ul> <p>Por otro lado, se generaron servicios con mayor valor agregado, de los cuales contemplaron asesorías para la materialización de la idea de proyecto, hasta la fabricación completa, incluyendo en algunos casos la búsqueda de financiamiento. En esta línea, las empresas que se obtuvieron servicios de alto valor agregado mediante el Fablab son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Furku</li> <li>● Cendi</li> <li>● StopGas</li> <li>● Insolamb</li> <li>● Proyecto Minimina</li> <li>● Savialab</li> <li>● Habita</li> </ul>		
<p>Usuarios que presentan ideas que son desarrolladas por estudiantes</p>	<p>Dentro de este apartado podemos destacar el desarrollo de 3 proyectos importantes, que fueron solicitados por el Proyecto MiniMina de la Escuela de Ingeniería Civil de Minas, quienes solicitaron al</p>		<p>Diciembre 2020</p>



	<p>Fablab, el desarrollo de 2 camiones mineros y una pala minera a escala, con conducción inalámbrica y características apropiadas para movilizarse dentro de una mina a rajo abierto a escala ubicada en la facultad de ingeniería.</p> <p>Estos proyectos, fueron desarrollados íntegramente por alumnos memoristas de la Escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica, que prestaron servicios de alumnos ayudantes al laboratorio de fabricación digital.</p>		
<p>Estudiantes que desarrollan productos como respuestas a necesidades que presentan los usuarios</p>	<p>En este apartado es destacable el trabajo realizado mediante la solicitud recibida por parte de Savialab; programa que promueve la innovación temprana en el contexto escolar técnico profesional, que busca el trabajo colaborativo en la detección de oportunidades de innovación.</p> <p>Se solicitó al Fablab hacerse cargo de la actividad final de la gira de “mejor prototipo”, que incluyó a los 12 estudiantes finalistas.</p> <p>En este contexto, se creó una actividad dinámica denominada “Carrera de mini vehículos sigue líneas”, la cual consistió en el desarrollo y armado de vehículos eléctricos autónomos sencillos para que los alumnos</p>		<p>Diciembre 2019.</p>



	<p>compitieran programando los vehículos mediante trabajo en equipo.</p> <p>En el desarrollo de cada vehículo, se trabajó con los alumnos memoristas ayudantes de la Escuela de Ingeniería Civil mecatrónica, quienes participaron como mentores en el desarrollo de la actividad, apoyando uno a cada equipo en las áreas de programación y solución de problemas en la competencia.</p>		
<p>Desarrollos generados en conjunto entre estudiantes de la Facultad de Ingeniería y la escuela de Diseño de la Universidad de Talca</p>	<p>Dentro del trabajo colaborativo como Fablab Utalca entre la facultad de Ingeniería y la Escuela de Diseño, se trabajaron temáticas entre estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica y Memoristas de Diseño, lo cual dio como resultado un proyecto de memoria de título de sensores ultrasónicos para personas con visión reducida.</p> <p>Este proyecto que surgió entre la colaboración de ambas escuelas, se convirtió en un proyecto real, el cual lleva por nombre "MOV" y obtuvo el segundo lugar en el concurso "Inclusión Challenge", en el cual participaron proyectos de distintos países del continente.</p>		<p>Diciembre 2019</p>



--	--	--	--

## 5. INNOVACIONES O IMPACTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS LOGRADOS

Innovación o impacto contemplado (según proyecto aprobado)	Innovación o impacto obtenido	Justificación de diferencias (si las hay)	Fecha de obtención
Diseño, fabricación y control de una pala mecánica de minería a escala para proyecto FDI MiniMina.	Un equipo a escala, que permite replicar y efectuar el trabajo de una pala minera mecánica a escala, en una mina a rajo abierto, ubicada en la Facultad de ingeniería de la Universidad de Talca.	El equipo se encuentra con un 100% de desarrollo y en espera de ser probado en terreno.	Noviembre 2020
Diseño, fabricación y control de 2 camiones mineros a escala para proyecto FDI MiniMina	Desarrollo de 2 camiones mineros a escala para replicar el trabajo de un equipo real en una mina a escala de rajo abierto.	El equipo tiene fecha de entrega para Julio del 2021 y se encuentra desarrollado a la espera de retornar la normal operación del laboratorio para su entrega final	Julio 2021
Diseño y evaluación del funcionamiento de un prototipo automatizado para la fabricación de hamburguesas saludables	Diseños y evaluación de funcionamiento de un equipo para la fabricación de hamburguesas de Cochayuyo. El desarrollo técnico del equipo será efectuado por una tercera empresa.	Se desarrollaron los planos mecánicos del equipo en base a contrato con la empresa.	Diciembre 2020



Diseño, fabricación y evaluación del dispositivo de detección STOP-GAS 2.0	Desarrollo de un dispositivo inteligente para la detección y corte de fugas de gas domiciliarias.	Se entregaron los equipos a la empresa en abril del 2021	Abril 2021
Rediseño de un equipo electrofiltro para la mitigación de elementos contaminantes en estufas domiciliarias.	Completamente rediseñado el equipo, con mejoras técnicas y funcionales, más liviano y con menores costos de fabricación. Lo anterior en base a los requerimientos esperados por la empresa.	Equipo completamente diseñado, a la espera de la apertura del laboratorio para pruebas finales y puesta en marcha con la empresa.	Mayo 2021
Diseño y fabricación de un robot pintor autónomo	Diseño, fabricación, programación y puesta en marcha de un robot capaz de pintar de manera autónoma a pedido de la empresa contratante	Actualmente terminado. Se comenzará a desarrollar una segunda versión del equipo para efectuar pintado en el exterior, a petición de la empresa. En proceso de patente.	Abril 2021
Dispositivo ultrasónico para mejorar la movilidad de personas con visibilidad reducida "MOV"	Diseño y programación de un dispositivo ultrasónico para la asistencia espacial para personas con discapacidad visual.	El dispositivo se encuentra patentado en Chile	Diciembre 2019

## 6. EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES

N°	Actividad	Estado (ejecutada / proceso / Concluida )	Justificación de Diferencias	Fecha de ejecución
1	Mesas de	Concluida	Se efectuaron reuniones	Marzo 2020



	trabajo con MIPyMES de la región		con diferentes emprendedores de la región durante el período de ejecución del proyecto, así como también con entidades del ecosistema de emprendimiento como es Fondo Esperanza y Sercotec.	
2	Seminario de lanzamiento	Concluida	Se llevó a cabo el lanzamiento de nuestro laboratorio en el mes de Junio de 2019	Junio de 2019
3	Diseño del instrumento de caracterización de MIPyMES	Concluida	Se levantó una primera versión en agosto de 2018 y se completó durante la ejecución del proyecto.	Agosto 2018
4	Estudio de caracterización de MIPyMES	Concluida	Se logró el levantamiento de requerimientos de la agroindustria en la región, levantamiento de información de empresas y pymes de la región. También se obtuvo la nómina de beneficiarios de instrumentos Capital semilla Emprende y Capital Abeja de Sercotec, así como también beneficiarios de Praes de Corfo en las Regiones de O'Higgins y Maule. Se efectuaron reuniones de trabajo con el Director regional de Sercotec y exposiciones a los directores de los Centros de Desarrollo de Negocios y sus agentes operadores, con la finalidad de mostrar nuestras capacidades y poder atender a los	Agosto 2019



			beneficiarios que cuentan con distintos instrumentos de financiamiento adjudicados.	
5	Análisis de los resultados del estudio	Concluida	Se han revisado las principales brechas en el sector agroindustrial. y de emprendedores de la región, lo que permitió complementar la oferta de servicios del centro.	Junio 2019
6	Gira tecnológica al MIT	No ejecutada	Se consideró sólo visitar los referentes nacionales.	No efectuado
7	Definición de la oferta del centro	Ejecutada	Portafolio de servicios levantado y difundido dentro del ecosistema de innovación y emprendimiento de la región. Obtenido mediante la identificación de actividades y servicios más utilizados por los laboratorios similares en redes nacionales e internacionales.	Julio 2019
8	Estudios de prospección y vinculación con los demás FABLAB del país y el mundo	Ejecutada	Se asistió a una reunión con el Fablab de la U. de Chile para identificar la forma de trabajo.  Se mantuvieron reuniones quincenales con representantes de diversos Fablabs de Chile en el contexto de la participación en Fabfestival 2018, el cual no se llevó a cabo.  Se efectuó una visita al Taller de Prototipado de la UDD en Santiago. Se incorporó al Fablab	Diciembre 2020



			<p>Utalca a la red oficial de Fablabs en el Mundo.</p> <p>Se fortaleció la relación con la red chilena de Fablabs, mediante la participación en las reuniones del Fab Lat que se iba a efectuar en octubre de 2019.</p> <p>Se llevó a cabo una jornada de trabajo de la Red Chilena de Fablabs en el centro de Innovación UC con la participación del Fablab Utalca junto a otros 16 Fablabs del país. Estas actividades se siguieron ejecutando de manera telemática durante el 2020 y 2021.</p>	
9	Planeación estratégica, técnica y operativa	Ejecutada	Se cuenta con la versión final del Plan estratégico del Fablab Utalca.	Septiembre del 2018
10	Desarrollo de una estrategia de comunicación y transferencia	Ejecutada	Se desarrolló un documento de estrategia y transferencia, además de la creación de redes sociales (Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram y YouTube), publicaciones en diarios, plataformas web y televisión.	Junio 2019
11	Workshop conjunto con HubAlimentos y	Ejecutado	Debido a las restricciones sanitarias, no se desarrolló el workshop presencial.	Junio 2020



	Fundación Innova - Talca e Inacap Talca		Este fue reemplazado por un webinar online de innovación en regiones, dictado por Tadashi Takaoka, Ex gerente de emprendimiento de Corfo y experto en Innovación.	
12	Workshop Conjunto con Inacap Curicó y Centro de Desarrollo de Negocios de Curicó	Ejecutado	Debido a las restricciones sanitarias, no se desarrolló el workshop presencial. Este fue reemplazado por un webinar online de Design Thinking, dictado por la consultora DipThink, expertos en soluciones basadas en Design Thinking.	Julio 2020
13	Taller demostrativo en FINEM 2019	No ejecutada	La feria fue suspendida por el Gore Maule	No realizado
14	Jornada Demostrativa Colegios Provincia de Curicó	Ejecutada	Se llevaron a cabo jornadas de fabricación digital donde participaron alumnos de diversos colegios de la región. Estas actividades incluyeron "introducción a la impresión 3D" algunas de manera presencial y otras de manera telemática.	Mayo y Junio 2019
15	Jornada Demostrativa Colegios provincia de Talca	Ejecutada	Se llevaron a cabo jornadas de fabricación digital donde participaron alumnos de diversos colegios de la región. Estas actividades incluyeron "introducción a la impresión 3D" algunas de manera presencial y otras de manera telemática.	Mayo y Junio 2019
16	Jornada demostrativa Colegios	Ejecutada	Se llevaron a cabo jornadas de fabricación	Mayo y Junio 2019



	Provincia de Linares		digital donde participaron alumnos de diversos colegios de la región. Estas actividades incluyeron “introducción a la impresión 3D” algunas de manera presencial y otras de manera telemática.	
17	Jornada demostrativa Colegios Provincia de Cauquenes	Ejecutada	Se llevaron a cabo jornadas de fabricación digital donde participaron alumnos de diversos colegios de la región. Estas actividades incluyeron “introducción a la impresión 3D” algunas de manera presencial y otras de manera telemática.	Mayo y Junio 2019
18	Jornada Demostrativa para Emprendedores	Ejecutada	Se efectuaron diversas jornadas demostrativas para emprendedores, tanto en grupos como en actividades pequeñas. Dentro de estos grupos participaron activamente emprendedores del Fondo Esperanza, del centro de desarrollo de negocios de Linares y de la dirección de desarrollo comunitario de Romeral, quienes aprendieron sobre los beneficios de las tecnologías de fabricación digital para sus emprendimientos.  Debido a las restricciones de movilidad, se efectuaron actividades de carácter online y también webinars de expertos en innovación y design	Mayo 2019 Junio 2020



			thinking, quienes entregaron herramientas para potenciar sus emprendimientos desde la mirada de las regiones.	
19	Jornada Demostrativa para Instituciones de Educación Superior (CFT, Instituto y Universidades )	Ejecutada	Se realizaron talleres de fabricación digital y talleres prácticos de tecnología dentro del laboratorio a alumnos de pregrado.	Abril y Mayo 2019
20	Evaluación de nivel de Impacto	Ejecutada	El levantamiento del laboratorio de fabricación digital, permitió beneficiar a más de 12 empresas, quienes desarrollaron proyectos tecnológicos con nosotros, las que están compuestas mayoritariamente por emprendedores. Por otro lado, se impactó positivamente en la	Marzo 2021



			<p>difusión de las capacidades del laboratorio, tanto en actividades propias de difusión, como mediante el desarrollo de actividades tanto dentro del laboratorio como de manera online, donde se registraron cerca de 200 personas que accedieron al menos a alguna capacitación nuestra.</p> <p>Desde el punto de vista del emprendimiento, las soluciones integrales entregadas a los emprendedores y las asesorías a ellos, permitieron levantar cerca de 200 millones de pesos apalancados desde recursos públicos para el desarrollo de sus proyectos, donde el Fablab fue un ente fundamental tanto en las adjudicaciones como en el apoyo constante en el desarrollo de cada iniciativa, convirtiéndose en un polo efectivo para potenciar el emprendimiento en la región del Maule, destacado por los mismos emprendedores de la región e instituciones vinculadas a la innovación regional.</p>	
21	Seminario de Cierre	Ejecutada	Se llevó a cabo una jornada referente a la actividad de cierre del proyecto de manera online, donde se dieron a conocer los resultados obtenidos durante el	Abril 2021



			periodo de ejecución del FIC. Esta actividad tuvo gran convocatoria y participaron tanto autoridades de la Universidad de Talca como del Gobierno regional del Maule.	
22	Otras actividades de difusión	Ejecutada	Durante toda la ejecución del proyecto, se llevaron a cabo actividades de difusión, tanto en actividades, ferias, mediante redes sociales, plataforma web, webinars, prensa escrita y audiovisual.	Durante todo el proyecto.





Planeación estratégica, técnica y operativa												x	x	x	x	x	x	X						
Desarrollo de una estrategia de comunicación y transferencia	x	x	x													x	x	X						
Evaluación de nivel de Impacto		x	x	x	x															x	x	x	x	
Seminario de Cierre																								X
Otras actividades de difusión	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x















## 8. BENEFICIARIOS

### Beneficiarios Directos

Se considera beneficiarios directos a quienes participaron de alguna de nuestras capacitaciones, asesorías, servicios o actividad desarrollada tanto de manera presencial o física en el laboratorio. Estas pueden subdividirse en:

- Empresas atendidas con impacto tecnológico (12 empresas)
- Asistentes a capacitaciones y mentorías (+176 personas)
- Asistentes a webinars (288 personas)

### Beneficiarios Indirectos

Las capacidades instaladas del laboratorio de fabricación digital emplazado en la facultad de ingeniería de la Universidad de Talca, impactan indirectamente a los estudiantes de pre y postgrado de la Universidad de Talca e instituciones de educación superior del Maule, así como también a los emprendedores beneficiarios de los programas de innovación y emprendimiento regional asociados a Sercotec, Fondo esperanza Corfo y los centros de desarrollo de negocios de la región.

## 9. RESUMEN DE GASTOS

ITEM	GASTOS APROBADOS	GASTOS EJECUTADOS	SALDOS
Recursos Humanos	45.000.000	45.000.000	0
Subcontratos	-	-	-
Gastos de Operación	43.946.642	43.946.642	0
Gastos de Difusión	16.800.000	16.800.000	0
Gastos de Inversión	36.752.928	36.752.928	0
Giras tecnológicas	-	-	-
Gastos de administración	7.500.000	7.500.000	0
<b>TOTAL</b>	<b>150.000.000</b>	<b>150.000.000</b>	<b>0</b>

## 10. ANEXOS

Los anexos del proyecto se encuentran disponibles para visualización o descarga en la dirección web que será enviada al correo: [dvergara@goremaule.cl](mailto:dvergara@goremaule.cl), o accediendo a la carpeta web mediante el código QR:





**Anexo 1:** Informe Jornada Nacional Red Chilena De FabLabs 2020, Documento de apoyo Utalca-CDN Curicó, Flyer convocatoria Instrumentos Corfo marzo 2020, Fichas de proyectos desarrollados, Flyers y listas de asistentes a webinars y talleres, Carpeta: fotografías de ferias y actividades realizadas (talleres, capacitaciones, mentorías, seminario de apertura y cierre de proyecto)

**Anexo 2:** Benchmarking sitios web, Plan estratégico, Plan comunicacional y de transferencia, Documento funcionamiento Fablab, Plan de Difusión, Oferta de servicios Fablab, Ficha de requerimientos Externos, Informe Final levantamiento de requerimientos de la Agroindustria, Informe de requerimientos académicos, Notas de prensa Fablab. Videos corporativo e imágenes de actividades.

**Anexo 3:** Lista Empresas Región del Maule, Lista Pymes Región del Maule, Planilla Voucher de innovación y PRAEs Maule 2017. Listado Beneficiarios Sercotec Sexta Y Séptima Región. Fichas Proyectos Fablab Memoristas de Ingeniería y Diseño. Documento con beneficiarios de instrumentos de emprendimiento Corfo en Maule y O'Higgins. Ficha proyectos desarrollados.



FABLAB  
UTALCA



GOBIERNO  
REGIONAL  
DEL MAULE

LISTA DE ASISTENCIA

EVENTO: TALLER DE IMPRESIÓN 3D

FECHA: 07/06/19

LUGAR: FABLAB

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCIÓN	RUT	FIRMA
1	Nelson Vergara	Juan Terrer Dailly	20.138.245-9	<i>Borja M</i>
2	Muelan Tapia Inostrosa	Juan Terrer Dailly	20.539.218-9	<i>nic X D</i>
3	Leonel Ariasgado Pizarro	Juan Terrer Dailly	20.666.3168-6	<i>Serem?</i>
4	Jorothan Nils Eriksen	Juan Terrer Dailly	20.688.366-9	<i>Jorothan</i>
5	Yannil Bravo	Juan Terrer Dailly	16.405.090-4	<i>Yannil B</i>
6				
7				
8				
9				
10				



FABLAB  
UTALCA

LISTA DE ASISTENCIA



GOBIERNO  
REGIONAL  
DEL MAULE

EVENTO: TALLER DE IMPRESIÓN 3D

FECHA: 07/06/19

LUGAR: FABLAB

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	INSTITUCIÓN	RUT	FIRMA
1	Marian Núñez	Juan Ferrer Daily	20.757.218-9	
2	Andrés Marshall	Juan Ferrer Daily	20.257.617-8	
3	Felipe Sampedro	Juan Ferrer D.	20.756.983-6	
4	Emilio Navarro	Juan Ferrer D.	20.925.208-5	
5	Jordan Cebuco	Juan Ferrer D.	20.966.620-0	
6	Rosa González	Juan Ferrer D.	20.758.634-K	
7				
8				
9				
10				



**FABLAB  
UTALCA**



**LISTA DE ASISTENCIA**

**TALLER: INTRODUCCIÓN A LA FABRICACIÓN DIGITAL – FONDO ESPERANZA**

**FECHA: 23/05/19**

**LUGAR: FABLAB UTALCA**

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	RUT	EMPRESA	FIRMA
1	García Robinson Jemu	6.809.183-7	Contables	[Firma]
2	Consuelo Opazo Oyarzún	15.130.182-F	Diseño e impresión	[Firma]
3	Muñoz Sepúlveda Gloria	17.154.873-K	Estampados y subli- cotillon	[Firma]
4	Balazar Aravena Marcela Inés	10.594.092-0	diseño infantil	[Firma]
5	CLAUDIA López G.	11954548-K	OPACIOGRAFICA	[Firma]
6	Muñoz San Martín Ma. Loreto	13.574.348-8	Cabaña Atomos	[Firma]
7	Fariñas Benítez Gonzalo	13.574.044-7	Productos del País	[Firma]
8	Orclde Antero Konio	16589469-3	Estampados	[Firma]
9				
10				



FABLAB  
UTALCA



GOBIERNO  
REGIONAL  
DEL MAULE

LISTA DE ASISTENCIA

<b>WORKSHOP: FABRICACIÓN DIGITAL + ACTIVIDAD PRÁCTICA</b>	
<b>FECHA: 09/05/19</b>	<b>LUGAR: FABLAB UTALCA</b>

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	RUT	INSTITUCIÓN	FIRMA
1	Benjamin Alonso Aceituno V.	19.044.377-9	UTAL	
2	Pedro Azevedo Castro	17.156.882-4	UTAL	
3	Victor Alejandro Vergara Valdés	19.254.916-7	UTAL	
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



**FABLAB  
UTALCA**



**LISTA DE ASISTENCIA**

**TALLER: INTRODUCTORIO A LA IMPRESIÓN 3D**

**FECHA: 11/04/19**

**LUGAR: FABLAB UTALCA**

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	RUT	CARRERA	MATRICULA	FIRMA
1	Namyo Amara Martín Alejandro	20.637.143-8	Ing. Civil Mecatrónica	2019438026	Martin
2	Mora Gredetti Benjamín	19.846.774-1	Ing. Civil MKT	2019438012	
3	Mora Gredetti Diego	20.030.237-0	Ing. Civil M. K. T	2019438043	
4	Silva Llanos Xavier	17.807.541-1	I.C. MKT	2014438862	
5	Uribe Osorio José	19.299.262-1	I.C. MKT	2015438865	
6	Muniz Mendoza Nicolás Javier	19.696.966-7	I.C. MKT	2019438050	
7	Pablo Correa Maldonado	20.371.036-4	I.C. MKT	2019438043	
8	Benjamin Galdrames R.	19.128.252-3	I.C. MKT	2015438820	
9	Nicolás Velho	19.544.880-9	I.C. MKT	2019438042	
10	Juan Diaz	20.383.531-9	I.C. MKT	2019438069	



FABLAB  
UTALCA

LISTA DE ASISTENCIA

TALLER: FABRICACIÓN DE PLACAS ELECTRÓNICAS

FECHA: 02/04/19

LUGAR: FABLAB UTALCA

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	RUT	CARRERA	MATRICULA	FIRMA
1	Geordie Prantxes Alba Sobarzo	20.350.517-0	IC Mecatronica	2019438016	
2	Diaz Sepulveda Juan Sebastian	20.383.531-0	IC Mecatronica	2019438069	
3	Bastias Martinez Mario Ivan	19799.622-7	IC Mecatronica	2019438528	
4	Benjamin Galdames AL	19.128.252-3	IC Mecatronica	2015438020	
5					
6					
7					
8					
9					
10					



**FABLAB**  
UTALCA



**GOBIERNO**  
**REGIONAL**  
**DEL MAULE**

**LISTA DE ASISTENCIA**

**TALLER: INTRODUCTORIO A LA IMPRESIÓN 3D Y TECNOLOGIAS DE FABRICACIÓN DIGITAL - Colegio INITEC Curicó**

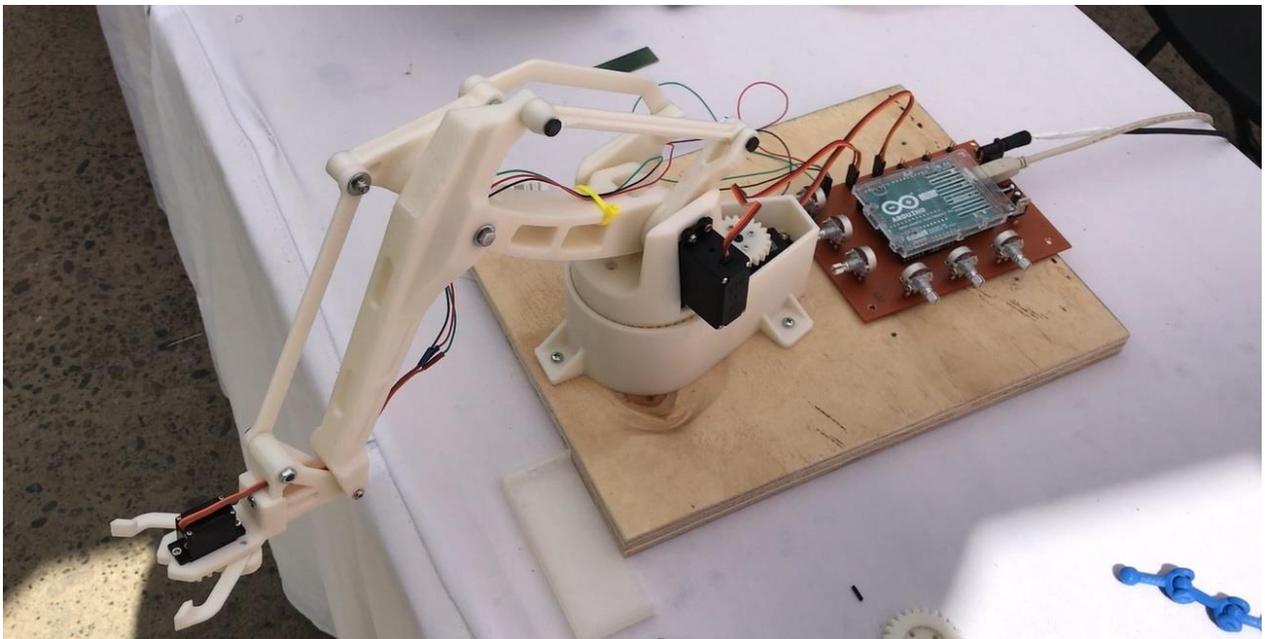
**FECHA:** 25/04/19

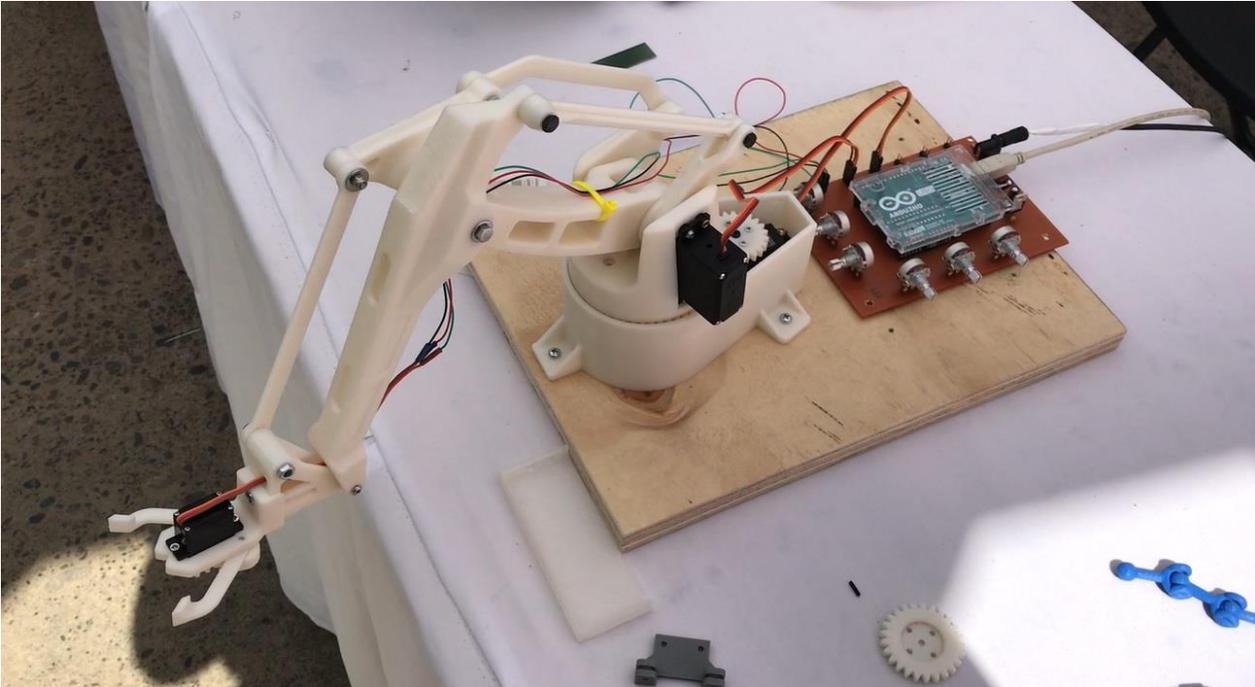
**LUGAR:** FABLAB UTALCA

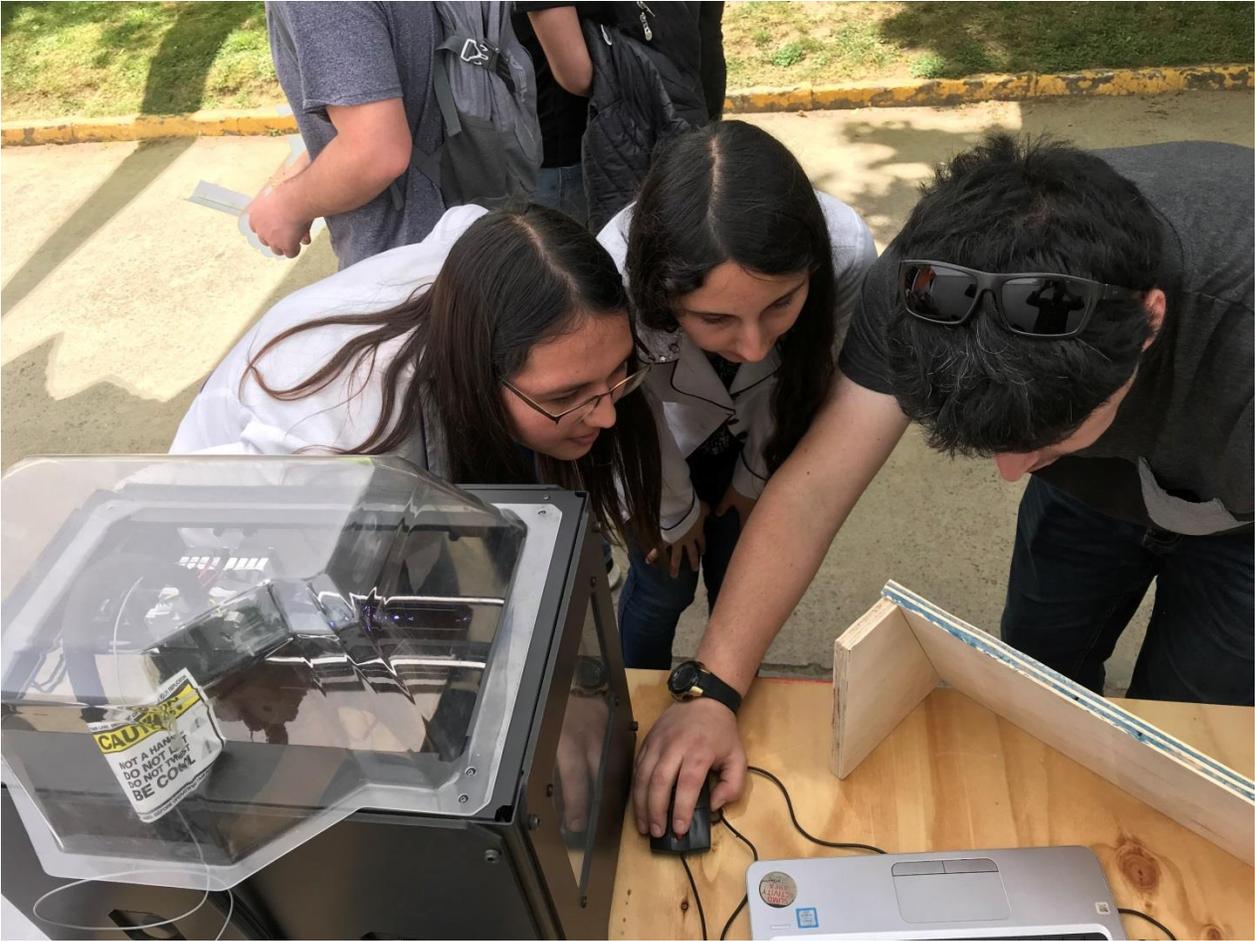
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	RUT	INSTITUCIÓN	Firma
1	Ramirez Paulina	20025.431-7	Initec	Paulina R
2	Freddy Quiroz	21.231486-1	Initec	
3	Mario Loyola	21.19845-6	Initec	
4	Felipe Salinas	20.456.9046	Initec	
5	Magdalena Narváez	21.184.452-2	Initec	
6				
7				
8				
9				
10				



## ANEXO: PARTICIPACIÓN EN FERIAS







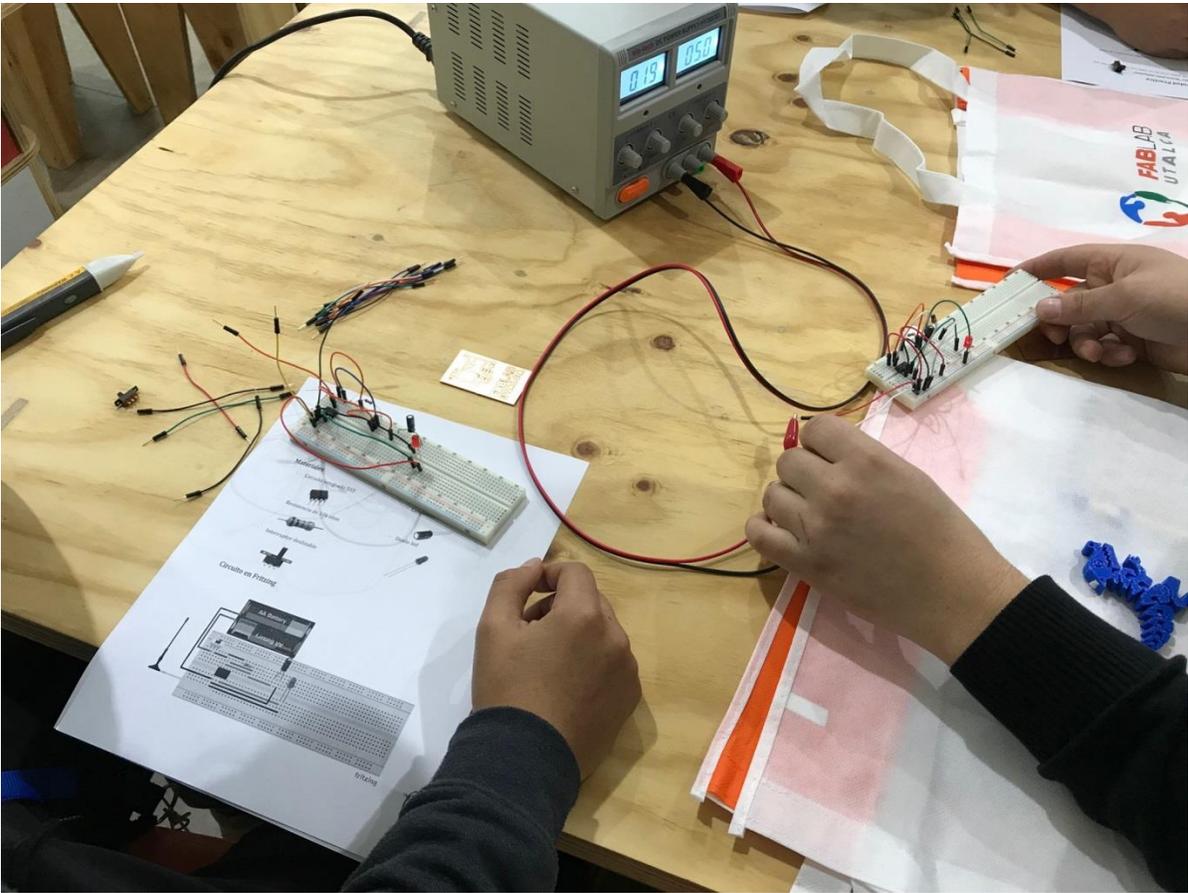
















## Informe

# Jornada Nacional Red Chilena de Fab Labs

Enero 2020

Realizado por:  
Macarena Valenzuela Zubiaur  
Miembro equipo coordinación Red Chilena de Fab Labs

## Introducción

La jornada se realizó el 27 de Enero 2020 en el Centro de Innovación UC Anacleto Angelinni, ubicado en Santiago de Chile. Congregó a 39 personas representando 16 Fab Labs del país, los cuales representaron a 6 ciudades, incentivando la descentralización de los laboratorios y colaboración entre ciudades.

La jornada de trabajo se estructuró en dos sesiones de trabajo intensivo, las cuales se enfocaron en identificar y analizar de forma colectiva el significado actual y futuro de la Red chilena, y como éste se vincularía con colaboradores nacionales, latinoamericanos y globales. Además, se estableció el propósito y objetivos estratégicos que debería sentar las bases de la red.

En relación a la convocatoria, se invitaron a 13 Fab Labs del país, en donde asistieron 39 personas, representando a 16 Fab Labs de Chile. A partir de los asistentes, se contabilizó que el 90,7% de participación en relación a la previa confirmación. Fueron 6 horas de trabajo, en donde los asistentes fueron divididos en 6 mesas de trabajo. Estas fueron conformadas previamente de forma aleatoria, asegurándose de que cada grupo de trabajo fuera homogéneo y que tuviera presencia de diferentes Fabs.

Las sesiones de trabajo estuvieron a cargo de Paula Wuth, Subdirectora de Investigación, Desarrollo y Transferencia de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Fue ella quien direccionó el trabajo de las 6 mesas de trabajo, en donde utilizó una metodología de identificación de conceptos y análisis colectivo entre los miembros de cada mesa, para finalizar con una fusión de los grupos, generando 3 grandes mesas de trabajo, en las cuales se concretaron las principales ideas trabajadas durante la jornada.

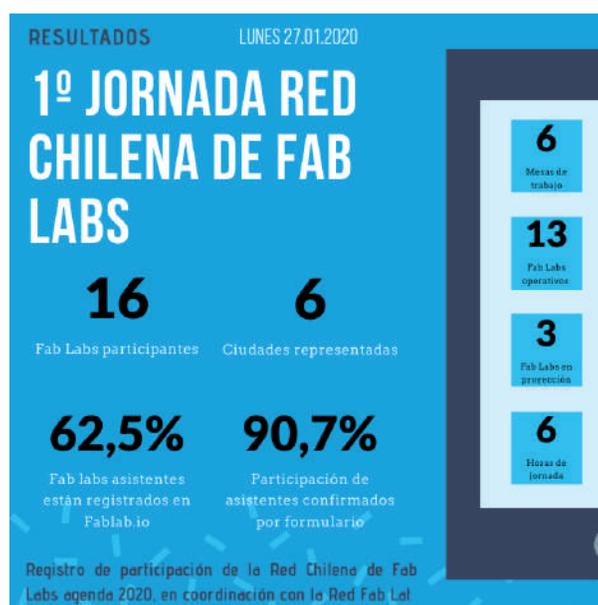


Imagen 1: Resultados de Jornada difundida en redes sociales. Elaboración propia

## Estructura de trabajo

La sesión de trabajo comenzó con una introducción realizada por Alvaro Meneses, manager del Fab Lab Centro de Innovación UC sobre el concepto de Fabricación Digital desarrollado en Chile, identificando los eventos y participación de los diversos Fab Labs nacionales.

Luego, la sesión se enfocó en el desarrollo de la dinámica de trabajo preparada y moderada por Paula Wuth, el cual fue estructurado en 6 actividades:

**a. Actividad 1: Significado actual de la Red.** El objetivo de esta actividad es identificar el estado actual que tiene la Red chilena para los representantes de cada Fab Lab.

**b. Actividad 2: Cambios y desafíos.** El objetivo que se proyecta es identificar los desafíos actuales del contexto nacional en los cuales la Red debiera considerar para su proyección.

**c. Actividad 3: Significado futuro de la Red.** El objetivo es identificar que significado debiese tener la Red chilena de Fab Labs.

**d. Actividad 4: Significado para actores.** El objetivo es identificar el significado de la Red chilena para diversos actores del ecosistema, relacionado con las Instituciones educacionales, organizaciones públicas, organizaciones privadas, organizaciones sin fines de lucro, espacios colaborativos y otros; proyectados en el escenario nacional, latinoamericano y global.

**e. Actividad 5: Propósito de la Red.** El objetivo es identificar el propósito que debiese tener la Red chilena.

**f. Actividad 6: Objetivos estratégicos de la Red.** El objetivo es identificar los objetivos estratégicos que debiese tener la Red chilena y establecer de forma conjunta el propósito de la Red chilena.

## Desarrollo

### 1. Significado actual de la Red

INTERROGANTE A DESARROLLAR	OBJETIVO	RESULTADOS OBTENIDOS
<p><b>Paso 1.</b> Cada integrante, de manera individual, anotará en post-its cuál es el significado de la Red chilena de Fab Labs hoy. ¿Cuál crees que es el actual significado de la Red Chilena de Fab Labs? ¿Qué significa Red chilena de Fab Labs hoy para cada uno?</p>	<p>Identificar el estado actual que tiene la Red chilena para los representantes de cada Fab Lab.</p>	<p>71 respuestas entre 6 mesas de trabajo</p>
<p><b>Paso 2.</b> Llegar a un consenso como equipo sobre cuál es el significado actual de la red. ¿Cuál creen que es el actual significado de la Red chilena de Fab Labs? ¿Qué significa Red chilena de Fab Labs hoy para ustedes como equipo?</p>	<p>Establecer el significado actual de la Red chilena para la mesa de trabajo, mediante las respuestas de cada representante.</p>	<p>41 respuestas entre 6 mesas de trabajo</p>

## Desarrollo

### 2. Cambios y desafíos

INTERROGANTE A DESARROLLAR	OBJETIVO	RESULTADOS OBTENIDOS
<b>Paso 1.</b> ¿Qué está cambiando en el país y en el mundo que es relevante para la construcción de la Red chilena de Fab Labs?	Identificar los desafíos actuales del contexto nacional en los cuales la Red debería considerar para su proyección	63 respuestas entre 6 mesas de trabajo
<b>Paso 2.</b> ¿Qué desafíos representan estos cambios para conformar una Red chilena de Fab Labs?	Identificar los desafíos que la Red debiera afrontar a partir de los cambios visualizados.	52 respuestas entre 6 mesas de trabajo

## Desarrollo

### 3. Significado futuro de la Red

INTERROGANTE A DESARROLLAR	OBJETIVO	RESULTADOS OBTENIDOS
<b>Paso 1.</b> Cada integrante, de manera individual, anotará en post-its cuál debiese ser el significado de la Red en el futuro. ¿Debiese existir un nuevo significado de Red chilena de Fab Labs? ¿Cuál? ¿Qué debiese significar la Red chilena de FabLabs en el futuro?	Identificar que significado debiese tener la Red chilena para cada representante	39 respuestas entre 3 mesas de trabajo*
<b>Paso 2.</b> Llegar a un consenso en equipo sobre cuál debiese ser el significado futuro de la red.	Establecer el significado que debiese tener la Red chilena para la mesa de trabajo, mediante las respuestas de cada representante.	37 respuestas entre 6 mesas de trabajo

\* Se identifican resultados en 3 mesas de trabajo, ya que realizaron la dinámica directamente en el paso 2.

## Desarrollo

### 4. Significado para los actores

INTERROGANTE A DESARROLLAR	OBJETIVO	RESULTADOS OBTENIDOS
¿Cuál debiese ser el significado de la Red chilena de Fab Labs en el futuro para los distintos actores?	Identificar el significado de la Red chilena para diversos actores del ecosistema, relacionado con las Instituciones educacionales, organizaciones públicas, organizaciones privadas, organizaciones sin fines de lucro, espacios colaborativos y otros; proyectados en el escenario nacional, latinoamericano y global.	400 respuestas entre 6 meses de trabajo.

## Desarrollo

### 5. Propósito de la Red

INTERROGANTE A DESARROLLAR	OBJETIVO	RESULTADOS OBTENIDOS
<b>Paso 1.</b> Seleccionar lo más relevante de los significados asociados a las perspectivas internas y externas para construir el propósito de la Red chilena de Fab Labs. Propósito: La gran motivación para conformar o ser una Red. ¿Qué nos mueve como grupo? ¿Qué nos impulsa a ser la Red chilena de Fab Labs?	Identificar el propósito que debiese tener la Red chilena.	19 respuestas referidas al propósito entre 6 mesas de trabajo
	Identificar los objetivos estratégicos que debiese tener la Red chilena	37 respuestas referidas a objetivos por grupo entre 6 mesas de trabajo

## Desarrollo

### 6. Objetivos estratégicos de la Red

INTERROGANTE A DESARROLLAR	OBJETIVO	RESULTADOS OBTENIDOS
Se deberán fusionar las mesas para conformar 3 grandes grupos, en los cuales deberán redactar un propósito de la Red por grupo. Además, deberán establecer diversos objetivos estratégicos que la red deberá tener como bases para proyectar su desarrollo.	Establecer de forma conjunta el propósito de la Red chilena.	3 respuestas referidas al propósito de la Red entre 3 mesas de trabajo
	Establecer de forma conjunta los objetivos estratégicos que debiese proyectar la Red chilena.	24 respuestas referidas a los objetivos entre 3 mesas de trabajo

## Análisis de información obtenida

Como resultado de cada actividad, se obtuvieron lienzos de trabajo los cuales fueron digitalizados y sistematizados para su posterior análisis. Se creó un documento compartido con los representantes de la Red chilena (formato spreadsheet, Google Drive). Este documento fue estructurado según las actividades realizadas, digitalizando las respuestas obtenidas en cada lienzo, identificado por mesa de trabajo. Se mantuvo la numeración de las mesas de la Jornada, por lo que facilitó la identificación de las respuestas.

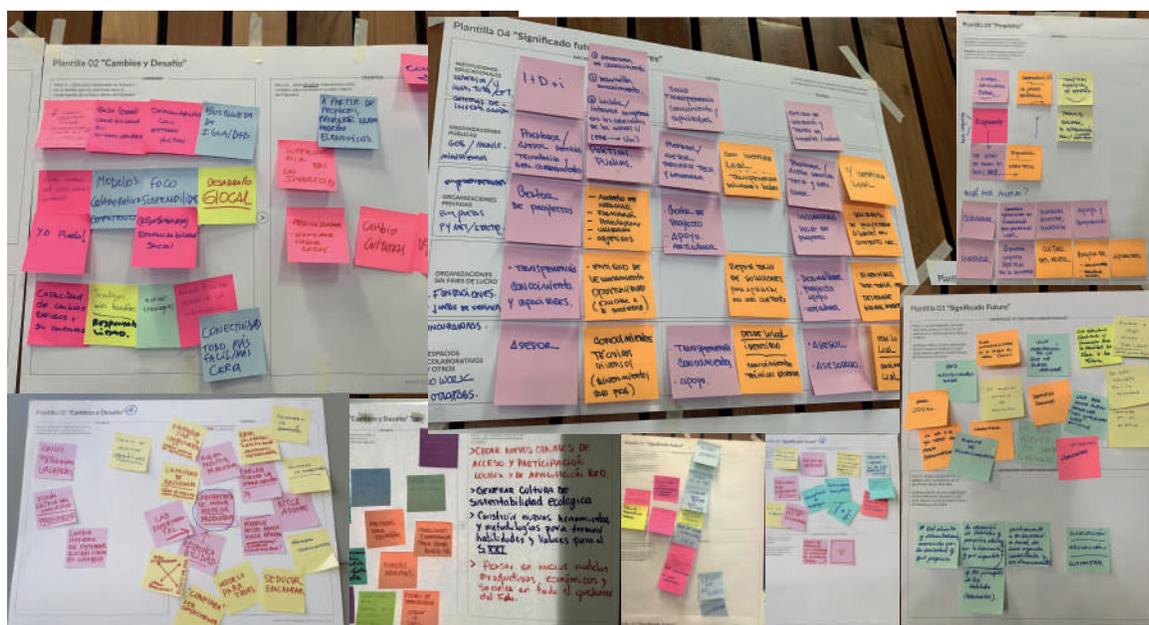


Imagen 2: Imágenes de los lienzos desarrollados en la actividad. Elaboración propia.

## Análisis de información obtenida

### 1. Significado actual de la Red

#### Tipo de análisis utilizado:

Análisis FODA en base a la visión actual de la Red Chilena Fab Labs.  
En base a las respuestas, se clasificaron según un contexto interno, agrupandolas en Fortalezas o Debilidades; o en un contexto externo, en base a si son Oportunidades o Amenazas.

ANÁLISIS PLANILLA 1: SIGNIFICADO ACTUAL			
ANÁLISIS FODA EN BASE A LA VISIÓN ACTUAL DE LA RED CL			
INTERNO	Eficiente	Agradable	
	Competencias	Compartir	
	Objetivos comunes	Open source	
	Red de apoyo	Potenciar fortalezas	
	Personas, red de profesionales	Esperanza	
	Espacio de colaboración	Espacio de comprensión	
	La red como acto de catarsis	De colaboración a relación	
	Red entre Fabs y Fabs como proveedor	Micro-redes	Centralizado
	Grupo de makers que comparten la intención de colaborar para....?	Energía + motivación	Legos en el suelo
	Apoyar	Mucho potencial	Pre-red
	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>	
EXTERNO		<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	Vivir en open source	Buscar empoderar a la sociedad.	Poco presente en el consciente colectivo
	Transferencia tecnológica	Impactar	Una red frágil
	Una red que cambia barreras por puentes	Diferentes lineamientos	
	Aceleración de proyectos	Vinculación	
	Integración y diversidad del core de cada Lab	Construcción de contenidos	
	Oportunidad de crecer y seguir vivos	Proyectar América una identidad común	
	Plataforma	Reflejo realidad de la sociedad	
	Posicionar concepto Fab en Chile	Comunicar	

Imagen 3: Imagen de análisis realizado actividad 1. Elaboración propia.

## Análisis de información obtenida

### 2. Cambios y desafíos

#### Tipo de análisis utilizado:

Análisis de identificación de desafíos internos, involucrando procesos internos entre Fabs o la Red misma; y externos, involucrando la vinculación con agentes externos, de la Red Chilena de Fab Labs. En base a las respuestas obtenidas, se clasificaron de acuerdo a sí se vinculaban de forma interna o externa, para luego resumir y sintetizar de acuerdo a los conceptos similares.

ANÁLISIS PLANILLA 2: CAMBIOS Y DESAFÍOS			
IDENTIFICACIÓN DE DESAFÍOS INTERNOS / EXTERNOS DE LA RED CL			
Desafío se relaciona con la evaluación cognitiva de acontecimientos que determina una consecuencia sobre un individuo. La evaluación puede ser irrelevante, estresante o positiva (Lazarus y Folkamn, 1984)			
INTERNOS (que solo involucra procesos internos entre Fabs o la Red misma)		EXTERNOS (que involucra vinculación con un tercero, con agentes externos)	
Tener estrategia y metodología	Visibilización	Vincularse con el ecosistema	Modelo para todos
Manual de intervención	Difusión	Involucrar a la ciudadanía (Fab City)	Modelos desde abajo hacia arriba
Intercambios entre Fabs (coordinadores)	Fortaleza	Educar en tecnología (universal)	Nuevos modelos de distribución
Capacidad de resiliencia	Constante actualización	A partir de proyectos, proponer nuevos modelos económicos	Intervenir en las Smart city
Concretar	Entender el proyecto completo (proceso)	Crear nuevos canales de acceso y participación locales y de articulación de red	Generar cultura de sustentabilidad ecológica
Empaquetar conocimiento	Descentralizar	Acción territorial	Construir nuevas herramientas y metodologías para formar habilidades y valores para el siglo XXI
Confianza	Estrategia de desarrollo	Pensar en nuevos modelos productivos, económicos y sociales en todo el quehacer del Fab	Generar un ecosistema
Ser consecuente	Real colaboración "Redificación" de protocolos y metodologías	Cambio cultural	Generar nodo experimental y productivo para formar un ecosistema
	Nuevas prácticas productivas	Sesgo tecnológico	Abaratamiento de tecnologías de impresión 3D
Tipos de materiales	Laboratorio de nuevos modelos productivos	Competencia por recursos	Afrontar requerimientos de generaciones más tecnológizadas
Generar conocimiento	Lab Experimental y con responsabilidad	Muros entre instituciones	
Cómo se ejecuta y cómo evoluciona	Posicionar		
Generar valor local	Más Lab y menos Fab		
Prescindir de prototipar	Divulgar concepto de Fab Lab y fabricación digital		
Hágalo usted mismo			

Imagen 4: Imagen de análisis realizado actividad 2. Elaboración propia.

## Análisis de información obtenida

### 3. Significado futuro de la Red

#### Tipo de análisis utilizado:

Análisis de identificación según criterios a partir de la visión a futuro de la Red Chilena de Fab Labs. Los criterios se basan según el FabCharter, que corresponde al listado de principios que debe desarrollar un Fab Lab según la Fab Foundation.

En base a las respuestas obtenidas, se clasificaron de acuerdo a los criterios extraídos del FabCharter: Operativo, Educativo, Técnico, Financiero y Logístico, para luego resumir y sintetizar de acuerdo a los conceptos similares

ANÁLISIS PLANILLA 3: SIGNIFICADO FUTURO					
ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN SEGÚN CRITERIOS EXTRAÍDOS DESDE FAB CHARTER A PARTIR DE LA VISIÓN A FUTURO DE LA RED CL					
CRITERIOS:	OPERATIVO	EDUCATIVO	TÉCNICO	FINANCIERO	LOGÍSTICO
Tener un rol dentro de la sociedad chilena		Educación	Ser un embudo de conocimiento tecnológico	generar un impacto positivo a la sociedad a través de una agenda consolidada y con financiamiento	Recuperar
Hermanidad compromiso país		Red que enriquece a la red	Ser referentes de tecnología		Apertura, colaboración y crecimiento orgánico
Confianza y comunicación		Red que potencia, alimenta	Instituciones, equipos, especialización y trabajos		Red abierta y descentralizada, reconocida por la sociedad
Innovación		Red de laboratorios de nuevos modelos productivos	Proyectos y recursos vinculados con el medio		Somos Fab, no parte de una institución
Sustentabilidad			propicia la creación de Fab Labs y proyectos relacionados con la fabricación y los principios de los fab labs (fabcharter)		Institucionalidad de la red
Centrada en las personas y los territorios			Asesor tecnológico y generador de conocimientos		Se requieren todos los componentes para que sumen más
Impacto en la sociedad y medio ambiente			Tener propios estatutos		En un flujo común
Una comunidad concreta, colaborativa, creativa, participativa, diversa y especializada					Certificación Fab
Obtener impacto social, económico y medio ambiental.					Desarrollo zonal, desarrollar norte, sur, centro e insular
Unificadora					
Aprovechar el cambio para colaborar					
Nuevas prácticas en torno al hacer					
Potenciar roles complementarios					
Generar misiones estratégicas para las personas del ecosistema. "viajes prospectivos y estratégicos"					
Ser parte del ecosistema formalmente					

Imagen 5: Imagen de análisis realizado actividad 3. Elaboración propia.

## Análisis de información obtenida

### 4. Significado para actores

#### Tipo de análisis utilizado:

Análisis de resultados según significado de la Red Chilena de Fab Labs para los actores nacionales, latinoamericanos y globales.

En base a las respuestas obtenidas, se agrupan de acuerdo a los siguientes criterios:

- Figura:** Qué es?
- Característica:** Para qué?
- **Acción:** Cómo?
- Canal:** Vía para lograrlo.

Se genera un resultado concreto en base a la síntesis de los conceptos obtenidos por los participantes de acuerdo a la tipología de los actores.

Debido a la gran cantidad de respuestas obtenidas, el análisis se presenta en dos cuadros.

ANÁLISIS PLANILLA 4: SIGNIFICADO PARA LOS ACTORES				FIGURA: Qué es?		
ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN SIGNIFICADO DE LA RED CL PARA LOS ACTORES (NACIONALES, LATAM, GLOBAL)				CARACTERÍSTICA: Para qué?		
Se clasifica cada respuesta obtenida para el desarrollo de una sola respuesta grupal, tomando en cuenta los siguientes criterios: ENTIDAD, CARACTERÍSTICA, ACCIÓN, CANAL				ACCIÓN: Cómo?		
[Mónica Post IT]				CANAL: Vía para lograrlo		
INSTITUCIONES EDUCACIONALES	Plataforma de docencia	Cultura del error	IdDi	Implementación de nuevos modelos formativos	Pasantía de alumnos de Universidades	Acceso a herramientas y asesoría
	Espacios de investigación y exploración		Generador de conocimiento	"El emprendedor", Sellmade, El propio track	Centro de Innovación	Apoyo
	Referentes en innovación tecnológica		Desarrollador de conocimiento	Movilidad Interfab (Fab Academy)	Espacio de investigación y exploración	Nuevas metodologías de aprendizaje para la formación
			Incluir e integrar competencias en los currículos de las mismas Universidades	Transdisciplina		
ORGANIZACIONES PÚBLICAS	Consultores	Políticas públicas	Prestador y/o asesor de servicios tecnológicos	Apoyo a la resolución de problemas	Herramienta de validación (I) Corfo	Espacio de participación ciudadana para comunidades locales
	Resolver o potenciar proyectos locales		Generador de conocimientos	Programa de transformación digital y empoderamiento tecnológico	Colaboración en capacitaciones	Refuerzo natural para asesorar la generación de políticas públicas
	Espacio para trabajar y apoyar		Políticas públicas	Desafíos locales transdisciplinarios	Asesorías a municipalidades	Actor estratégico para impulsar el desarrollo local y nacional
	Transferir a lógica Fab Cities			Actividades intermunicipalidades		

Imagen 6: Imagen de análisis realizado actividad 4. Elaboración propia.

NACIONAL	ORGANIZACIONES PRIVADAS	Consultores	Inserción I+D+i (lab de I+D)	Gestor de proyectos	Desarrollo de tecnologías (únicas en Chile)	Capacitaciones y asesorías a empresas	Formación o captura de nuevos talentos	
		Desarrollo para empresas I+D	Consultores de conocimiento	Desarrollador de módulos de negocio, fabricación, postulación a fondos, validación técnica y desarrollo de objetivos	Resolver desafíos (I+D+i) No servicios técnicos.	Programas a emprendimientos y validación	Plataforma de innovación y vinculación, prototipar y testar	
		Referentes en innovación tecnológica			Profesionales creativos e inventores	Desafíos y concursos	Orientación	
	ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO	Colaboración		Transferencia de conocimiento y capacidades			Colaboración y apoyo en trabajo conjunto con fundaciones	
		Partner tecnológico	Aplancamiento	Entidad de levantamiento de oportunidades (escuchar a la sociedad)	Proyectos en colaboración semi financiables con fundaciones y ONG		Ley de donación	
	ESPACIOS COLABORATIVOS Y OTROS	Espacios para desarrollar tecnología y/o conectarla		Asesor				
		Referentes en innovación tecnológica		Desarrollo de conocimientos técnicos diversos (lineamientos cada Fab)			Integración con la comunidad	
	LATAM	INSTITUCIONES EDUCACIONALES	Proyectos colaborativos					Posar en valor la identidad del territorio, recursos y cultura en el contexto que está cada Fab Lab
			Fomento de intercambio	Fab Charter Chile	Socio transferencia de conocimiento y capacidades	Residencias y pasantías entre Fab Labs	Prácticas, pasantías e intercambios	Asociado a una cultura ecológica
		ORGANIZACIONES PÚBLICAS		Alianzas Fab-Lat	Prestador y/o asesor de servicios tecnológicos y generador	Pasar de investigación a innovación (I+D+i)		
			Bid, Unesco, Banco Mundial	Transferencia de soluciones locales. (Identidad)	Vinculación con investigadores internacionales	Neces con fondos internacionales		Vía de acceso a la expertise de cada zona
ORGANIZACIONES PRIVADAS		Foco RSE (invertir)	Partnership Latam	Gestor de proyecto Apoyo y articulador	Desarrollo de tecnologías únicas en Chile	Implementación de modelos de negocios	Formación o captura de nuevos talentos Plataforma de innovación y vinculación, prototipar y testar	
ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO			Fab Foundation Latam	Repositorio de soluciones para aplicarlas en cada contexto		Colaboración con comunidades indígenas		
ESPACIOS COLABORATIVOS Y OTROS			Alianzas	Transferencia de conocimientos desde la identidad local. Apoyo de conocimientos técnicos diversos				
GLOBAL		INSTITUCIONES EDUCACIONALES	Fomento de intercambio		Entidad de validación y testeo de modelos, metodologías	Movilidad Vinculación entre Fab Labs a través de las instituciones (desafíos globales)	Prácticas, pasantías e intercambios FabAcademy	Vía de vinculación no gubernamental para ámbitos educativos
		ORGANIZACIONES PÚBLICAS		Fondos bilaterales	Prestador y/o asesor servicios tecnológicos y generador de conocimiento con identidad local	Residencias de emprendedores FabLabs.io	Neces con fondos internacionales Conferencias Fab Lab	Vía de acceso a la expertise de cada zona
	ORGANIZACIONES PRIVADAS	Imagen fuerte en tecnología y desarrollo en Chile	Partnership (D3, Autodesk, Arduino, Trotec, etc)	Incubadora Host de proyectos Validador de proyectos globales en contextos nacionales	Residencias de emprendedores	Implementación de modelos de negocios Conectar redes de manufactura Impulsar Red Industrial Partner en la realización de softwares		
	ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO		Visibilidad ante FabFoundation Job opportunity Scholarship	Desarrollador de proyectos Apoyo técnico Articulador de diversidad territorial chilena sea desahable globalmente				
	ESPACIOS COLABORATIVOS Y OTROS	Networking	Alianzas	Asesor desde lo local Asesorado	FabAcademy Contenidos FabCity	I+D Traspaso de conocimiento Vinculación		

Imagen 7: Continuación de imagen de análisis realizado actividad 4. Elaboración propia.

## Análisis de información obtenida

### 5. Propósito de la Red

#### Tipo de análisis utilizado:

Análisis de identificación de propósitos definidos por grupo según criterios extraídos de la Red Latinoamericana de Fab Labs (Red FAB LAT).

Los criterios se clasifican en:

- .ORG:** Relacionado con la organización
- .EDU:** Relacionado con temas educacionales
- .COM:** Relacionados con temas comerciales
- .MET:** Relacionado con temas metodológicos de funcionamiento.

En base a las respuestas obtenidas, se clasificaron de acuerdo a su criterio para luego resumir y sintetizar de acuerdo a los conceptos similares

ANÁLISIS PLANILLA 5: PROPÓSITO DE LA RED				
ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN DE PROPÓSITOS DEFINIDOS POR GRUPO SEGÚN CRITERIOS EXTRAÍDOS DESDE RED FAB LAT				
CRITERIOS:	.ORG	.EDU	.COM	.MET
.ORG	Relacionado a la organización			
.EDU	Relacionado a temas educacionales			
.COM	Relacionado a temas de comerciales			
.MET	Relacionados a temas metodológicos de funcionamiento			
	Tomar cafe los viernes en la mañana	Aprender	Generar ecosistema Fab Lab en Chile	Colaborar
	Compromiso de una fabricación digital a un contexto de una sociedad real	Promover la cultura del Hacer	Generar oportunidades de fabricación para producción local	Regular
	Generar identidad	Empoderamiento y democratización tecnológica	Entregar y asegurar la fabricación distribuida en todo el país	Potenciar y promover
	Posicionar el concepto "Fab Lab" en Chile	Generar cultura de sustentabilidad ecológica		Apoyo y comprensión
	Fortalecer la cultura Fab	Vincular a las personas con la industria		Eficiencia
	Generar impacto positivo en la sociedad			Innovar
	Solidez, calidad y confianza en la red			Comunicar, conectar y conexión
	Ser un espacio multidisciplinario facilitador de tecnologías y conocimiento			Compartir conocimientos, tecnologías y dolores de los Fabs
	Vanguardia y desarrollo de las tecnologías			con visión de triple impacto
	Creativa, colaborativa y transdisciplinaria			Horizontal, colaborativo y distribuido
				Nuevos modelos
				Vinculación
				Testear, iterar
				Integración, vínculo y articulación
				Experimentar, poner en práctica
				Nuevas prácticas en torno al hacer

Imagen 7: Imagen de análisis realizado actividad 5. Elaboración propia.

## Análisis de información obtenida

### 6. Objetivos estratégicos de la Red

#### Tipo de análisis utilizado:

Análisis según coincidencias de objetivos estratégicos. Para el cual, se obtuvieron 24 conceptos que fueron integrados de acuerdo a su definición y su coincidencia. Posterior, se depuró el listado, manteniendo los 4 objetivos estratégicos que más se repitieron e integrando los restantes.

ANÁLISIS PLANILLA 6: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA RED			
INTEGRACIÓN DE PROPÓSITOS POR GRUPOS			
	PROPÓSITO 1	PROPÓSITO 2	PROPÓSITO 3
PROPÓSITO TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS	Fortalecer a Fab Lab nacionales para tener un mayor impacto en la sociedad	Red que gestiona, estimula, potencia y regula la relación entre Fab Labs y sus entornos para la creación, experimentación e innovación de nuevos modelos y prácticas productivas mediante la cultura del hacer que es colaborativa, creativa y transdisciplinaria para el desarrollo sostenible	Generar una red de innovación y desarrollo colaborativo, inclusivo y multicultural y diverso a lo largo del país empoderando a las personas, democratizando la tecnología y vinculando la educación, personas, tecnología e industria, impulsando la economía circular y ser capaz de reinventarse y mantenerse vigente
ANÁLISIS SEGÚN COINCIDENCIAS DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS			
Según Thompson y Strickland: Los objetivos se podrán definir como los resultados específicos que pretende alcanzar una organización por medio del cumplimiento de su misión básica. Los objetivos son esenciales para el éxito de la organización porque establecen un curso, ayudan a la evaluación, revelan prioridades, permiten la coordinación y sientan las bases para planificar, organizar, motivar y controlar con eficiencia. Las estrategias son un medio para alcanzar los objetivos a largo plazo			
Deben tener la capacidad de transformarse en tareas específicas. <span style="float: right;">PRÓXIMA TAREA!</span>			
OBJETIVOS TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS			
OBJETIVOS TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS	OBJETIVOS TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS	OBJETIVOS TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS	OBJETIVOS TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS
Financiamiento	sostenibilidad	Comunicación	Colaboración
Bio economía	Posicionar	Gestion (articulación)	Transferencia
Planificación	Hoja de ruta	Colaboración	Sustentabilidad
Descentralización		Regulación	Estandarización
Representación	Identidad		Identidad local
Colaboración	Sinergias		Facilitación de las tecnologías
Conexión	Vinculación global		
Documentación			
ANÁLISIS SEGÚN COINCIDENCIAS DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		DEPURACIÓN DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	
OBJETIVO	CANTIDAD	PRIORIDAD	OBJETIVOS TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS
Colaboración	3	1	
Sostenibilidad	2	2	
Identidad	2	3	
Planificación (Hoja de ruta)	2	4	
OBJETIVO	INTEGRACIÓN	OBJETIVOS TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS	OBJETIVOS TRABAJADOS ENTRE 2 GRUPOS
Colaboración			
Sostenibilidad			
Identidad			
Planificación (Hoja de ruta)			
Conexión			
Gestion (articulación)	Gestionar vinculaciones para la transferencia		
Vinculación global			
Transferencia			
Sinergias			
Representación			
Comunicación	Difundir para ser referente		
Posicionar			
Estandarización			
Documentación	Documentar procesos para generar regulaciones		
Regulación			
Facilitación de las tecnologías			
Descentralización			
Financiamiento			
Bio economía			

Imagen 8: Imagen de análisis realizado actividad 6. Elaboración propia.

## Resultados

# Jornada Nacional Red Chilena de Fab Labs

## Resultados

### 1. Significado actual de la Red

#### CONTEXTO INTERNO:

**-Fortalezas:** Espacio de colaboración, potenciar fortalezas, Generación de micro-redes, Red de apoyo con objetivos comunes.

**-Debilidades:** Red centralizada, en donde aún no se concreta una Red, siendo muchas entidades sin vincularse realmente.

#### CONTEXTO EXTERNO:

**-Oportunidades:** Posicionar el concepto de Fab en Chile. Desarrollando transferencia tecnológica, buscando impactar y empoderar a la sociedad. Red que integra la diversidad de cada Fab Lab. Ser una plataforma de vinculación.

**-Amenazas:** Poco presente en el consciente colectivo, por lo que es frágil.

### 2. Cambios y desafíos

#### DESAFÍOS INTERNOS:

-Tener estrategia, metodología y protocolos de intervención.

-Generar conocimientos y valor local

-Descentralizar y potenciar el intercambio dentre Fabs

-Divulgar, difundir y visibilizar el concepto Fab Lab y Fabricación digital.

- Prescindir de prototipar, comprendimiento el proyecto completo, desde todos sus procesos. Ser un laboratorio de nuevos modelos productivos.

#### DESAFÍOS EXTERNOS:

-Vincularse con el ecosistema, involucrando a la ciudadanía y fomentando el modelo Fab City.

-Crear nuevos canales de acceso y participación, interviniendo en las ciudades, generando una cultura de sustentabilidad.

- Construir nuevas herramientas y metodologías para formar habilidades para el siglo XXI

-Desarrollar nuevos modelos de distribución, desde acceso a la tecnología, conocimientos modelos productivos y económicos.

## Resultados

### 3. Significado futuro de la Red

#### **CRITERIO: OPERATIVO.**

- La Red debe tener un rol dentro de la sociedad chilena, abierta y descentralizada, enfocada en las personas y los territorios, impactando positivamente en la sociedad, a la economía y al medio ambiente.
- La Red debe ser una comunidad concreta, colaborativa, creativa, participativa, diversa y especializada, potenciando la innovación y conocimientos complementarios de cada Fab Lab.

#### **CRITERIO: EDUCATIVO.**

- Red que potencie la educación y nuevos modelos productivos.

#### **CRITERIO: TÉCNICO.**

- Red que sea referente de tecnología, desarrollando proyectos y transfiriendo conocimientos.
- Red que propicie la creación de otros Fab Labs.
- Red como asesor tecnológico y generador de conocimientos para transferir al ecosistema de innovación.

#### **CRITERIO: FINANCIERO**

- Red que genere impacto positivo en la sociedad a través de una agenda consolidada y con financiamiento para su implementación.

#### **CRITERIO: LOGÍSTICO**

- Red abierta a colaborar, con un crecimiento orgánico. Descentralizada y reconocida por la sociedad y el ecosistema de innovación.
- Desarrollo de estatutos y certificación Fab.
- Desarrollo zonal: norte, sur, centro e insular.

## Resultados

### 4. Significado para los actores

#### CONTEXTO NACIONAL

Actor	Figura	Característica	Acción	Canal
<b>INSTITUCIONES EDUCACIONALES</b>	Espacio de I+D+i basada en la exploración para la generación, desarrollo y transferencia de conocimientos	Referentes en innovación tecnológica y emprendimiento basados en la cultura del error, brindado apoyo mediante grupos transdisciplinario	Sus acciones están basadas en nuevas metodologías o modelos formativos de aprendizaje, desarrollando competencias que contribuirán a las Universidades, mediante nuevas capacidades en los CV, pasantías	Mediante acceso a herramientas y material de aprendizaje, al igual que actividades, asesorías y uso de espacios.
<b>ORGANIZACIONES PÚBLICAS</b>	Actor estratégico de empoderamiento tecnológico para promover la transformación digital y el desarrollo local basado en la generación de conocimiento y promotor de participación ciudadana de comunidades locales	Referente de conocimientos y validación aplicados a la generación de ciudades conectadas, autosuficientes (modelo Fab City)	Sus acciones están basadas en el desarrollo transdisciplinario para la resolución de problemáticas locales, contribuyendo a la formulación de políticas públicas desde el trabajo con comunidades	Mediante un espacio para brindar apoyo y desarrollar trabajo colaborativo
<b>ORGANIZACIONES PRIVADAS</b>	Consultor de innovación para la implementación de proyectos, basado en la generación de conocimiento, prototipado, testeo de soluciones y vinculación con entidades	Referente en I+D+i y en la orientación de desarrollo de proyectos	Sus acciones están basadas en el desarrollo de tecnologías únicas en Chile, al igual que generación de nuevos modelos productivos, de negocios, desarrollo de objetivos y validaciones a PYMES y empresas para levantamiento de financiamientos.	Mediante profesionales creativos y alianzas con sponsor estratégicos
<b>ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO</b>	Partner tecnológico para el levantamiento con la sociedad de oportunidades	Basado en el apalancamiento, colaboración y apoyo con fundaciones	Sus acciones se basan en la transferencia de conocimientos y capacidades mediante el desarrollo de proyectos colaborativos semi financiados con fundaciones y ONG	Mediante ley de donaciones
<b>ESPACIOS COLABORATIVOS Y OTROS</b>	Espacio de asesoramiento para el desarrollo de tecnología y punto de conexión	Referente en innovación tecnológica e integración con la comunidad	Sus acciones se basan en el desarrollo de conocimientos técnicos diversos, dependiendo de las distintas temáticas de cada Lab	

## Resultados

### 4. Significado para los actores

#### CONTEXTO LATAM

Actor	Figura	Característica	Acción	Canal
<b>INSTITUCIONES EDUCACIONALES</b>	Socio de transferencia de conocimiento y capacidades	basado en una cultura ecológica, que ponga en valor la identidad del territorio, recursos y cultura en el contexto que está cada Lab fomentando el intercambio	Sus acciones se basan en el desarrollo de proyectos colaborativos y fomentando la movilidad mediante residencias y pasantías	Mediante la generación del Fab Charter Chile
<b>ORGANIZACIONES PÚBLICAS</b>	Asesor y generador de servicios tecnológicos	Basado en I+D+i enfocado en la expertise de cada zona o Lab	Sus acciones se basan en el desarrollo de transferencia de soluciones locales, vinculándose con investigadores internacionales	Mediante la generación de alianzas Fab Lat y entidades como BID, Unesco, Banco mundial para el levantamiento de fondos internacionales
<b>ORGANIZACIONES PRIVADAS</b>	Partner y gestor de innovación y vinculación para el prototipado y testeo de soluciones	Basado en el apoyo y articulación de fondos de inversión RSE	Para la formación de nuevos talentos, el desarrollo tecnologías únicas en Chile y la implementación de modelos de negocio	
<b>ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO</b>	Repositorio de soluciones según cada contexto	basadas en la colaboración con comunidades locales e indígenas	Mediante la generación, apoyo y colaboración de Fab Foundation Latam	
<b>ESPACIOS COLABORATIVOS Y OTROS</b>	Apoyo en conocimientos técnicos diversos		Mediante la transferencia de conocimientos desde la identidad local	Mediante la generación de alianzas

## Resultados

### 4. Significado para los actores

#### CONTEXTO GLOBAL

Actor	Figura	Característica	Acción	Canal
<b>INSTITUCIONES EDUCACIONALES</b>	Entidad de validación y testeo de modelos y metodologías	Fomentando el intercambio y vinculación no gubernamental para ámbitos educativos	Para el desarrollo de actividades de vinculación entre Fab Labs a través de las instituciones y el desarrollo de Fab Academy	Mediante prácticas, pasantías e intercambios
<b>ORGANIZACIONES PÚBLICAS</b>	Asesor de servicios tecnológicos y generador de conocimiento	Promoviendo la identidad local basada en la expertise de cada lab según su zona	para el desarrollo de residencias de emprendedores FabLabs.io y conferencias Fab Lab	Mediante alianzas para el levantamiento de fondos internacionales
<b>ORGANIZACIONES PRIVADAS</b>	Partner e incubadora de proyectos globales en contextos nacionales	Promoviendo imagen fuerte en tecnología y desarrollo en Chile, impulsando una red industrial	Para la conexión de redes en manufactura, implementación de modelos de negocio y la generación de residencias de emprendedores	Mediante la generación de alianzas con entidades estratégicas (DS, Autodesk, Arduino, Trotec, etc)
<b>ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO</b>	Desarrollador de proyectos y articulador de nuevas oportunidades potenciando la diversidad territorial chilena	Siendo visible ante la FabFoundation	Mediante el desarrollo de oportunidades de trabajo y educación	
<b>ESPACIOS COLABORATIVOS Y OTROS</b>	Asesor desde la identidad local	basado en contenidos I+D, vinculado a FabCity y FabAcademy	Para el desarrollo de transferencia de conocimiento y vinculación	Mediante networking y alianzas

## Resultados

### 5. Propósito de la Red

#### CRITERIO .ORG:

- Posicionar el concepto de Fab Lab en Chile.
- Ser un espacio multidisciplinario, facilitador de tecnologías y conocimiento, generando un entorno colaborativo y creativo que impacte positivamente a la sociedad.
- Generar identidad

#### CRITERIO .EDU:

- Vincular a las personas con la industria, empoderando y democratizando la tecnología.
- Promoviendo la cultura del Hacer y el Apendar.
- Generar una cultura sostenible

#### CRITERIO .COM:

- Generar ecosistema Fab Lab en Chile, mediante la creación de nuevas oportunidades de fabricación para la producción local y distribuida en todo el país.

#### CRITERIO .MET:

- Compartir conocimientos, tecnologías con visión de triple impacto.
- Ser una entidad horizontal, colaborativa y distribuida, que regule, potencie y promueva la innovación.
- Que entregue apoyo y comprensión a todos los Fab Labs.
- Que integre, vincule y articule a los Fab Labs de Chile

## Resultados

### 6. Objetivos estratégicos de la Red

De acuerdo a los resultados obtenidos y sus coincidencias, se establecen los siguientes objetivos:

1. Colaboración
2. Sostenibilidad
3. Identidad
4. Planificación

Además, se identificaron tres actividades claves para desarrollar:

1. Gestionar vinculación para la transferencia y la descentralización
2. Difundir para ser referentes
3. Documentar procesos para generar regulaciones

## Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos de la Jornada, se identifica la importancia de definir el propósito de la Red Chilena, lo que conllevará a la generación de diversas actividades que se deben desarrollar para fortalecer la Red. Mediante técnicas de co-creación se levantaron las necesidades de distintos Fab Labs para luego establecer un concepto en común. A partir de esto, se crea una hoja de ruta para potenciar los objetivos estratégicos establecidos, promoviendo la colaboración, transferencia y descentralización. Esto, mediante el gestionar una vinculación para la transferencia y la descentralización, entablando redes colaborativas con los Fab Lab ubicados en el norte y sur de Chile. Otra actividad importante es el difundir el trabajo desarrollado por los diversos Fab Labs para ser referentes en el concepto de Fabricación digital. Es muy importante que la Red chilena de Fab Labs sea una plataforma de difusión interna (entre Fab Labs) y externa (Fab Labs con actores externos: empresas, entidades públicas, industria y sociedad). Otra actividad es el documentar procesos para generar regulaciones, normativas y certificaciones. Actualmente existe una carencia en esta materia, lo que se proyecta como una necesidad.

La Red chilena de Fab Labs debe potenciar la colaboración, comunicación y cooperación entre y para los Fab Labs de Chile, desde una participación activa e integradora.

La realización de la Jornada y el posterior análisis de la información obtenida contribuyen al conocimiento y comprensión de los lineamientos y proyecciones de cada Fab Labs, para generar bases comunes y concretas para el establecimiento de la Red chilena de Fab Labs.



# 1º JORNADA NACIONAL 2020

## RESULTADOS



La jornada se realizó el 27 de Enero 2020 en el Centro de Innovación UC Anacleto Angelinni, ubicado en Santiago de Chile. Congregó a 39 personas **representando 16 Fab Labs del país, los cuales representaron a 6 ciudades, incentivando la descentralización de los laboratorios y colaboración entre ciudades.**

La jornada de trabajo se estructuró en dos sesiones de trabajo intensivo, las cuales se enfocaron en identificar y analizar de forma colectiva el significado actual y futuro de la Red chilena, y como éste se vincularía con colaboradores nacionales, latinoamericanos y globales. Además, se estableció el propósito y objetivos estratégicos que debería sentar las bases de la Red.



## SIGNIFICADO ACTUAL DE LA RED

- F Fortalezas**  
Espacio de colaboración, potenciar fortalezas, Generación de micro-redes, Red de apoyo con objetivos comunes.
- O Oportunidades**  
Posicionar el concepto de Fab en Chile. Desarrollando transferencia tecnológica, buscando impactar y empoderar a la sociedad. Red que integra la diversidad de cada Fab Lab. Ser una plataforma de vinculación.
- D Debilidades**  
Red centralizada, en donde aún no se concreta una Red, siendo muchas entidades sin vincularse realmente.
- A Amenazas**  
Poco presente en el consciente colectivo, por lo que es frágil.



## SIGNIFICADO FUTURO DE LA RED

### LOGÍSTICO

- Red abierta a colaborar, con un crecimiento orgánico.
- Descentralizada y reconocida por la sociedad y el ecosistema de innovación.
- Desarrollo de estatutos y certificación Fab.
- Desarrollo zonal: norte, sur, centro e insular.

### OPERATIVO

- La Red debe tener un rol dentro de la sociedad chilena, abierta y descentralizada, enfocada en las personas y los territorios, impactando positivamente en la sociedad, a la economía y al medio ambiente.
- La Red debe ser una comunidad concreta, colaborativa, creativa, participativa, diversa y especializada, potenciando la innovación y conocimientos complementarios de cada Fab Lab.

### TÉCNICO

- Red que sea referente de tecnología, desarrollando proyectos y transfiriendo conocimientos.
- Red que propicie la creación de otros Fab Labs.
- Red como asesor tecnológico y generador de conocimientos para transferir al ecosistema de innovación.

### FINANCIERO

- Red que genere impacto positivo en la sociedad a través de una agenda consolidada y con financiamiento para su implementación.
- Red que apoye en la búsqueda de financiamiento y sustentabilidad económica a los Fab Labs

### EDUCATIVO

- Red que potencie la educación y nuevos modelos productivos.

## DESAFÍOS DE LA RED

- DESAFÍOS INTERNOS**
  - Tener estrategia, metodología y protocolos de intervención.
  - Generar conocimientos y valor local
  - Descentralizar y potenciar el intercambio entre Fabs
  - Prescindir de prototipar, comprendiendo el proyecto completo, desde todos sus procesos.
- DESAFÍOS EXTERNOS**
  - Ser un laboratorio de nuevos modelos productivos.
  - Vincularse con el ecosistema, involucrando a la ciudadanía y fomentando el modelo Fab City.
  - Crear nuevos canales de acceso y participación, interviniendo en las ciudades, generando una cultura de sustentabilidad.
  - Construir nuevas herramientas y metodologías para formar habilidades para el siglo XXI
  - Investigar sobre nuevos modelos de innovación, desde acceso a la tecnología, conocimientos modelos productivos y económicos.
  - Divulgar, difundir y visibilizar el concepto Fab Lab y Fabricación digital.

## PROPÓSITO DE LA RED

- .MET METODOLOGÍA**
  - Compartir conocimientos, tecnologías con visión de triple impacto.
  - Ser una entidad horizontal, colaborativa y distribuida, que regule, potencie y promueva la innovación.
  - Que entregue apoyo y comprensión a todos los Fab Labs.
  - Que integre, vincule y articule a los Fab Labs de Chile
- .COM COMERCIAL**
  - Generar ecosistema Fab Lab en Chile, mediante la creación de nuevas oportunidades de fabricación para la producción local y distribuida en todo el país.
- .ORG ORGANIZACIÓN**
  - Posicionar el concepto de Fab Lab en Chile.
  - Ser un espacio multidisciplinario, facilitador de tecnologías y conocimiento, generando un entorno colaborativo y creativo que impacte positivamente a la sociedad.
  - Generar identidad
- .EDU EDUCACIONAL**
  - Vincular a las personas con la industria, empoderando y democratizando la tecnología.
  - Promoviendo la cultura del Hacer y el Aprender.
  - Generar una cultura sostenible

## OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- 1 COLABORACIÓN**
- 2 SOSTENIBILIDAD**
- 3 IDENTIDAD**
- 4 PLANIFICACIÓN**

- ### ACTIVIDADES
- 5 Gestionar vinculación para la transferencia y la descentralización
  - 6 Difundir para ser referentes
  - 7 Documentar procesos para generar regulaciones



# 1º TALLER DE IDENTIDAD 2020

## RESULTADOS



El **Taller de Identidad** se realizó el 15 de Septiembre 2020 de forma virtual, debido al contexto de pandemia. Congregó a 23 personas **representando 17 Fab Labs del país, los cuales representaron a 6 ciudades del país, promoviendo la descentralización de los laboratorios.**

La jornada de trabajo se estructuró en una sesión virtual liderada por Paula Wuth y Cala del Río, las que construyeron una dinámica basada en tableros digitales (según la plataforma Miro) en donde los asistentes fueron divididos en 5 grupos, en donde cada uno debía contestar 2 preguntas claves, basadas en cuatro criterios fundamentales para el concepto Red Fab Lab: Metodología, Comercial, Organización y Educacional.

A partir de los resultados obtenidos en la 1ª Jornada Nacional de Red Chilena de Fab Labs realizada en Enero 2020, se generaron diversos propósitos de acuerdo a los criterios anteriormente mencionados, los cuales fueron la base conceptual para el desarrollo propuesto.

### OBJETIVO GENERAL

Construir la identidad de la Red Chilena de Fab Labs, mediante propósitos y valores en común entre los Fab Labs.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los lineamientos del modelo de trabajo de la Red, estableciendo las actividades que debiera realizar la RED, al igual que las que no.

## TABLA GENERAL

### A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS 5 TABLEROS DE LA SESIÓN

	EDUCACIONAL [.EDU]	METODOLOGÍA [.MET]	ORGANIZACIÓN [.ORG]	COMERCIAL [.COM]
PROPÓSITO	<p>Vincular a las personas con la industria, empoderando y democratizando la tecnología.</p> <p>Promoviendo la cultura del Hacer y el Aprender.</p> <p>Generar una cultura sostenible</p>	<p>Compartir conocimientos, tecnologías con visión de triple impacto.</p> <p>Ser una entidad horizontal, colaborativa y distribuida, que regule, potencie y promueva la innovación.</p> <p>Que entregue apoyo y comprensión a todos los Fab Labs.</p> <p>Que integre, vincule y articule a los Fab Labs de Chile</p>	<p>Posicionar el concepto de Fab Lab en Chile.</p> <p>Ser un espacio multidisciplinario, facilitador de tecnologías y conocimiento, generando un entorno colaborativo y creativo que impacte positivamente a la sociedad.</p> <p>Generar identidad</p>	<p>Generar ecosistema Fab Lab en Chile, mediante la creación de nuevas oportunidades de fabricación para la producción local y distribuida en todo el país.</p>
ACTIVIDADES QUE SÍ	<p>Fab Academany en Chile (Fab Academy, Fabricademy, BioAcademy) <b>[Gestión de Academys en Chile]</b></p> <p>Ser un ente de promoción de la educación tecnológica, mediante desarrollo de contenidos charlas y talleres, eventos, desafíos abiertos <b>[Gestor de eventos de transferencia de conocimiento]</b></p> <p>Difundir contenidos de forma abierta y descargable <b>[Contenidos descargables en Plataforma web]</b></p> <p>Promotor de la educación. Gestor de metodologías desde la colaboración. Liberar la metodología de enseñanza en fabricación digital. <b>[Establecer equipo Red Fab CL EDU]</b></p> <p>Talleres abiertos co-organizados entre laboratorios en territorios localizados: niños, docentes, comunidad, ecosistema <b>[Talleres colaborativos entre Fabs para externos]</b></p> <p>Ser un ente de formación a docentes, niños, jóvenes, profesionales, entidades. <b>[Diplomado?, Escuela Red CL]</b></p> <p>Organizador de evento de fabricación para proyectos escolares - estudiantiles que promuevan el aprendizaje <b>[evento de fabricación - Fab Kids]</b></p> <p>Ser un ente de vinculación con el medio, específicamente con las comunidades para el establecimiento de relaciones comunidades/territoriales <b>[Establecer equipo: Red Fab CL Territorio]</b></p>	<p>Ser un ente organizador y difusor de la información de cada Fab Lab, identificado las capacidades de innovación, servicios, recursos y experiencias. <b>[Catálogo anual de Red CL]</b></p> <p>Promover buenas prácticas colaborativas <b>[Manual de prácticas colaborativas de la Red]</b></p> <p>Ser un ente de apoyo y respaldo a proyectos colaborativos interFabs (cartas de apoyo) y proyectos externos <b>[Definir alcance de apoyo a proyectos externos]</b></p> <p>Generador de plataforma con cada Fab Lab, repositorio de proyectos, ofertas laborales, eventos <b>[Plataforma web]</b></p> <p>Sistematizar metodologías de trabajo y educación tecnológica <b>[toolkit]</b></p> <p>Desarrollar una reunión mensual <b>[reunión de trabajo mensual en base a una agenda definida en base a metas y propósitos]</b></p> <p>Ser un ente de vinculación con el ecosistema de innovación: empresas, emprendimientos, gobierno, instituciones, industria, sociedad <b>[instancias de vinculación al ecosistema]</b></p> <p>Establecer manifiesto en relación a lo social, ambiental y económico <b>[Manifiesto desde triple impacto]</b></p>	<p>Ser un ente de difusión de proyectos, eventos y actividades de cada Fab <b>[web, redes sociales IG]</b></p> <p>Establecimiento de deberes y derechos para los que pertenecen a la red <b>[Manual de deberes y derechos de miembros de la Red]</b></p> <p>Organizador de evento nacional hacia la comunidad <b>[Fab Day Chile (bienal)]</b></p> <p>Organizador de eventos de difusión hacia la sociedad y ecosistema de innovación <b>[eventos de difusión y vinculación]</b></p> <p>Gobernanza en la Red: establecimiento de modalidad de representación y decisión. Constitución <b>[Constitución de figura legal y equipo coordinador]</b></p> <p>Vinculación y trabajo colaborativo con entidades estratégicas (MINEDUC, Ministerios, Corfo, etc) para desarrollo de metodologías. <b>[Vinculación y trabajo con entidades estratégicas]</b></p> <p>La Red se debe alinear al Fab Charter <b>[Fab Charter CL]</b></p> <p>Potenciar Fab Women Chile <b>[Establecer Fab Women CL]</b></p> <p>Desarrollo de actividades de vinculación dirigidos al territorio <b>[Vinculación interregional, visitas]</b></p>	<p>Ser un ente generador de nuevos métodos y modelos para economías emergentes</p> <p>Levantar financiamiento</p> <p>Promover la generación de Fabs en regiones <b>[Articulador de asesorías a instituciones para instalar FabLabs]</b></p> <p><b>Marketplace interno</b> (recursos entre Fabs) y <b>externo</b> (Talleres, servicios, otros)</p> <p>Establecer sistema de financiamiento: membresía, apoyo público o privado, etc <b>[Definir]</b></p> <p>Ser ente vinculador con empresas para levantamiento de brechas tecnológicas abordables de manera distribuida en la red <b>[Catálogo de capacidades de la Red]</b></p> <p>Colaboración interfab para proyectos, financiamiento, redes (según temática) <b>[Canal de difusión de proyectos]</b></p>
ACTIVIDADES QUE NO	<p>Distribuir contenido sin un acuerdo previo con el creador correspondiente</p> <p>Desarrollar programas o modelos de trabajo sin previa autorización de sus participantes</p>	<p>Perseguir el lucro.</p> <p>Ser Productora</p> <p>Discrimina en cultura, religión y política</p> <p>Fabricar armas</p> <p>Politizarse</p>	<p>Poner los egos por delante</p> <p>Dejar Fab Labs a fuera de la red, hacer todo lo posible para que se integren</p> <p>Estar centralizado</p> <p>Discriminar instituciones</p> <p>Promover actos delictivos</p>	<p>Proyectos de fabricación o gestión que busque beneficio en si mismo y que puedan ser realizados por un Fab Lab <b>[Ser competencia para un Fab Lab]</b></p> <p>Dar juicios de valor con respecto a cada Fab Lab participando</p> <p>Vender servicios de maquinaria</p> <p>Competir con los mismos Fabs</p> <p>No lucra para fines personales o de un solo Fab Lab</p>

## **INFORME DIFUSIÓN FABLAB MAYO 2019**

Periodista: Macarena Muñoz Ortega

\*Seguidores en **REDES SOCIALES** desde el 2 de mayo de 2019 al 8 de junio:

**Twitter:** 73 seguidores/ Tweets: 127

**Facebook:** 250 seguidores/ 248 Me Gusta

**Instagram:** 238 seguidores/ 32 publicaciones

**Linkedin:** 111 seguidores/ 108 visualizaciones/ 46 visitas al perfil/

### **\*SITIO WEB:**

FabLab abrió sus puertas a la comunidad (09/06/2019)

<http://www.fablabutalca.cl/noticia/2967b640-611d-4682-b0da-6c2315dd0326>

FabLab reunió a un centenar de personas en el Festival de la Sustentabilidad (28/05/2019)

<http://www.fablabutalca.cl/noticia/eea9f321-5f7f-4547-98c1-6b6805bbe2f0>

Alumnos de Colegio Ernesto Castro conocieron el FabLab (16/05/2019)

<http://www.fablabutalca.cl/noticia/7190edbc-f645-4c2d-b062-e0c0ad474b98>

FabLab mostró poder de la impresión digital en ENER19 (23/05/2019)

<http://www.fablabutalca.cl/noticia/5475638a-6704-4420-9556-cbf60e1729c7>

FabLab, el laboratorio de impresión 3D y prototipado que la UTalca dispone para emprendedores (06/05/2019)

<http://www.fablabutalca.cl/noticia/c7aae137-cd3d-4185-a13a-dd0bca37e50d>

**\*SITIO WEB UTALCA.CL**

Laboratorio de fabricación digital incentiva la creación en el Maule  
(07/05/2019)

<https://www.utralca.cl/noticias/laboratorio-de-fabricacion-digital-incentiva-la-creacion-en-el-maule/>

# INFORME DIFUSIÓN

## PROYECTO FABLAB

### MAYO 2019

Periodista: Macarena Muñoz Ortega

Se crearon redes sociales para difusión del proyecto (Facebook, Instagram, Twitter y LinkedIn).

\*Seguidores en **REDES SOCIALES** desde el 2 de mayo de 2019 al 17 de junio:

**Twitter:** 79 seguidores/ Tweets: 143



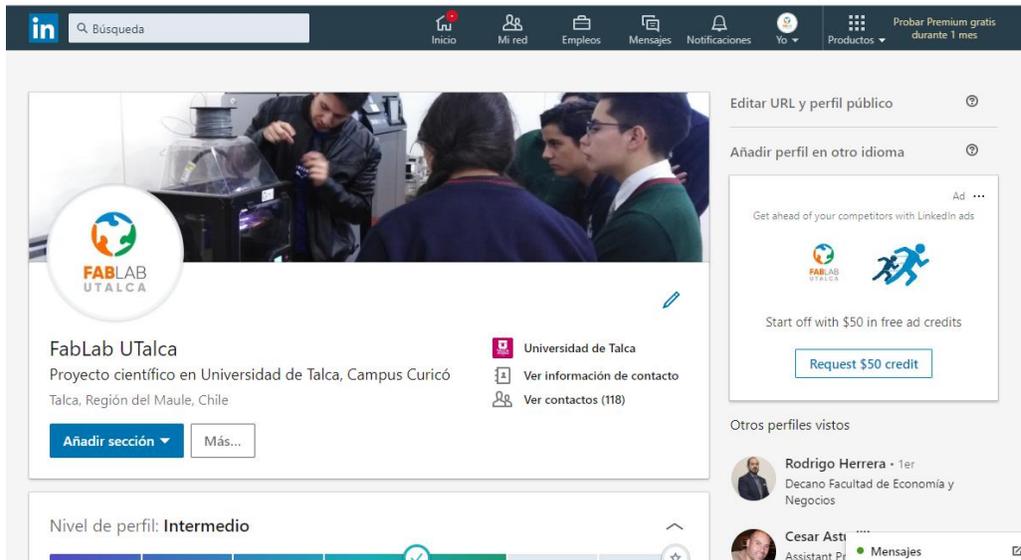
**Facebook:** 251 seguidores/ 249 Me Gusta



## Instagram: 273 seguidores/ 34 publicaciones



## LinkedIn: 111 seguidores/ 108 visualizaciones/ 46 visitas al perfil/





# **Desarrollo de una Estrategia de Comunicación y Transferencia**

**Laboratorio de Fabricación Digital**

**FABLAB**

**Facultad de Ingeniería Universidad de Talca**

## Tabla de contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Antecedentes Generales.....</b>	<b>4</b>
1.1. Descripción del Proyecto y Justificación .....	4
1.2. Objetivos.....	4
<b>2. Transferencia Tecnológica y Masificación.....</b>	<b>5</b>
2.1 Identificación de los actores clave.....	5
2.2. Sectores de Interés.....	5
2.3. Actores relacionados dentro de la Universidad de Talca .....	6
2.4. Actores relacionados externos a la Facultad de Ingeniería .....	7
2.4. Fase Cero: Trabajo participativo con los actores relacionados .....	7
<b>3. Plan de formación y comunicación .....</b>	<b>10</b>
3.1. Correos electrónicos .....	10
3.2. Llamados telefónicos .....	11
3.3. Facebook.....	11
3.4. Herramientas complementarias para la masificación .....	11
3.4.1. Folletos de información y promoción .....	11
3.4.2. Enlaces en sitios web de instituciones y organismos asociados .....	12
3.4.3. Fidelización de empresarios registrados.....	12
<b>4. Estrategia de Comunicación y Difusión en Medios Sociales.....</b>	<b>14</b>
4.1. Identificación del público objetivo .....	14
4.2. Estrategias comunicacionales en redes sociales .....	15
4.2.1. Facebook.....	15
4.2.2. Twitter .....	16
4.2.3. YouTube .....	18
4.2.4. LinkedIn.....	20
4.3. Cronograma de inserción del sitio web en medios sociales .....	21

## Introducción

El objetivo de diseñar un Plan de Comunicación para el Laboratorio de Fabricación Digital “FabLab” de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, el cual pretende dar a conocer y ganar la confianza de los clientes y consumidores del nuevo laboratorio. La comunicación debe ir acorde a los valores de la propia organización así como debe ajustarse a los objetivos en comunicación a alcanzar y al tipo de usuario al que vaya dirigida con un mensaje y un tono adecuado a él y que despierte su interés. La clave de la comunicación es la motivación que permite expresarse a la gente, que sus ideas sean escuchadas y valoradas.

El plan de comunicación es un documento que recoge las políticas, estrategias, recursos, objetivos y acciones de comunicación, tanto interna como externa, que se propone realizar una organización. Contar con uno ayuda a organizar los procesos de comunicación y guía el trabajo comunicativo. Además de facilitar la orientación y evitar la dispersión a la que puede llevar el trabajo día a día, el plan promueve el seguimiento y la evaluación de estos procesos, lo que nos hace cuestionarnos continuamente y buscar mayor calidad.

A continuación, se presenta un plan comunicacional de análisis tanto externo como interno del FabLab. Para ello, es de gran utilidad recurrir a estudios y datos estadísticos, así como herramientas que nos aporten la máxima información sobre dónde estamos y cómo está el mercado que nos rodea, eso nos ayudará a establecer los objetivos de forma coherente.

# 1. Antecedentes Generales

## 1.1. Descripción del Proyecto y Justificación

El presente informe se enmarca en el proyecto adjudicado el año 2016 por el Gobierno Regional del Maule, denominado “Centro Multidisciplinario de Innovación en Productos y Desarrollo Tecnológico en la Región del Maule, Fab Lab Utalca”, el cual nace por la falta de acceso al uso de nuevas metodologías para la co-creación, fabricación digital y prototipaje que Pymes, Microempresas y emprendedores no pueden adquirir en la región. La Universidad de Talca a través de su Facultad de Ingeniería cuenta con 17 laboratorios, los cuales se encuentran limitados por fines académicos y de investigación, ninguno de ellos tiene como fin la prestación de servicios ni un acceso a todo público.

La creación de este espacio permite inspirar y motivar a las personas a convertir sus ideas en productos concretos, estimulando la innovación y emprendimiento en la región, dando acceso a la gente a una serie de tecnologías avanzadas en fabricación digital y conocimiento abierto y colaborativo. En este se desarrollarán y entregarán capacidades y competencias necesarias para entregar a Pymes, Microempresas y Emprendedores una completa y variada oferta de asesoría, formación y difusión de iniciativas innovadoras que requieran de procesos de diseño y fabricación de grado industrial, que apoyen fuertemente los procesos de creación de nuevos productos y servicios, mejorando la competitividad de las empresas.

## 1.2. Objetivos

### **Objetivo General**

Diseñar y construir un modelo comunicacional de transferencia tecnológica y masificación del Centro Multidisciplinario de Innovación en Productos y Desarrollo Tecnológico de la Región del Maule, Fab Lab Utalca, que integre estrategias diferenciadoras y garantice la utilización eficiente de la herramienta, permitiendo, además, hacer extensiva la solución tecnológica a otras regiones del país.

### **Objetivo Específicos**

- Estudiar y analizar estrategias de transferencia, masificación y difusión
- Diseñar una metodología de traspaso de la solución tecnológica a los organismos gubernamentales receptoras.
- Diseñar un plan de formación y comunicación, que garantice el uso eficiente del FabLab por parte de los usuarios y su masificación.
- Desarrollar una estrategia de difusión en medios sociales para el FabLab Utalca.

## 2. Transferencia Tecnológica y Masificación

Es fundamental la ejecución de una estrategia que asegure el uso eficiente de las herramientas tecnológicas y masifique su adopción en el grupo de usuarios. Atendiendo a estas necesidades, el presente capítulo propone un conjunto de acciones que definen la forma de llevar a cabo el proceso de transferencia tecnológica y masificación del FabLab de la Universidad de Talca. Los resultados que se espera obtener mediante la estrategia diseñada son dos. En primer lugar, como medio de promoción de sus productos y servicios; y, como medio de información con utilidad en la toma de decisiones. Y segundo, que el uso de la herramienta se masifique entre este grupo de usuarios, logrando la adopción de, por lo menos, el 30% de pymes, microempresas y emprendedores de la región.

Las acciones que componen el trabajo de formación y comunicación del proyecto requieren de la participación de entidades adicionales, identificados como actores clave, cuya influencia e involucramiento en el sector tecnológico de la región favorecerá el éxito del proceso.

### 2.1 Identificación de los actores clave

El portafolio de servicios del laboratorio brindará soluciones concretas a sus usuarios. Por esto, es necesario reconocer y definir el tipo de usuario que utilizará el laboratorio.

El Fab Lab será utilizado tanto por un usuario externo e interno. Los usuarios externos están compuestos por pymes, microempresas y emprendedores, que necesiten incorporar el uso de nuevas tecnologías a sus proyectos o emprendimientos, sin especificar el sector económico y/o geográfico de pertenencia. Por otro lado, los usuarios internos corresponden al sector estudiantil de la Universidad que pueda requerir el uso de máquinas del laboratorio para llevar a cabo sus tareas universitarias, y a la comunidad académica para que lleve a cabo sus investigaciones.

### 2.2. Sectores de Interés

Una vez conocidos los tipos de usuarios que adquirirán los diversos servicios ofrecidos por el laboratorio, se pueden identificar los sectores de interés, los cuales son:

- **Organizaciones privadas:** Corresponden a pymes, microempresas y emprendedores que requieran el uso de nuevas tecnologías para incorporar la innovación a sus proyectos. No se especifica cobertura geográfica particular por lo que se asume que se trata del país. A escala nacional, las estadísticas de Sercotec registraron el año 2017 un total de 1.369 emprendimientos, de los cuales 136 se encontraron localizados en la Región del Maule.
- **Sector estudiantil:** Corresponde a universitarios de instituciones de educación superior que requieran el uso de nuevas tecnologías o la guía de profesionales para realizar tareas académicas y proyectos personales. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería. Adicionalmente a este, se espera incluir a todas las Facultades de la Universidad de Talca y además las cinco universidades presentes en la Región del Maule las cuales pueden ser potenciales usuarios.
- **Comunidad académica:** Corresponde a las Instituciones de educación superior que realizan investigación y/o docencia que requieran el uso de nuevas tecnologías como apoyo en su

quehacer o que requieran alguno de los servicios ofrecidos por el laboratorio. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería. Adicionalmente a este, se espera incluir a todas las Facultades de la Universidad de Talca y además las cinco universidades presentes en la Región del Maule las cuales pueden ser potenciales usuarios.

### **Otros actores relacionados**

De acuerdo a los servicios que prestará el laboratorio, usuarios y sectores de interés identificados, es posible enunciar otros actores relacionados. Se considera como actores relacionados a todas aquellas instituciones y/o unidades que aborden al menos una de las áreas de trabajo, sectores de interés u otros en los cuales se focaliza la actividad del laboratorio.

### **2.3. Actores relacionados dentro de la Universidad de Talca**

#### **Departamento de ElectroMecánica y Conversión de Energía**

- **Descripción:** el grupo de Académicos que lo conforma tiene por objetivo contribuir a la formación de Ingenieros en el área de la Electromecánica, especialmente en los aspectos vinculados a la producción de maquinaria y procesos usados en la conversión de materias primas y en la de energías primarias en energía eléctrica. Esto lo hacen, desde el punto de vista de la docencia, mediante dos programas de pregrado, Ingeniería Civil Mecatrónica e Ingeniería Civil Eléctrica, y uno de postgrado, Magister en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Conversión de Energía.
- **Áreas de Investigación:**
  - Convertidores matriciales y control predictivo.
  - Diseño de convertidores multinivel para aplicaciones fotovoltaicas.
  - Diseño de convertidores para aplicaciones metalúrgicas.
  - Diseño de sistemas para la mejora en la calidad de la energía.
  - Conexión de pequeños medios de generación a la red eléctrica.
  - Convertidores media tensión.
  - Uso electrotérmico de biomasa.
  - Procesos de automatización industrial.
  - Uso eficiente de energías no convencionales.
  - Desarrollo de maquinarias y equipos industriales.

**Laboratorio de desarrollo de prototipos y productos:** Desarrollo de prototipos y productos en materiales plásticos, plástico-madera y/o plásticos reciclados, específicamente los de resinas termoestables reforzadas con fibras de vidrio y/o carbono. Adicionalmente, este lugar permitirá el trabajo con micro y nanopartículas tanto en el proceso de producción de plásticos como en el de pulvimetalurgia.

**Laboratorio de manufactura CNC:** Laboratorio de fabricación de piezas y prototipos, cuenta con un centro de mecanizado Romi 810D de 4 ejes, con un área de trabajo de 762x460x508mm, 22 herramientas y una potencia de 12,5 CV, con una potencia instalada de 15KVA. Se propone instalar junto a este equipo, la fresadora y el torno CNC. Junto con la modernización de los computadores de control de estos equipos.

#### 2.4. Actores relacionados externos a la Facultad de Ingeniería

En la Región del Maule no existen laboratorios que presten servicios de Fabricación Digital ni que atiendan las mismas necesidades en que se enfoca el laboratorio. Actualmente existen dos espacios de coworking y cuatro centros de negocios los cuales están destinados a ayudar a los emprendedores a desarrollar sus proyectos y postularlos a fondos gubernamentales.

#### **Comentarios Generales sobre Actores relacionados**

Sólo tomando como antecedentes el caso de los competidores internos, puede establecerse que:

- Ninguno de ellos cumple las mismas necesidades que cubre el laboratorio.
- Los laboratorios que funcionan actualmente en la Facultad de Ingeniería son solo de uso académico e investigativo. No está permitido que personas externas utilicen sus dependencias para desarrollar proyectos.
- La complementariedad en las temáticas y servicios puede ser una oportunidad para transformar la fuerza competidora en alianzas de trabajo y colaboración.

#### 2.4. Fase Cero: Trabajo participativo con los actores relacionados

La gestación del proyecto debe involucrar a líderes sectoriales, agentes del sector, instituciones tecnológicas y organizaciones sociales de interés, con el fin de recabar sus requerimientos, sugerencias e inquietudes. El involucramiento temprano de los actores principales y secundarios, que los hace partícipes del proyecto en todas sus etapas, pretende instaurar en ellos los conocimientos y capacidades para el uso de la solución tecnológica de manera gradual, de modo de facilitar su posterior transferencia tecnológica.

La incorporación de los stakeholders considera la realización de una serie de instancias de participación, las que son descritas a continuación.

#### **1. Reunión con organizaciones privadas**

Fase de desarrollo del proyecto: (mes 16).

Objetivos:

- Presentar el proyecto.
- Discutir las funcionalidades y beneficios de la herramienta tecnológica.

## **2. Primer Taller de Trabajo Participativo con empresarios pymes, microempresas y emprendedores que requieran el uso de nuevas tecnologías para incorporar la innovación a sus proyectos**

Fase de desarrollo del proyecto: (mes 16)

Objetivos:

- Presentar el proyecto a un grupo de empresarios.
- Hacer un diagnóstico cualitativo del uso de las TICS de los empresarios de la región de implantación del proyecto.
- Identificar la Propuesta de Portafolio de Servicios.

## **3. Reuniones con actores estratégicos para el desarrollo del proyecto**

Fase de desarrollo del proyecto: (mes 17)

Objetivos:

- Presentar el proyecto y el prototipo del portal web. Obtener feedback sobre el portal.
- Ajustar las expectativas.
- Acordar plazos de reuniones y talleres posteriores.

## **4. Segundo Taller de Trabajo Participativo con empresarios turísticos**

Fase de desarrollo del proyecto: (mes 17)

Objetivos:

- Presentar el prototipo del portal web.
- Discutir y obtener feedback sobre las funcionalidades y usabilidad del sitio. Identificar y seleccionar los indicadores relevantes para los empresarios.

Merece la pena destacar la importancia de la comunicación constante con los stakeholders identificados en la etapa anterior, y principalmente, con aquéllos que participen en las reuniones y talleres recién descritos. Esta continuidad en la comunicación, en conjunto con las instancias de participación descritas, permitirá mantener a estos actores informados sobre el estado de avance del proyecto e incrementará su nivel de compromiso con el desarrollo y ejecución de éste.

Al término de esta “Fase Cero”, que se extiende entre los meses 16 al 17 de desarrollo del proyecto, se espera obtener los siguientes resultados:

- Prototipo funcional del portal web.
- Listado final de indicadores a implementar.
- Listado de requerimientos técnicos, humanos, temporales y económicos para la ejecución del proyecto y para la búsqueda de la transferencia tecnológica.

Por último, es importante destacar que, si bien las acciones descritas en este apartado no están diseñadas de modo exclusivo para la transferencia tecnológica y masificación del proyecto, son piezas clave en aquel proceso por dos motivos principales. Primero, porque permite probar la efectividad de actividades e instrumentos en el desarrollo de los talleres; y segundo, porque asura

una masa inicial de usuarios para el portal tecnológico, los cuales son potenciales evangelizadores y difusores entre sus pares. En síntesis, el intercambio permanente con los agentes del sector privado y administraciones públicas permite detectar necesidades y, a la vez, transferir resultados.

### 3. Plan de formación y comunicación

La correcta ejecución del proceso de transferencia tecnológica y masificación orientado a los usuarios requiere de una constante comunicación tanto con este grupo de usuarios receptores como con el resto de los actores clave identificados previamente. Dentro de los objetivos de este plan de formación y comunicación se encuentra:

- Mantenernos Informados: Estaremos al tanto de lo que sucede en el equipo de trabajo en todo momento. Reducirá la incertidumbre y ayudará a la resolución de conflictos.
- Democratizar la comunicación: facilitará el diálogo entre las distintas partes interesadas. Feedback de los equipos.
- Crear una identidad y sentido de pertenencia: queremos que se sientan parte del proyecto. Queremos que den lo mejor de ustedes.
- Motivar: tendrán un espacio para hacer aportaciones y tomar decisiones.
- Ayudará a Innovar: nos permitirá producir una gran cantidad de ideas (brainstorming).
- Compartir los éxitos

Para la consecución de esta interacción permanente con los actores involucrados, se propone la utilización de correos electrónicos y de la red social Facebook, de acuerdo a las indicaciones que se especifican a continuación.

#### 3.1. Correos electrónicos

El envío de correos electrónicos corresponde a una estrategia de marketing que permite la comunicación directa con los empresarios, los cuales se dividen en usuarios actuales y potenciales del portal web.

Por medio de este canal se pretende informar e interactuar con las audiencias clave: instituciones y/o unidades que aborden al menos una de las áreas de trabajo, sectores de interés u otros en los cuales se focaliza la actividad del laboratorio. La comunicación a establecer con cada conglomerado se describe de la siguiente forma:

- A las pymes, microempresas y emprendedores que requieran el uso de nuevas tecnologías para incorporar la innovación a sus proyectos, se les envía información con periodicidad mensual, dándoles a conocer el estado de avance del proyecto y actualizándolos en cuanto a modificaciones y mejoras que vaya experimentando.
- La comunicación con el sector estudiantil, correspondiente a universitarios de instituciones que requieran el uso de nuevas tecnologías debe tener una mayor frecuencia y con elevado nivel de interacción, con el fin de motivar la participación de los estudiantes.
- La comunicación con la academia, ha de ser de carácter mensual, haciéndoles llegar la información para incentivar el apoyo al proyecto mediante la presentación de los beneficios que en particular, éste presenta para sus respectivos grupos de interés.

Otra tarea prioritaria es la recepción y respuesta a consultas y sugerencias provenientes de todos los grupos de actuación en el proceso de transferencia y masificación, las cuales deben ser atendidas a través de este mismo medio, dando a conocer de manera pertinente la dirección de correo electrónico habilitada para ello.

### 3.2. Llamados telefónicos

La vía telefónica se ha de utilizar como canal de comunicación, principalmente, con los empresarios, prioritariamente con aquéllos que asistan a los talleres de formación, y su finalidad es evaluar su nivel de actividad en el portal y resolver problemas o consultas relacionadas con ello.

### 3.3. Facebook

Se ha de aprovechar las utilidades que esta red social brinda como medio de comunicación y promoción, para mantener una interacción constante y de carácter más informal, enfocando este canal principalmente a los empresarios, estudiantes y académicos.

Para ello, se ha de crear un perfil de tipo personal en este medio social, a través de este medio se ha de publicar información similar a la enviada en los correos electrónicos, pero con formato más breve y un lenguaje que dé cuenta de un cierto grado de cercanía con la comunidad. Este perfil ha de ser utilizado de manera exclusiva para la comunicación con los usuarios (para la difusión del portafolio de servicios de FabLab).

En complemento a ello, es posible utilizar la funcionalidad de creación de grupos que Facebook ofrece, con el fin de crear una comunidad cerrada de empresarios de la región, que potencie la interacción y colaboración entre ellos.

Por otro lado, con el fin de alcanzar a aquellos grupos de empresas que se resisten, en mayor o menor medida, a la adopción de nuevas tecnologías, la publicación de incentivos a través de redes sociales puede ser una táctica útil para llamar su atención. Algunos ejemplos de estos incentivos son: el sorteo de premios entre quienes se registren en un periodo de tiempo dado, o entre quienes compartan alguna publicación en las redes sociales, entre otros.

### 3.4. Herramientas complementarias para la masificación

En complemento a los canales de comunicación online recién descritos, se sugiere la incorporación de instrumentos adicionales de promoción del proyecto entre los empresarios, estudiantes y académicos, con el fin de asegurar la masividad de su uso por parte de este grupo de usuarios. Las herramientas de promoción complementarias son un folleto de información sobre el proyecto y la incorporación de enlaces en sitios web de instituciones y organismos regionales asociados al proyecto. En breve se describe cada uno de estos instrumentos.

#### 3.4.1. Folletos de información y promoción

La elaboración de un folleto que resuma la información relevante del proyecto puede ser un instrumento útil de promoción del FabLab. Éste debe explicar en qué consiste el proyecto; cuáles son las oportunidades que brinda; cómo se relacionan los actores involucrados; y qué portafolio de servicios entrega. Este instrumento de marketing offline tiene como principal objetivo alcanzar a aquellos usuarios que no suelen estar conectados a sus correos electrónicos y/o a Internet en

general. La distribución de los folletos debe tratar de abarcar una importante masa de usuarios. El tipo de folletos de información y promoción entregados son:

- Tarjetas de presentación
- Merchandising (Lápices, agendas, mochilas, tazones, etc)
- Formatos de PPT y Word
- Uso de Logos (Gobierno Regional y FabLab UtaIca)

### 3.4.2. Enlaces en sitios web de instituciones y organismos asociados

La presencia de un enlace directo al portal web en los sitios de la Universidad de Talca y empresas asociadas al proyecto brinda dos principales ventajas. Primero, aumenta el tráfico de la plataforma web; y segundo, genera confianza en los empresarios debido al respaldo de estas instituciones de autoridad e influencia en el sector.

### 3.4.3. Fidelización de empresarios registrados

El concepto de fidelizar usuarios (visitas) se traduce en lograr que éstos vuelvan a visitar el sitio web de forma periódica y por propia voluntad. Si una página web no es actualizada periódicamente con nuevos contenidos útiles para el usuario, no hay razón para que éste vuelva a visitarla puesto que ya ha visto lo que hay y no le aporta nada nuevo.

Se ha comprobado que los boletines electrónicos (newsletters) son una de las mejores formas de fidelizar visitas y también de promocionar una web, puesto que permiten mantener un contacto directo y frecuente con el usuario. Este será enviado 1 vez al mes a todos los colaboradores de la organización, además de los socios estratégicos de la misma.

Público:

- Staff de FabLab UtaIca.
- Académicos e investigadores.
- Empresas co-ejecutoras y empresas asociadas.
- Representantes institucionales que componen la orgánica de FabLab UtaIca.

Las temáticas a abordar son:

- Columna de opinión de representantes de FabLab UtaIca: Director, Gerente, Coordinadora y Asistente.
- Notas área de la fabricación digital: Últimas tecnologías, metodologías, materiales y otros.
- Notas corporativas: Acciones llevadas a cabo por FabLab UtaIca (Capacitaciones y servicios de prototipado, mecanización de diversos materiales, avances tecnológicos y otros)

Será enviado desde el correo institucional kfigueroa@utalca.cl y las notas estarán linkeadas a la página web de FabLab Utalca.

Lo anterior justifica el uso de boletines electrónicos como herramienta para asegurar la permanencia de los empresarios, estudiantes y académicos registrados como usuarios activos del portal, los cuales presentan además los siguientes beneficios:

- Permiten una comunicación directa, rápida y barata con el usuario.
- Son una fuente de promoción web muy importante.
- Ayudan a estrechar el vínculo del usuario; y, aumenta la confianza en él depositada.
- Brindan la oportunidad de proporcionar al lector información útil e interesante.
- Ayudan a fomentar la sensación de pertenencia a un grupo (usuarios del portal) creando una comunidad entre los miembros.

Los boletines en cuestión serán enviados mensualmente a todas las pymes, microempresas y emprendedores registrados en el portal, y su contenido se enfocará en noticias relevantes de la industria, publicaciones sobre el portal en medios de comunicación, entre otros temas.

Otras acciones que aumentarían la fidelización de los usuarios, y que actúan como complemento al envío de newsletters, dicen relación con los contenidos y diseño del mismo portal web. En primer lugar, es imprescindible la actualización constante del blog interno que posee el sitio, incentivando a los usuarios a que comenten los contenidos y publiquen sus propios artículos. Estas publicaciones deben ir acompañadas de una correcta promoción en las redes sociales asociadas al portal, con el fin de atraer también a nuevos visitantes.

Con respecto al diseño del sitio, podría también incorporarse en la página de inicio una sección de novedades, que contenga las últimas publicaciones realizadas en el blog, además de noticias de interés sobre la región.

## 4. Estrategia de Comunicación y Difusión en Medios Sociales

El plan de comunicación del FABLAB, tiene como objetivo acercar el laboratorio de prototipaje a su público, comunicando sus resultados y trasladando sus objetivos al posible usuario. Por lo tanto, cuando se habla de comunicar se habla de transmitir, y este plan comunicacional externo debe contemplar la importancia de que el FABLAB sea visible y comparta una visión con su audiencia.

El presente capítulo presenta el conjunto de acciones que componen la estrategia de comunicación y promoción en medios sociales del sitio web turístico enmarcado dentro del proyecto. El objetivo principal de la estrategia diseñada es aprovechar los beneficios comprobados de la presencia e interacción en medios sociales en términos de generación y dirección de tráfico y posicionamiento en buscadores para un sitio web.

Los objetivos de desarrollar esta estrategia de comunicación y difusión son las siguientes:

- Es necesario conocer los atributos (fortalezas), las unidades y qué propuesta de valor ofrecemos respecto a otras marcas (diferenciación).
- Notoriedad: que el público objetivo empiece a reconocer la marca y la recuerden.
- Mejorar la entrega de los servicios
- Educar al usuario en los beneficios del servicio
- Aumentar la reputación y liderazgo
- Posicionarse frente a la competencia

### 4.1. Identificación del público objetivo

La demanda viene dada por la cantidad de emprendedores nacionales. En Chile según la cuarta encuesta de microemprendimiento 2015 existen 1.865.860 emprendedores, de los cuáles 1.814.938 son microemprendedores. De ellos 1.112.920 corresponden a microemprendedores (61,3%) y 702.018 a microemprendedoras (38,7%).

Luego se observa que la mayoría de los emprendedores son microemprendedores/as, alcanzando el 97,3% (1.814.938 microempresarios/as) del total, mientras que las pymes representan el 2,7% . En cuanto al género del microempresario, se ven diferencias entre tamaños de empresas. En efecto, mientras un 61,3% de los microemprendedores son hombres y un 38,7% son mujeres, en la pyme esta diferencia es mayor, ya que los hombres representan al 84,5% y las mujeres tan sólo el restante 15,5%. Es decir, mientras en los emprendedores pymes existen 5,4 veces más hombres empresarios que mujeres, en los microemprendedores este número se reduce a 1,6 veces.

La edad promedio de los microempresarios es 50,7 años y se advierte una diferencia menor si se distingue a hombres de mujeres. En efecto, los microempresarios, en promedio, tienen 51,5 años, mientras que las microempresarias en promedio declaran tener 49,4 al momento de realizarse la encuesta.

A nivel regional no existe una estadística que ha ciencia cierta permita distinguir los emprendedores, pero según estadísticas del Ministerio de Economía al año 2014 (Estadísticas empresariales según región 2005-2014) en la VII región del Maule, hay 69.732 empresas, de las cuales 59.967 presentaron ventas en el año 2014 (86,0% del total). La región representa actualmente el 6,7% del total de empresas del país, el 1,8% del total de ventas y el 4,1% de la

generación de empleo. Un 81,3% del total de empresas de la región corresponde a microempresas, un 16,4% a pequeñas, un 1,7% a medianas y un 0,6% a grandes. Gracias a esto podemos estimar que en la región existen alrededor

## 4.2. Estrategias comunicacionales en redes sociales

Son uno de los canales protagonistas en cualquier plan de comunicación externa. Hoy en día, prácticamente todos los sectores de consumo tienen presencia online, y como tal, las redes sociales permiten conectar audiencia y marca desde cualquier dispositivo y localización física.

- Publicidad a un bajo costo
- Conseguir un mejor posicionamiento
- Poder encontrar nuevos usuarios
- Recibir información al momento del entorno
- Aumentar el tráfico a la web
- Potenciar la marca FABLAB Uta

A continuación se describe la estrategia a seguir en cada red social escogida como canal de comunicación y promoción para el laboratorio en cuestión. Cabe destacar el objetivo conjunto de las acciones a implementar en estas redes sociales es dirigir tráfico al sitio web e incrementar su posición en los buscadores.

### 4.2.1. Facebook

La cuenta del sitio web en esta red social debe crearse como “Página de Facebook” o Fanpage, perfil diseñado exclusivamente para empresas, negocios o ideas, presentando ventajas para su gestión de manera gratuita

Las principales características de las Fanpages de Facebook son:

- Son visibles a todo el mundo, y no sólo a los usuarios registrados en Facebook.
- Pueden tener un número ilimitado de fans, a diferencia del Perfil de Usuario que permite un máximo de 5.000 conexiones (entre Amigos y “Me gusta” a otras páginas).
- Todo usuario de Facebook es libre de unirse (a través del botón “Me gusta”) a cualquier Fanpage sin requerir solicitud ni confirmación de la adhesión por parte de su administrador.
- Las actualizaciones de contenido de la Fanpage serán visibles para todos sus fans en sus respectivas páginas de inicio.

Para llamar la atención de los potenciales usuarios, la Página de Facebook requiere de fotos representativas y una correcta descripción del sitio web que se quiere promocionar. Además, este perfil permite crear audiencia mediante diferentes mecanismos, con el objetivo de atraer seguidores a la página, los que a su vez se convierten en usuarios potenciales del sitio web. Es muy importante utilizar estas herramientas para aumentar las visitas a la Página de Facebook, especialmente durante la fase inicial de su creación.

## **Objetivo comunicacional**

La estrategia comunicacional en Facebook persigue dos objetivos principales:

- Fidelización de los usuarios actuales a través de contenidos atractivos.
- Captación de nuevos usuarios, incentivando la recomendación del portal por parte de los usuarios actuales a sus respectivos contactos.

## **Contenidos y Modo de Interacción**

De acuerdo a los lineamientos estratégicos orientados a la fidelización y recomendación de los usuarios, los principales contenidos a publicar en esta red social son:

- Fotos de los nuevos productos desarrollados
- Contenidos del blog (el cual se encuentra integrado en el sitio web).
- Enlaces a últimos productos y/o servicios publicados en el sitio web.
- Noticias de interés sobre los avances tecnológicos a nivel nacional como regional.
- Eventos y actividades culturales y programáticas.

Dado el elevado nivel de uso de esta red social, la frecuencia de las publicaciones debe ser elevada, con periodicidad diaria, o bien, como mínimo cuatro veces por semana. De este modo, sus fans recibirán actualizaciones constantes de contenido en sus respectivas páginas de inicio, lo cual aumentará el reconocimiento del sitio web.

Por otro lado, es necesario conversar con los usuarios y fans que escriban en el muro de Facebook o a través de la aplicación instalada dentro del mismo sitio web, mediante la comunicación positiva con ellos. Los comentarios negativos deben ser moderados y respondidos respetuosa y adecuadamente, evitando la eliminación, a menos que se trate de casos específicos (insultos, faltas de respeto, groserías, etc.).

Asimismo, es idóneo potenciar la interacción con los usuarios, incentivando su participación a través de los comentarios que acompañan cada publicación. Por ejemplo, una foto puede ir acompañada de una pregunta asociada a la imagen que motive a los fans a responder, comentar y seguir la publicación. De este modo, además de mantener a los usuarios activos, es posible atraer nuevos seguidores que verán en sus newsfeeds los comentarios hechos por sus contactos.

### **4.2.2. Twitter**

En Twitter, al igual que en Facebook, existe un perfil específico orientado a empresas y negocios, el cual, además de entregar funcionalidades que potencian su estrategia de marketing, facilitan una guía básica de cómo hacerlo a través de esta red social.

Para generar audiencia desde el inicio, una herramienta útil es la opción que Twitter ofrece para importar los contactos desde el correo electrónico asociado a la cuenta. Otras tácticas de captación y seguimiento de usuarios a utilizar son:

- Devolver el follow a todas los usuarios que son seguidores del perfil del sitio en Twitter (tanto personas como organizaciones).
- Seguir a las empresas e instituciones que tengan relación con el desarrollo tecnológico e innovación y regional.
- Dar la bienvenida personalizada a los nuevos seguidores a través de un mensaje privado, invitándolos a visitar el sitio y a seguir el proyecto en el resto de sus redes sociales).

### **Objetivo comunicacional**

Proporcionar a los usuarios actualizaciones e información relevante sobre el desarrollo tecnológico y sus actividades en tiempo real; y, generar interacción rápida, oportuna y dinámica con los usuarios.

### **Contenidos y Modo de Interacción**

Los contenidos a publicar en Twitter son similares a los que se indican para el caso de Facebook. Sin embargo, tanto el formato como la forma de redacción varían significativamente de una plataforma a otra.

Las publicaciones en Twitter han de contener las siguientes temáticas:

- Enlaces a contenidos dentro del sitio (artículos del blog; y a los productos y servicios cargados en ella).
- Fotos de los servicios entregados por el laboratorio
- Noticias y artículos de relevancia del desarrollo tecnológico para la región.
- Eventos y actividades.

Los mensajes o publicaciones en Twitter reciben el nombre de Tweets, y permiten un máximo de 140 caracteres. Por ello, los tweets a publicar han de contener frases con descripciones breves pero llamativas de lo que se quiere comunicar. Los enlaces compartidos en Twitter serán acortados automáticamente a un enlace <http://t.co>, servicio que permite publicar URL's largos en un Tweet sin exceder el número máximo de caracteres del mensaje. Aun cuando Twitter ofrece esta funcionalidad, es recomendable utilizar una aplicación externa de acortamiento de enlaces, conocida como Bit.ly. Esta aplicación reduce los enlaces prácticamente al mismo número de caracteres que lo hace la aplicación interna de Twitter, pero reduce además su escritura (sin dejarlo con puntos suspensivos).

Respecto a la frecuencia de publicaciones, el dinamismo de esta red social instiga a compartir contenido una o dos veces por día, lo cual marcará mayor presencia en los Timelines de los seguidores. Además, es necesario responder con inmediatez a las menciones y comentarios de los seguidores, manteniendo la fluidez de la conversación. En casos específicos, como reclamos, problemas o requerimientos de información privada, se sugiere el envío de mensajes directos o DM (Direct Message) con el fin de no incomodar al resto de los lectores.

Por su parte, es fundamental aprovechar las herramientas y funcionalidades que Twitter ofrece, en particular, los retweets y los hashtags. A través de retweets (RT) es posible amplificar los mensajes relativos a la región y que son publicados por otros usuarios de la red social. Para ello, en el mensaje

se muestra la opción de “retwittear” y, al hacerlo, en ocasiones, los usuarios escriben RT al principio del Tweet para indicar que el contenido corresponde a la re-publicación del Tweet de otro usuario.

Como segunda herramienta fundamental se destaca el uso de hashtags para categorizar los mensajes. Anteponiendo el símbolo “#” (llamado etiqueta) se marca la(s) palabra(s) clave(s) o tema(s) de un Tweet, haciendo que aparezca con mayor facilidad en el buscador de Twitter. Al hacer click en un hashtag inserto en un mensaje, se muestran todos los Tweets marcados con esa palabra clave. En virtud de las ventajas de los hashtags como instrumento de promoción y posicionamiento en Twitter, es recomendable diseñarlos como palabras clave que sean fáciles de recordar y que describan ceñidamente el tema que se aborda. A continuación, se citan algunos ejemplos a utilizar en el caso del sitio del FabLab de implantación en la Región del Maule.

- Hashtags con las provincias y ciudades más importantes de la región (ejemplos: #Curicó, #Talca, #Linares, entre otros.).
- Hashtags para destacar eventos (ejemplos: #FerialnovaChile, #FablabUtalca, entre otros.).

Cabe mencionar que Twitter, en su Guía de Buenas Prácticas recomienda no utilizar más de dos etiquetas en cada Tweet y etiquetas solamente en Tweets relevantes para el tema.

En complemento a la utilización de hashtags o etiquetas, se aconseja mencionar a otros usuarios (o twitteros) en caso que éstos estén relacionados con el tema del mensaje o Tweet. De este modo se potencia la inclusión de actores relevantes como miembros activos de la comunidad y, al mismo tiempo, se hace visible el mensaje para sus seguidores, potenciando la viralización.

Atendiendo a estas consideraciones, existen herramientas externas que facilitan la permanencia, constancia y frecuencia de las publicaciones, que como ya se señaló, deben responder a la inmediatez y dinamismo característicos de Twitter. Una de ellas es TweetDeck, una aplicación de escritorio que favorece el monitoreo y la gestión de la cuenta de Twitter, permitiendo incluso, programar publicaciones automáticas definiendo el horario y contenido de ellos, para mantener la comunicación incluso en horarios “fuera de oficina”.

#### 4.2.3. YouTube

La estrategia de marketing digital no puede rehuir el uso de YouTube como medio de promoción, puesto que facilita la difusión de contenidos audiovisuales asegurando un elevado nivel de alcance y visibilidad.

El video marketing, que corresponde al uso de videos para la promoción de productos y servicios bajo los lineamientos de una estrategia de marketing global, durante mucho tiempo ha demostrado niveles bastantes satisfactorios de efectividad. Un ejemplo concreto de ello son los comerciales de televisión. Esta forma de hacer marketing se vio potenciada con la aparición de portales web orientados a compartir elementos en formato audiovisual, facilitando la difusión y acceso a este tipo de contenidos.

La estadísticas revelan que, hoy por hoy, YouTube se posiciona como el sitio de red social orientado al alojamiento y compartición de videos de mayor importancia a nivel mundial, con más de un billón de usuarios activos mensuales y 2,8 videos reproducidos por minuto. Además, de acuerdo a una infografía desarrollada por el blog de noticias Mashable, del total de usuarios que comparten videos

en YouTube, el 85% los promociona también en Facebook; el 70%, en Twitter; el 53%, en su propio sitio web; el 45%, en Google+; el 26%, por correo electrónico; el 17% en LinkedIn; y, el 12%, en Pinterest. De manera complementaria, cabe señalar que los videos de YouTube suelen ocupar la primera página en las búsquedas de Google, puesto que la plataforma de videos es propiedad de éste último.

Las evidencias anteriores demuestran la importancia y el poder que tiene YouTube como medio de difusión del sitio web, transformándose en una herramienta fundamental tanto para promocionar el desarrollo tecnológico como para dirigir más tráfico al portal.

Para utilizar YouTube como canal de promoción, el primer paso es registrarse, con lo cual, se accede, automáticamente, a la posesión de un canal propio en la misma plataforma. Este canal es un espacio personalizado que permite publicar videos e interactuar con otros usuarios a través de comentarios. La creación del canal de YouTube requiere de la configuración de ciertos campos de relevancia como el título, la descripción y palabras claves o tags, los cuales deben ser completados minuciosamente con el fin de optimizar el posicionamiento SEO de la marca tanto en la plataforma misma como en los buscadores en general. En este proceso es elemental añadir un enlace con la URL del sitio web, y es recomendable además, incluir los enlaces de los perfiles del sitio en otras redes sociales. En complemento, es recomendable configurar el diseño del canal, añadiendo un logo, un fondo y un layout que representen el sitio web a promocionar.

La configuración del canal en conjunto con su contenido deben ser diseñados con el objetivo de llamar la atención de los usuarios, los cuales pueden interactuar con el canal a través de suscripciones, o bien, comentando y evaluando cada video de manera independiente.

### **Objetivo comunicacional**

- Generar interés en el desarrollo tecnológico de la región, haciendo énfasis al acceso de Pymes y Microempresas de la Región del Maule a asesoría especializada y uso de nuevas metodologías para la co-creación, fabricación digital y prototipaje de grado industrial

### **Contenidos y Modo de Interacción**

Conforme al objetivo planteado y al formato de los contenidos de YouTube, el material a compartir en esta plataforma ha de ser de tipo audiovisual (videos), ciñéndose a las siguientes temáticas:

- Spots para promocionar al laboratorio.
- Videos promocionales de los servicios entregados por el FabLab.

Al igual que el canal, cada video debe ser configurado con un título, una descripción y un conjunto de tags que caractericen su contenido y favorezca su posicionamiento en las búsquedas de los usuarios. Asimismo, es recomendable añadir sobre el video, un enlace al sitio web utilizando la herramienta "Anotaciones" que entrega YouTube en la edición de videos.

Igualmente, es necesario programar la creación y publicación de nuevos videos, pues mantener los contenidos en constante actualización incita a los viewers a volver al canal.

El video con el cual se dará a conocer el canal dentro de la plataforma YouTube es muy relevante, pues corresponde a la carta de presentación del proyecto en este medio social. Por ello, se

recomienda que esta primera publicación sea un video que explique, de manera sencilla pero cabal, el funcionamiento del sitio web y su importancia y envergadura para el desarrollo tecnológico en la región de implantación del proyecto.

Para construir y mantener la comunidad de viewers en YouTube, se sugieren los siguientes patrones de interacción:

- Responder los comentarios. Responder activamente a los comentarios de los usuarios estimula a otros a ser parte de la conversación.
- Suscribirse a canales relevantes dentro del sector.

Una alternativa, en el caso que no se quiera asumir la responsabilidad de administrar un canal, es asociarse con algún organismo o institución turística de la región que ya cuente con uno y tenga intereses en el proyecto, que lo incentiven a promocionar el uso del sitio a través de la publicación de videos y la comunicación con sus potenciales usuarios.

Finalmente, con el fin de aprovechar el poder de los materiales audiovisuales como herramientas de promoción, se recomienda publicar los videos compartidos en YouTube, en el mismo sitio web y en sus redes sociales. Ello permitirá incrementar la interacción e involucramiento tanto de los usuarios actuales del sitio, como el de sus potenciales visitantes.

#### 4.2.4. LinkedIn

El perfil del proyecto en esta red social debe ser del tipo “Página de Empresa”, perfiles de los cuales el resto de los usuarios de LinkedIn pueden hacerse seguidores. Este tipo de cuenta tiene una configuración tal, que la empresa puede mostrar concisamente su información más relevante en cuanto a su misión y a sus principales productos y servicios. Una práctica común entre las empresas con presencia en este medio es mostrar un video motivacional con testimonios de sus propios empleados presentando la empresa como un buen lugar para trabajar.

Este sitio de red social está orientado a un público profesional, por lo que el lenguaje y la forma de interactuar con los usuarios deben caracterizarse por su formalidad<sup>56</sup>.

#### **Objetivo comunicacional**

Aumentar la visibilidad y posicionamiento del sitio web y del proyecto, generando conexiones con empresas, que puedan ser un aporte en cuanto a experiencia, conocimiento o contactos.

#### **Contenidos y Modo de Interacción**

De acuerdo a la estructura de presentación de la información que permite LinkedIn y a la observación de sitios web de características similares al que se orienta la presente estrategia de difusión, se ha definido que los contenidos a compartir en esta red social de carácter profesional son principalmente tres:

- Video de presentación del proyecto (se sugiere sea el mismo que se publique en YouTube).
- Descripción detallada de las técnicas de análisis de datos que utiliza el portal web.

Enlaces a publicaciones de prensa que mencionen la implantación del proyecto.

En esta red social lo que impera no es la frecuente actualización de la información publicada, sino que lo es, más bien, la participación constante y activa en los espacios de diálogo y discusión que esta plataforma ofrece.

En base a ello, los mecanismos de interacción a establecer en LinkedIn son:

- Crear un grupo propio. De este modo, se crea un espacio que incentive, a través de las publicaciones y contenidos, la participación de estos agentes en el proyecto y, además, se transforma en un espacio en el que este grupo de usuarios puede dar a conocer su opinión y sugerencias al sitio.
- La participación activa en debates de estos grupos permitirá aumentar la visibilidad del proyecto y posicionar a sus gestores como expertos del grupo, lo cual atraerá un mayor tráfico tanto al perfil en la red social como al sitio web mismo.
- Dar y recibir recomendaciones. Ésta, por ser una funcionalidad única de LinkedIn atrae a usuarios que buscan conocer la valoración que otros tienen de los negocios con presencia en esta red social. Luego, incentivando las recomendaciones por parte de los seguidores del perfil del proyecto en LinkedIn, se espera aumentar el número de potenciales usuarios y seguidores.

#### 4.3. Cronograma de inserción del sitio web en medios sociales

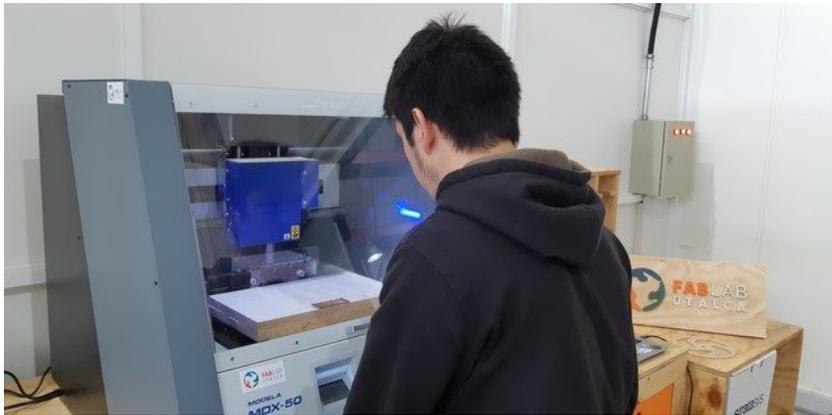
La utilización de los medios sociales señalados no tiene por qué comenzar de manera simultánea. Si en un principio, no se cuenta con los recursos para mantener una actividad permanente y activa en los medios, es mejor comenzar gradualmente. Si este es el caso, se propone el siguiente orden de inserción y adopción.

1. Facebook, Twitter: Estos dos medios deben estar presentes en la difusión del sitio desde su lanzamiento. Ambos por el elevado nivel de penetración y uso que tienen a nivel mundial.
2. LinkedIn. Se le asigna el segundo lugar, ya que su presencia no es un medio imprescindible a la hora del desarrollo tecnológico.
3. YouTube. A esta plataforma, a pesar de la penetración y tráfico que presenta a nivel global, se le asigna el último lugar de prioridad, dado que el listado fue programado en base a la limitación de recursos. Luego, el contenido audiovisual puede que sea el que más recursos requiera para su elaboración, y si no se va a desarrollar material de manera constante, es mejor no estar presente en esta red social.

Finalmente, la opción de suscripción a newsletters debe ser habilitada una vez que tanto el sitio como sus medios sociales cuenten con contenido suficiente que pueda ser enviado a los usuarios registrados a través de correos electrónicos para fomentar el uso activo del portal.

## UTALCA: Laboratorio de fabricación digital incentiva la creación en el Maule

🕒 May 07, 2019



La iniciativa denominada FabLab UTALCA es un espacio tecnológico que permite a las personas desarrollar y producir piezas o prototipos.

Fomentar y apoyar proyectos de emprendimiento de personas de la comunidad que quieran crear e innovar mediante el uso de tecnologías de fabricación digital, es uno de los objetivos que tiene el proyecto FabLab UTALCA de la Universidad de Talca. Se trata de un laboratorio completo que espera ser el motor de ideas emergentes surgidas en la Región del Maule.

La iniciativa es financiada a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional y es ejecutada en conjunto por la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Diseño de la UTALCA. "En el laboratorio las personas podrán tener acceso a un espacio para la colaboración y el desarrollo de productos innovadores, con avanzada tecnología y respaldo académico", explicó Kevin Figueroa, gerente del proyecto, quien invitó a la comunidad a acercarse a las instalaciones.

Para esto, el laboratorio –ubicado en el campus Curicó de la Universidad- cuenta con equipamiento que facilita la impresión 3D y el prototipado de equipos o piezas, que pueden ser un importante apoyo para emprendimientos o innovaciones que surjan en la zona.

El proyecto es liderado por el profesor Daniel Díaz, director de la Escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica de la UTALCA. "Esperamos ser un espacio de creación y que también posibilite la visita de estudiantes que tengan interés en realizar proyectos innovadores y aprender el uso de estas tecnologías", afirmó.

Entre las acciones que se podrán realizar está la fabricación de piezas mediante impresión 3D, grabación o corte de materiales con sistema láser, elaboración de placas de circuitos eléctricos, mecanización de diversos materiales, además de acceso a capacitaciones que se efectuarán en Curicó y Talca, y servicios de prototipado.

"Queremos difundir las posibilidades que abren la ciencia, la tecnología y la ingeniería a pequeños y medianos negocios y a la sociedad en general. Hoy es posible imprimir en 3D materiales como metales, resinas, cerámicas, hormigón y muchos otros", explicó Díaz.

Los FabLab (Fabrication Laboratory) nacen el 2001 Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Estados Unidos, manteniéndose como una tendencia a nivel mundial. En Chile a la fecha existen un par de estos espacios colaborativos, siendo el de la UTALCA el primero en la región. El concepto en todos los casos es similar, acercar tecnologías para la producción de objetos físicos a baja escala a la sociedad o quienes no tienen acceso a estas maquinarias en espacios colaborativos.

El director de la Escuela de Diseño, Raimundo Hamilton, destacó el trabajo multidisciplinario. "Nuestro aporte surge desde la creatividad y la agregación de valor a la producción regional. Como Escuela conceptualizamos y damos forma a productos, tenemos experiencia en prototipaje", sostuvo.

### LO MÁS VISTO



**Alza de las cuentas de la luz: ¿por qué deberemos pagar más si el precio de la generación bajó?**

🕒 May 11, 2019



**Cuatro Centros Deportivos Vecinales reciben mejoras en sus canchas**

🕒 Mar 06, 2017



**Académico UBB lidera capítulo iberoamericano de consorcio de Colaboración Global en el Embarazo, CoLab**

🕒 Mar 07, 2017

### ÚLTIMAS NOTAS



**Alza de las cuentas de la luz: ¿por qué deberemos pagar más si el precio de la generación bajó?**

🕒 May 11, 2019



**Propuesta con múltiples soluciones dejó conforme a blancos tras positiva reunión con Intendente Arrau**

🕒 May 11, 2019

### MISCELÁNEOS



Fecha:	<b>18-05-2019</b>	ID:	<b>8471517</b>
Fuente:	<b>Canal CNN Chile</b>		
Programa:	<b>Panorama Chile</b>		
Inicio:	<b>9:15</b>	Final:	<b>9:18</b>
Duración:	<b>00:03:17.4570000</b>	VPE:	
Favorabilidad:	<input type="checkbox"/> <b>No Definido</b>		
Título:	<b>Maule. Laboratorio de Fabricación Digital abre sus puertas al público</b>		

### MAULE. LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL ABRE SUS PUERTAS AL PÚBLICO

El Laboratorio de Fabricación Digital del Maule abre sus puertas al público para producir prototipos de impresiones 3D.

Desarrollo de software en impresiones.

Habla:

- Kevin Figueroa, Gerente Fablab U. de Talca.
- Cristián Carrera, estudiante de ingeniería.
- Eduardo Vergara, estudiante de ingeniería.
- Daniel Díaz, director proyecto Fablab Talca.

Conduce: Viviana Encina.



**GRUPO IFAT INTERNACIONAL**  
 La Concepción 331, Providencia  
 Santiago de Chile  
 Fono: (56-2) 2873 7600  
 info@litoralpress.cl

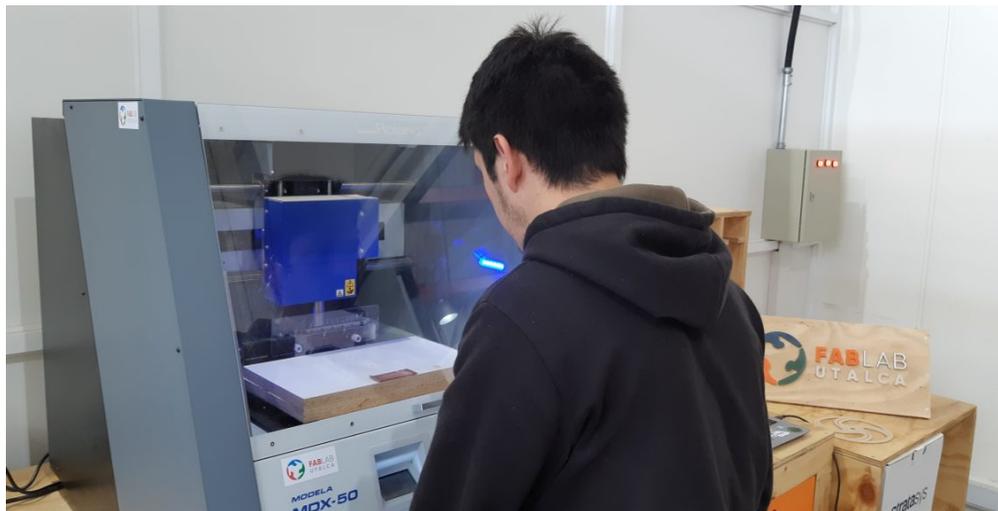
Portada > Educación

SOCIEDAD

## Laboratorio de fabricación digital de Utalca incentiva la creación en el Maule

La iniciativa denominada FabLab UTALCA es un espacio tecnológico que permite a las personas desarrollar y producir piezas o prototipos.

7 mayo, 2019 en **Educación, Region**



Fomentar y apoyar proyectos de emprendimiento de personas de la comunidad que quieran crear e innovar mediante el uso de tecnologías de fabricación digital, es uno de los objetivos que tiene el proyecto FabLab UTALCA de la Universidad de Talca. Se trata de un laboratorio completo que espera ser el motor de ideas emergentes surgidas en la Región del Maule.

LATAM: Madrid desde:

**US\$875 Ida-Vuelta**

Anuncio LATAM

Saber más

La iniciativa es financiada a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional y es ejecutada en conjunto por la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Diseño de la UTALCA. "En el laboratorio las personas podrán tener acceso a un espacio para la colaboración

y el desarrollo de productos innovadores, con avanzada tecnología y respaldo académico”, explicó Kevin Figueroa, gerente del proyecto, quien invitó a la comunidad a acercarse a las instalaciones.

Para esto, el laboratorio –ubicado en el campus Curicó de la Universidad- cuenta con equipamiento que facilita la impresión 3D y el prototipado de equipos o piezas, que pueden ser un importante apoyo para emprendimientos o innovaciones que surjan en la zona.

El proyecto es liderado por el profesor Daniel Díaz, director de la Escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica de la UTALCA. “Esperamos ser un espacio de creación y que también posibilite la visita de estudiantes que tengan interés en realizar proyectos innovadores y aprender el uso de estas tecnologías”, afirmó.

Entre las acciones que se podrán realizar está la fabricación de piezas mediante impresión 3D, grabación o corte de materiales con sistema láser, elaboración de placas de circuitos eléctricos, mecanización de diversos materiales, además de acceso a capacitaciones que se efectuarán en Curicó y Talca, y servicios de prototipado.

“Queremos difundir las posibilidades que abren la ciencia, la tecnología y la ingeniería a pequeños y medianos negocios y a la sociedad en general. Hoy es posible imprimir en 3D materiales como metales, resinas, cerámicas, hormigón y muchos otros”, explicó Díaz.

Los FabLab (Fabrication Laboratory) nacieron en el 2001 en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Estados Unidos, manteniéndose como una tendencia a nivel mundial. En Chile a la fecha existen un par de estos espacios colaborativos, siendo el de la UTALCA el primero en la región. El concepto en todos los casos es similar, acercar tecnologías para la producción de objetos físicos a baja escala a la sociedad o quienes no tienen acceso a estas maquinarias en espacios colaborativos.

El director de la Escuela de Diseño, Raimundo Hamilton, destacó el trabajo multidisciplinario. “Nuestro aporte surge desde la creatividad y la agregación de valor a la producción regional. Como Escuela conceptualizamos y damos forma a productos, tenemos experiencia en prototipaje”, sostuvo.

LATAM: Madrid desde:

**US\$875 Ida-Vuelta**

Anuncio LATAM

Saber más

Relacionado Noticias

---

**PDI inauguró nuevas instalaciones en Parral**

© 10 MAYO, 2019

**Orientadores y profesores de Utaica Curicó realizaron Taller de Enfoque de Género**

© 10 MAYO, 2019

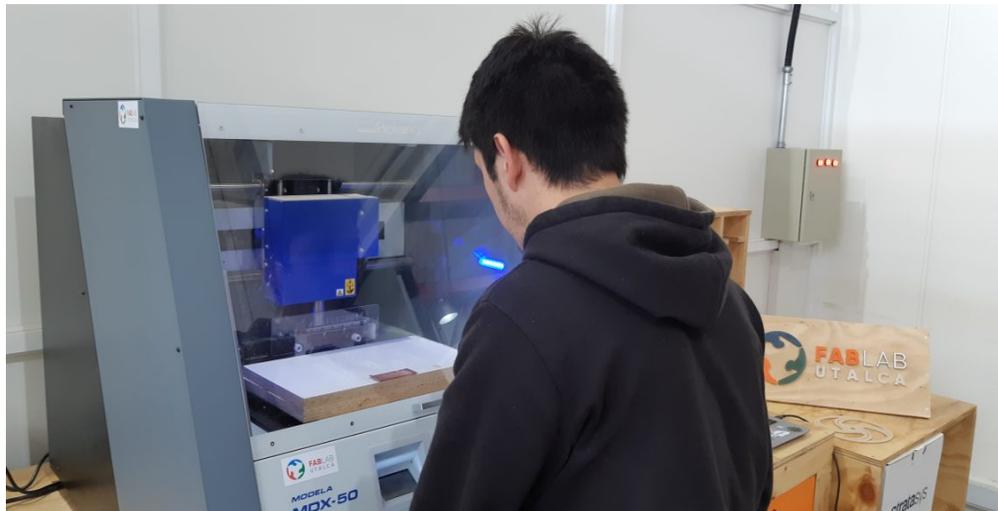
**Nueve deportistas maulinos clasificaron para los panamericanos y parapanamericanos de Lima**

© 10 MAYO, 2019

## Laboratorio de fabricación digital de Utalca incentiva la creación en el Maule

La iniciativa denominada FabLab UTALCA es un espacio tecnológico que permite a las personas desarrollar y producir piezas o prototipos.

7 de mayo de 2019 en **Educación, Región**



Fomentar y apoyar proyectos de emprendimiento de personas de la comunidad que quieran crear e innovar mediante el uso de tecnologías de fabricación digital, es uno de los objetivos que tiene el proyecto FabLab UTALCA de la Universidad de Talca. Se trata de un laboratorio completo que espera ser el motor de ideas emergentes surgidas en la Región del Maule.

LATAM: Madrid desde:

**US\$875 Ida-Vuelta**

Anuncio LATAM

Saber más

La iniciativa es financiada a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional y es ejecutada en conjunto por la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Diseño de la UTALCA. "En el laboratorio las personas podrán tener acceso a un espacio para la colaboración y el desarrollo de productos innovadores, con avanzada tecnología y respaldo académico",

explicó Kevin Figueroa, gerente del proyecto, quien invitó a la comunidad a acercarse a las instalaciones.

Para esto, el laboratorio –ubicado en el campus Curicó de la Universidad- cuenta con equipamiento que facilita la impresión 3D y el prototipado de equipos o piezas, que pueden ser un importante apoyo para emprendimientos o innovaciones que surjan en la zona.

El proyecto es liderado por el profesor Daniel Díaz, director de la Escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica de la UTALCA. “Esperamos ser un espacio de creación y que también posibilite la visita de estudiantes que tengan interés en realizar proyectos innovadores y aprender el uso de estas tecnologías”, afirmó.

Entre las acciones que se podrán realizar está la fabricación de piezas mediante impresión 3D, grabación o corte de materiales con sistema láser, elaboración de placas de circuitos eléctricos, mecanización de diversos materiales, además de acceso a capacitaciones que se efectuarán en Curicó y Talca, y servicios de prototipado.

“Queremos difundir las posibilidades que abren la ciencia, la tecnología y la ingeniería a pequeños y medianos negocios y a la sociedad en general. Hoy es posible imprimir en 3D materiales como metales, resinas, cerámicas, hormigón y muchos otros”, explicó Díaz.

Los FabLab (Fabrication Laboratory) nacieron el 2001 en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Estados Unidos, manteniéndose como una tendencia a nivel mundial. En Chile a la fecha existen un par de estos espacios colaborativos, siendo el de la UTALCA el primero en la región. El concepto en todos los casos es similar, acercar tecnologías para la producción de objetos físicos a baja escala a la sociedad o quienes no tienen acceso a estas maquinarias en espacios colaborativos.

El director de la Escuela de Diseño, Raimundo Hamilton, destacó el trabajo multidisciplinario. “Nuestro aporte surge desde la creatividad y la agregación de valor a la producción regional. Como Escuela conceptualizamos y damos forma a productos, tenemos experiencia en prototipaje”, sostuvo.

LATAM: Madrid desde:

**US\$875 Ida-Vuelta**

Anuncio LATAM

Saber más

Relacionado Noticias

---

**Invitan a emprendedores asociados a postular a fondo concursable**

© 10 DE MAYO DE 2019

**Este lunes se votará proyecto de carretera EL Cobre por 13 mil millones de pesos**

© 10 DE MAYO DE 2019

**Gobierno Regional invertirá más de 2 mil 200 millones en nuevas luminarias**

© 10 DE MAYO DE 2019

07 mayo, 2019 REGIONAL

## REGIONAL

# Laboratorio de fabricación digital incentiva la creación en el Maule

FabLab es un proyecto de la Universidad de Talca.

**Fomentar y apoyar proyectos de emprendimiento de personas de la comunidad que quieran crear e innovar mediante el uso de tecnologías de fabricación digital, es uno de los objetivos que tiene el proyecto FabLab UTALCA de la Universidad de Talca.** Se trata de un laboratorio completo que espera ser el motor de ideas emergentes surgidas en la Región del Maule.

La iniciativa es financiada a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional y es ejecutada en conjunto por la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Diseño de la UTALCA. **“En el laboratorio las personas podrán tener acceso a un espacio para la colaboración y el desarrollo de productos innovadores, con avanzada tecnología y respaldo académico”**, explicó Kevin Figueroa, gerente del proyecto, quien invitó a la comunidad a acercarse a las instalaciones.

Para esto, el laboratorio –ubicado en el campus Curicó de la Universidad- cuenta con equipamiento que facilita la impresión 3D y el prototipado de equipos o piezas, que pueden ser un importante apoyo para emprendimientos o innovaciones que surjan en la zona.

El proyecto es liderado por el profesor Daniel Díaz, director de la Escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica de la UTALCA. **“Esperamos ser un espacio de creación y que también posibilite la visita de estudiantes que tengan interés en realizar proyectos innovadores y aprender el uso de estas tecnologías”**, afirmó.

Entre las acciones que se podrán realizar está la fabricación de piezas mediante impresión 3D, grabación o corte de materiales con sistema láser, elaboración de placas de circuitos eléctricos, mecanización de

diversos materiales, además de acceso a capacitaciones que se efectuarán en Curicó y Talca, y servicios de prototipado.

**“Queremos difundir las posibilidades que abren la ciencia, la tecnología y la ingeniería a pequeños y medianos negocios y a la sociedad en general. Hoy es posible imprimir en 3D materiales como metales, resinas, cerámicas, hormigón y muchos otros”, explicó Díaz.**

Los FabLab (Fabrication Laboratory) nacieron el 2001 Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Estados Unidos, manteniéndose como una tendencia a nivel mundial. En Chile a la fecha existen un par de estos espacios colaborativos, siendo el de la UTALCA el primero en la región. El concepto en todos los casos es similar, acercar tecnologías para la producción de objetos físicos a baja escala a la sociedad o quienes no tienen acceso a estas maquinarias en espacios colaborativos.

El director de la Escuela de Diseño, Raimundo Hamilton, destacó el trabajo multidisciplinario. “Nuestro aporte surge desde la creatividad y la agregación de valor a la producción regional. Como Escuela conceptualizamos y damos forma a productos, tenemos experiencia en prototipaje”, sostuvo.

Autor: Wendy Lucena

---

## MÁS VISTAS

**Camila Recabarren habló sobre abuso sexual que sufrió de niña**

11 mayo, 2019

**Conmoción por sujeto que se arrancó los ojos “porque no quería ver más fantasmas”**

11 mayo, 2019

**VIDEO: Captan a un basurero cuando finge ser atropellado para demandar compensación**

11 mayo, 2019

**Faloon Larraguibel sorprende en la web con foto junto a su mamá**

11 mayo, 2019

**DIARIOS EN RED**  
www.diariosenred.com



# UTALCA: Laboratorio de fabricación digital incentiva la creación en el Maule

7 May, 2019 | Actividades Académicas, Tecnología

La iniciativa denominada FabLab UTALCA es un espacio tecnológico que permite a las personas desarrollar y producir piezas o prototipos.

Fomentar y apoyar proyectos de emprendimiento de personas de la comunidad que quieran crear e innovar mediante el uso de tecnologías de fabricación digital, es uno de los objetivos que tiene el proyecto FabLab UTALCA de la Universidad de Talca. Se trata de un laboratorio completo que espera ser el motor de ideas emergentes surgidas en la Región del Maule.

La iniciativa es financiada a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional y es ejecutada en conjunto por la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Diseño de la UTALCA. “En el laboratorio las personas podrán tener acceso a un espacio para la colaboración y el desarrollo de productos innovadores, con avanzada tecnología y respaldo académico”, explicó Kevin Figueroa, gerente del proyecto, quien invitó a la comunidad a acercarse a las instalaciones.

Para esto, el laboratorio –ubicado en el campus Curicó de la Universidad- cuenta con equipamiento que facilita la impresión 3D y el prototipado de equipos o piezas, que pueden ser un importante apoyo para emprendimientos o innovaciones que surjan en la zona.

El proyecto es liderado por el profesor Daniel Díaz, director de la Escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica de la UTALCA. “Esperamos ser un espacio de creación y que también posibilite la visita de estudiantes que tengan interés en realizar proyectos innovadores y aprender el uso de estas tecnologías”, afirmó.

Entre las acciones que se podrán realizar está la fabricación de piezas mediante impresión 3D, grabación o corte de materiales con sistema láser, elaboración de placas de circuitos eléctricos, mecanización de diversos materiales, además de acceso a capacitaciones que se efectuarán en Curicó y Talca, y servicios de prototipado.

“Queremos difundir las posibilidades que abren la ciencia, la tecnología y la ingeniería a pequeños y medianos negocios y a la sociedad en general. Hoy es posible imprimir en 3D materiales como metales, resinas, cerámicas, hormigón y muchos otros”, explicó Díaz.

Los FabLab (Fabrication Laboratory) nacieron en el 2001 en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Estados Unidos, manteniéndose como una tendencia a nivel mundial. En Chile a la fecha existen un par de estos espacios colaborativos, siendo el de la UTALCA el primero en la región. El concepto en todos los casos es similar, acercar tecnologías para la producción de objetos físicos a baja escala a la sociedad o quienes no tienen acceso a estas maquinarias en espacios colaborativos.

El director de la Escuela de Diseño, Raimundo Hamilton, destacó el trabajo multidisciplinario. “Nuestro aporte surge desde la creatividad y la agregación de valor a la producción regional. Como Escuela conceptualizamos y damos forma a productos, tenemos experiencia en prototipaje”, sostuvo.





# **Benchmarking**

**Sitios Web Fablabs**

**Laboratorio de Fabricación Digital  
Facultad de Ingeniería - Universidad de Talca**

## Tabla de contenido

<b>1. METODOLOGÍA DE TRABAJO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. VARIABLES DE INFLUENCIA IDENTIFICADAS .....</b>	<b>2</b>
2.1. ELEMENTOS MÍNIMOS A CONSIDERAR EN EL SÍTIO WEB .....	3
2.1.1. <i>Servicios y membresías (Tarificación)</i> .....	3
2.1.2. <i>Espacios y Layout</i> .....	7
2.1.3. <i>Maquinaria</i> .....	8
2.1.4. <i>Materiales</i> .....	10
2.1.5. <i>Proyectos y Emprendimientos</i> .....	12
2.1.6. <i>Eventos y Noticias</i> .....	13
2.1.7. <i>Apartado de seguridad y responsabilidad</i> .....	14
2.1.8. <i>Información de Contacto</i> .....	15
2.2. OTROS ELEMENTOS DE INTERÉS .....	16
2.2.1. <i>Buzón BQSF</i> .....	16
2.2.2. <i>Concursos</i> .....	16
2.2.3. <i>Calendario de actividades</i> .....	17
2.2.4. <i>Indicadores del Fablabs</i> .....	17
2.2.5. <i>Diseñadores destacados</i> .....	18
<b>3. LINKOGRAFÍA.....</b>	<b>19</b>
<b>4. PÁGINAS WEB.....</b>	<b>19</b>
2.1. AMÉRICA DEL NORTE .....	19
2.2. AMÉRICA LATINA .....	19
2.3. ÁFRICA.....	20
2.4. ASIA .....	21
2.5. EUROPA.....	21
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>22</b>
5.1 EJEMPLO DE TÉRMINOS Y CONDICIONES PARA LA RESERVA DE UN ESPACIO EN FABLAB. ....	22

## 1. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo utilizada consiste en un benchmarking externo, específicamente benchmarking Competitivo, el cual su principal objetivo es determinar aquellos elementos relevantes o significativamente sobresalientes en cuanto al contenido de las páginas web de los Fab Lab, específicamente a nivel internacional, con el objetivo de alcanzar, de igual manera, estándares internacionales para su desarrollo.

Para poder identificar los fablab existentes a nivel Internacional, el estudio tuvo su apoyo en la fuente de información Fab Foundation, la cual fue formada en el año 2009, con el objetivo facilitar y apoyar el crecimiento de la red internacional de fab lab, así como el desarrollo de organizaciones regionales de creación de capacidad. Actualmente, se estima que existen alrededor de 1168 Fab labs oficiales en el mundo (Cifra fundada sobre la información de la Fab Foundation <http://fabfoundation.org/>, del Fabcentral <http://fab.cba.mit.edu/> y del listado establecido por el HONFablab), cuya ubicación puede apreciarse en la página oficial de Fab Foundation, como se expone a continuación:



En la sección de “Sitios Web”, se facilita un listado de páginas web de Fab Lab de distintos países del mundo, los cuales pueden ser analizados mas en profundidad para la confección de la Página web del Fablabs de la Universidad de Talca.

## 2. VARIABLES DE INFLUENCIA IDENTIFICADAS

En primera instancia, se identificaron los elementos mínimos que debe contener la plataforma Web, de manera tal, que se garantice la entrega de la suficiente información a clientes potenciales, permitiéndoles facilitar su proceso de toma de decisiones, y acceder

de manera adecuada a los servicios del Fab lab. Posteriormente, se señalan elementos que, si bien no son críticos o primordiales, generan interés en los visitantes y cumplen un rol de incentivo para la visita del sitio web y del propio laboratorio.

## 2.1. Elementos mínimos a considerar en el sitio web

Dentro de los elementos considerados mínimos para la realización del sitio web, y dada la reiterada aparición que presentan en múltiples sitios web, se identificaron los siguientes elementos para el desarrollo de la página web de Fablab de la Universidad de Talca:



Destacar que no se menciona la presentación del laboratorio como tal, puesto que esto se considera lógico y se encuentra directamente asociado a las particularidades propias del centro y de las cualidades que se deseen destacar, y como información básica a considerar.

### 2.1.1. Servicios y membresías (Tarificación)

En cuanto a las Tarifas o Modelos de tarificación usados por los centros, esta no existe en todas las plataforma web como tal, existiendo en muchos casos la necesidad de solicitar una cotización según sea el tamaño y complejidad de lo que se quiere prototipar. Sin embargo, existen ejemplos a considerar para poder estimar valores de mercado y métodos de membrecía, por ejemplo, Fablab Santiago detalla los siguientes servicios y membrecías:

- **Servicios**

- Impresión 3d**

- Filamentos ABS y PLA.

- Valor \$5.000/hora + material (ref. \$40.000 kg)

- Corte Láser**

- Valor \$17.000/hora + materiales.

- Cada cliente trae su material

- Nosotros podemos disponer de: acrílico transparente ( 3mm y 5 mm), MDF 3 mm y

- Terciado de 3 mm. Precios según formato.

- CNC Router**

- Valor \$24.000/hora + materiales.

- Cada cliente trae su material

- Para cotizar enviar archivos a [servicios@fablabsantiago.org](mailto:servicios@fablabsantiago.org)

- **Membresía**

Valores mensuales:

- Estudiantes \$120.000

- Emprendedores \$150.000

- Valores por 3 meses:

- Estudiantes \$300.000

- Emprendedores \$360.000

Incluye:

- 100 horas mensuales de acceso al laboratorio para 1 persona

- 20 horas de impresión 3D mensuales (solo paga el material (ref. \$40.000 kg)).

- 4 invitaciones mensuales para una jornada de trabajo

- 1 mesa de trabajo no fija.

- 1 locker

- Café de grano

- Living de reuniones

- Wifi

- Sala de reuniones previa reserva.

- 20% de descuento en servicios de fabricación, arriendo de sala de talleres y asesorías de expertos.

Por otro lado, en el ámbito internacional, el Fablab Etsidi ingenia define la siguiente distribución de costos, entendiéndose que presenta un modelo diferenciado entre las personas pertenecientes al colectivo UPM (Universidad Politécnica de Madrid) y las personas que no pertenecen a dicho colectivo, dónde la diferencia ronda el 50% del costo

del primero, en relación con el segundo. A continuación, se expone su distribución de costos:

## FABLAB ETSIDI INGENIA MADRID

### ¿CUÁNTO CUESTA EL FABLAB?

#### ¿ERES MIEMBRO DEL COLECTIVO UPM?

CORTE LÁSER:	PRECIO: 6.5€/HORA + MATERIAL
IMPRESIÓN 3D FDM:	PRECIO: 4€/ 1ª HORA + MATERIAL + 2€/HORA A PARTIR DE LA PRIMERA
IMPRESIÓN 3D SLA:	PRECIO: 8€/1ª HORA + MATERIAL + 4€/HORA A PARTIR DE LA PRIMERA
FRESADO:	PRECIO: 6€/HORA + MATERIAL
USO BOLÍGRAFO 3D:	PRECIO: 8€/HORA + MATERIAL
USO ESCANER 3D:	PRECIO: 15€/HORA
USO ZONA DE TALLER:	PRECIO: 2€/HORA + MATERIAL

#### ¿NO ERES MIEMBRO DEL COLECTIVO UPM?

CORTE LÁSER:	PRECIO: 13€/HORA + MATERIAL
IMPRESIÓN 3D:	PRECIO: 8€/ 1ª HORA + MATERIAL + 4€/HORA A PARTIR DE LA PRIMERA
IMPRESIÓN 3D SLA:	PRECIO: 16€/1ª HORA + MATERIAL + 8€/HORA A PARTIR DE LA PRIMERA
FRESADO:	PRECIO: 12€/HORA + MATERIAL
USO BOLÍGRAFO 3D:	PRECIO: 13€/HORA + MATERIAL
USO ESCANER 3D:	PRECIO: 20€/HORA
USO ZONA DE TALLER:	PRECIO: 5€/HORA + MATERIAL

PRECIO POR CORRECCIÓN DE LOS ARCHIVOS: 1€/1ª MODIFICACIÓN + 0.5€ A PARTIR DE LA PRIMERA  
PRECIO MÍNIMO - MATERIAL: 0.5€  
I.V.A INCLUIDO



En cuanto a los procedimientos para la reserva, ingreso y uso de los laboratorios, SL The Edge (Fabrication Lab), señala la siguiente secuencia de pasos lógicos y consideraciones para los clientes:

*“Para reservar y utilizar un recurso de Fabrication Lab, primero deberá completar una inducción de seguridad en el equipo que le gustaría usar.”*

- **Inducciones de seguridad**

Las inducciones cuestan entre \$ 25 y \$ 50 por persona, y podrás hacer algo en la sesión para llevar contigo. Puede completar una inducción en cualquiera de los siguientes recursos de Edge:

- Máquina de coser
  - Soldador
  - Impresoras 3D
  - Cortador láser
  - Router CNC
- 
- **Reservas**

Una vez que se haya completado una inducción, y haya sido aprobado para utilizar ese recurso en particular, puede reservar el equipo de forma gratuita. (Existen algunas condiciones, así que lea nuestra política de reservas y póngase en contacto si tiene alguna pregunta). (En anexos se adjunta el ejemplo de Políticas de reserva de la Institución).

- **Laboratorio abierto: horario de apertura**

El Laboratorio de fabricación está abierto a la comunidad en los siguientes días:

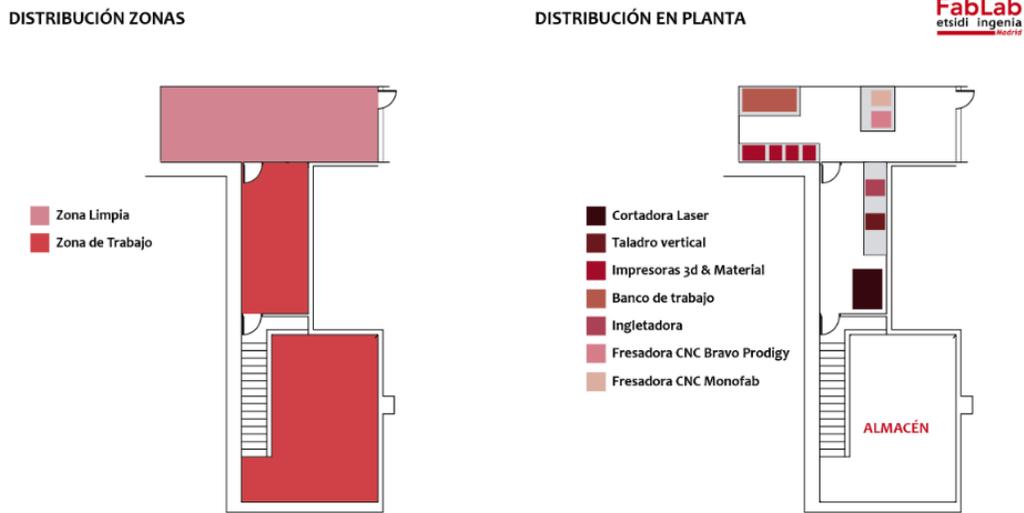
- Miércoles de 12 a 6 pm (solo para uso directo, sin reservas en línea)
- Jueves 12 – 6pm (Hack the Evening comienza a las 5:30 pm)
- Sábado 12 – 6pm

**Nota:** Estas horas pueden estar sujetas a cambios. Los cambios serán anotados en nuestro calendario de reservas.

- **The Edge está comprometido con la salud y seguridad de sus comunidades.**
  - Se prohíbe a las personas usar el Equipo de Laboratorio de Fabricación bajo la influencia del alcohol o cualquier otra sustancia.
  - Los zapatos cerrados se deben usar en el Laboratorio de Fabricación en todo momento.
  - Tenga en cuenta: el incumplimiento repetido de seguir los procedimientos de seguridad o las instrucciones del Supervisor / Facilitadores del Laboratorio de Fabricación dará lugar a la suspensión temporal de los privilegios de reserva.”
- **Requisitos de edad para completar los recursos de inducción y uso.**
  - 18+ años: puede completar una inducción y reservar y usar equipo.
  - 16-17 años: puede completar la inducción y reservar y usar el equipo solo con el permiso del padre / tutor. El papeleo será suministrado durante la inducción.”

## 2.1.2. Espacios y Layout

El Fablab de Madrid hace gran énfasis en destacar la distribución de sus espacios de trabajo, de manera tal, que las personas que visiten el laboratorio identifiquen de manera previa los espacios a visitar, y cual debiese ser su desplazamiento para encontrar lo requerido. A continuación, se expone, a modo de ejemplo, la distribución utilizada por la institución mencionada:



Una de las oportunidades de mejora identificadas, es la generación de espacios virtuales 3D de las instalaciones, de manera tal que los posibles clientes puedan ver de manera más gráfica y natural el desplazamiento dentro de las instalaciones, permitiendo ubicarse de mejor manera en un futuro, e identificado la ubicación específica de las maquinarias. Este punto toma principal relevancia, puesto que no se identificó de esta manera en ninguno de los sitios estudiados. El objetivo principal es que se pueda navegar por el establecimiento, permitiendo una mayor confianza por parte del cliente y la disminución de tiempos muertos al tratar de identificar la maquinaria requerida. A continuación se ejemplifica lo mencionado:



### 2.1.3. Maquinaria

En cuanto a la Maquinaria, uno de los ejemplos más destacados fue el caso de Fab labs Barcelona, institución que generó su propia Enciclopedia Online de las maquinarias utilizadas, como se expone a continuación:



#### Multicam 2000

- **Marca:** Multicam
- **Potencia:** 400
- **Área de trabajo:** 1500mm x 3000mm
- **Materiales:** madera (30 mm), metacrilato o metacrilato (30 mm), cartón (40 mm), papel, telas, acrílicos sin PVC y otros materiales orgánicos.
- **Tipo de archivo:** Autocad, JPG y BMP para rasterizar
- **Aplicaciones:** desarrollo de proyectos a escala real como muebles, estructuras, etc.
- **Sobre el uso:** [FabLabWiki](#)



#### Fresadora - Serie Precix 11100 de 3 ejes

- **Marca:** Precix
- **Tecnología:** Fresadora CNC de 3 ejes con herramienta rotativa intercambiable.
- **Potencia:** 3hp
- **Área de trabajo:** 1500mm x 3000mm x 300mm
- **Materiales:** espumas de poliuretano, corcho, cera, madera, MDF, materiales blandos que se pueden fresar
- **Tipo de archivo:** GC, CAM
- **Aplicaciones:** fresado de modelos 3-D, piezas de muebles a escala real, moldesado y fundición, elementos arquitectónicos, etc.
- **Sobre el uso:** [FabLabWiki](#)



#### Fresadora - 3 ejes ShopBot

- **Marca:** ShopBot

Tras presionar en el enlace “FablabWiki” al costado derecho del ítem: “Sobre el uso”, este despliega una página la cual detalla las especificaciones técnicas de la maquinaria requerida, como se expone a continuación:

FABLAB BCN /wiki Create account Log in

Page Discussion Read View source View history Search

## Multicam Laser Cutter

Navigation

- Main page
- Community portal
- Recent changes
- Help

Tools

- What links here
- Related changes
- Special pages
- Printable version
- Permanent link
- Page information

**Contents** [hide]

- 1 Technical specifications
- 2 Health & Safety
- 3 Materials and configuration
  - 3.1 **Wood:**
    - 3.1.1 0.5mm
    - 3.1.2 3mm
  - 3.2 **Plywood:**
    - 3.2.1 4mm
  - 3.3 **Bent Plywood:**
    - 3.3.1 5mm
  - 3.4 **MDF**
    - 3.4.1 4mm
    - 3.4.2 4mm
    - 3.4.3 5mm
    - 3.4.4 6mm
    - 3.4.5 7mm
    - 3.4.6 10mm
    - 3.4.7 12mm
    - 3.4.8 12mm
    - 3.4.9 13mm
    - 3.4.10 15mm
  - 3.5 **Poplar Plywood / Contraplacat Pollancre**
    - 3.5.1 4mm
    - 3.5.2 5mm
    - 3.5.3 10mm
    - 3.5.4 15mm
    - 3.5.5 25mm
  - 3.6 **Cardboard:**



Multicam 2000 Laser Cutter

En este apartado se detallan las siguientes consideraciones de la maquinaria seleccionada:

- Especificaciones técnicas
- Salud y seguridad
- Materiales
- Configuración
- Cómo preparar y enviar archivos.
- Notas
- Como encender la Máquina
- Cómo se utiliza
- Comandos avanzados
- Mantenimiento
- Descarga de material de apoyo (manual de usuario, instrucciones, etc)

De igual manera, en este apartado pueden colocarse ejemplos de prototipos realizados con la maquinaria y casos de éxito en dónde los prototipos pudieron ser eventualmente producidos a una escala comercial, permitiendo dimensionar, entre otros aspectos, los alcances de la maquinaria.

Sumado a lo anterior, puede dejarse estipulado las máquinas que prontamente serán adquiridas, o generar votaciones en cuanto a cuales son las maquinarias que a los clientes les interesa que sean agregadas al laboratorio.

#### 2.1.4. Materiales

Es de gran importancia y relevancia, especificar en la página web el tipo de materiales que pueden ser utilizados en el laboratorio, o cuales son los tipo de materiales con los que el cliente puede contar, esto pues, puesto que en muchos casos las personas no tienen el suficiente conocimiento técnico como para poder determinar que material se puede utilizar en una determinada maquina, sin embargo, si tienen el conocimiento sobre el tipo de material con el cual quieren desarrollar su prototipo. Sumado a lo anterior, es de suma relevancia darle a conocer al cliente los costos asociados y las características de cada material, tales como el color, las unidades en las cuales se proporciona. En la página web de Fablab Terrassa se expone un ejemplo de dicha caracterización y los valores asociados, los cuales se exponen a continuación:



TIPUS	COLOR	PES	PREU
PLA PLUS	Varietat de colors	1 Kg	18,00 €
PLA PRO	Negre, gris.	1 Kg	22,00 €
ABS PLUS	Varietat de colors	1 Kg	17,00 €
PETG	Vermell, blau, groc, blanc, negre	1 Kg	24,00 €
HIPS-PLUS	Verd, groc, negre, blau, vermell	1 Kg	20,40 €
PA-NYLON	Blanc, verd, groc, negre, blau, vermell	0,8 Kg	30,86 €
FLEXIBLE	Blanc, verd, groc, negre, blau, vermell	0,2 Kg	15,39 €
FLEXIBLE	Blanc, verd, groc, negre, blau, vermell	0,9 Kg	38,50 €
POM	Blanc, natural	0,2 Kg	9,68 €
POM	Blanc, natural	1 Kg	30,25 €
PLA THERMO	Gris-blanc, porpra-rosa, blau-blanc	0,2 Kg	11,98 €
PLA THERMO	Gris-blanc, porpra-rosa, blau-blanc	1 Kg	38,72 €
PLA PHOTO	Blanc-blau, blanc-porpra	0,2 Kg	11,98 €
PLA PHOTO	Blanc-blau, blanc-porpra	1 Kg	38,72 €
PLA BRONCE	Bronze	0,2 Kg	12,10 €
PLA BRONCE	Bronze	1 Kg	23,99 €
PLA FLUOR	Groc, vermell, verd, blau	1 Kg	27,83 €
PLA MULTI	Multicolor	1 Kg	29,04 €
PLA NIGHT FLUOR	Verd	1 Kg	27,23 €
PLA ALUMINIO	Alumini	0,2 Kg	12,10 €
PLA ALUMINIO	Alumini	1 Kg	23,99 €
PLA COOPER	Coure	0,2 Kg	12,10 €
PLA COOPER	Coure	1 Kg	23,99 €
FLEX COOPER	Coure	0,2 Kg	21,78 €
WOODEN	Fusta	0,9 Kg	26,00 €
WATER SOLUBLE	Blanc	1 Kg	66,01 €
FLAME RETARDANT	Blanc, negre	1 Kg	37,90 €
PLA GOLD	Or	1 Kg	23,99 €
PLA TRASLUCIDO	Vermell, groc	1 Kg	18,76 €

De igual manera, y a modo de referencia, el Fablab SL The Edge, especifica la siguiente lista de productos y valores:

<b>Acrylic</b>		
3mm Acrylic, Clear	~A3	\$7.50
3mm Acrylic, Clear	~A2	\$17.00
6mm Acrylic, Clear	~A3	\$15.00

6mm Acrylic, Clear	~A2	\$28.00
3mm Acrylic, White	~A3	\$8.00
3mm Acrylic, White	~A2	\$17.00
3mm Acrylic, Black	~A3	\$8.00
3mm Acrylic, Black	~A2	\$17.00
3mm Acrylic, Various Colours	~A3	\$8.00
1.5mm Acrylic, Clear	~A2	\$17.00
1.5mm Acrylic, Clear	~A3	\$8.00
<b>Polypropylene</b>		
0.6mm Polypropylene, Various Colours	~A3	\$2.50
0.6mm Polypropylene, Various Colours	~A2	\$4.00
<b>Cardboard/Paper</b>		
1.5mm Grey Craft Cardboard	447 x 297mm	\$6.00
3mm Grey Craft Cardboard	510 x 376mm	\$8.00
2.5mm White Top Single Ply Corrugated	~A3	\$2.00
3.5mm Single Ply Corrugated, Natural	~A2	\$1.00
6mm Single Ply Corrugated, Natural	~A2	\$1.50
<b>Plywood</b>		
4mm, Melamine for Laser	~A2	\$10.00
6mm, Melamine for Laser	~A2	\$14.00
15mm, Non-structural for CNC	2400×1200	\$50.00
15mm, Non-structural for CNC	1200×1200	\$25.00
<b>Veneer</b>		
0.5mm Timber Veneer	~A2	\$15.00
<b>3D Printing Plastic</b>		
Printed items will be weighed by staff in the basement, please take yours up to the counter for payment. Show receipt and collect printed item.		\$0.15/gram
<b>Casting</b>		
Pinkysil	100 grams	\$7.50/100g
Greensil	100 grams	\$9.50/100g
EasyCast	100 grams	\$4.00/100g
<b>Vinyl Cutting</b>		
600mm Vinyl, Various Colours	x	\$8.00/meter
300mm Vinyl, Various Colours	x	\$6.00/meter
500mm Applicator Tape	x	\$2.00/meter

300mm Applicator Tape	x	\$1.80/meter
<b>Other Consumables</b>		
10mm PVC Foam Maxi-T	~A2	\$15.00
30mm Extruded Styrene	~A3	\$8.00
30mm Extruded Styrene	~A2	\$14.00

### 2.1.5. Proyectos y Emprendimientos

En este apartado se especifican casos de éxito los cuales demuestren la importancia del uso de estas tecnologías, y los resultados que pueden ser logrados por ellos. Algunos ejemplos identificados son:

A nivel Nacional, se puede mencionar el Fablab de la Universidad de Chile:

#### NUEVOS PROYECTOS





**RoboStop**

Proyecto personal

RoboStop es un sistema de seguridad que detiene robots en empresas, oficinas, local...



**Mesas oficina**

Proyecto personal

Construcción de mesas de oficina, de forma modular, con terciado mueblista



**Lijadora con recolección de astillas**

Proyecto personal

Esta máquina ayuda a lijar piezas de madera y placas pcb. La principal característica es...

A nivel internacional, se destacan los ejemplos de Fablab Barcelona, con los siguientes proyectos:



### Organicidad

Tradicionalmente, las iniciativas de ciudades inteligentes han prometido soluciones dentro de sectores individuales, como el transporte, la salud y el clima. Pero la verdad emergente es que no puede resolver los desafíos a través de iniciativas confinadas a cada sector. Organicity desarrolla y prueba nuevas herramientas que soportan tecnologías de ciudad de nueva generación centradas en la participación ciudadana y la co-creación.



### Tener sentido

Making Sense mostrará cómo las comunidades locales pueden utilizar eficazmente el software de código abierto, el hardware de código abierto, las prácticas de los fabricantes digitales y el diseño abierto para apropiarse de sus propias herramientas tecnológicas de detección, dar sentido a sus entornos y abordar los problemas ambientales apremiantes en el aire, el agua y el suelo, y la contaminación acústica.



### Observatorio GROW

El Observatorio GROW (GROW) es un proyecto a nivel europeo que involucra a miles de cultivadores, científicos y otros apasionados por la tierra. Descubriremos juntos, utilizando herramientas simples para manejar mejor el suelo y cultivar alimentos, al mismo tiempo que contribuimos a un monitoreo ambiental científico vital.



### HAZLO

MAKE-IT es un proyecto de investigación europeo Horizon2020 centrado en cómo el papel de las Plataformas de Concientización Colectiva (CAPS) permite el crecimiento y la gobernanza del movimiento Maker, particularmente en relación con la Tecnología de la Información, utilizando y creando innovaciones sociales y logrando la sostenibilidad.



## 2.1.6. Eventos y Noticias

Es de vital importancia generar una sección de eventos y noticias, de manera de demostrar a los clientes que el laboratorio se encuentra actualizado y que es dinámico, y que constantemente está en búsqueda de como generar nuevas posibilidades de mejora para si mismo y para la experiencia de usuario de los clientes. Algunos ejemplos de noticias empleadas por lo fablabs han sido:

FBLAB Universidad de Chile



**Beauchef Robotics Challenge - Carrera de vel...**  
22 de Agosto de 2018  
Beauchef Robotics Challenge abre las inscripciones para la primera competencia de robots velocistas de la FCFM



**Theo Jansen en Chile: Inédito programa educa...**  
6 de Abril de 2018



**Buscamos Diseñador@ Industrial !**  
24 de Enero de 2018  
Fablab U. de Chile busca un@ diseñador@ Industrial creativ@, apasionad@ y colaborativ@ ! (POSTULACIONES CERRADAS)



**Estudiantes ganadores del concurso BioArtefactos viajarán una semana a...**  
5 de Diciembre de 2018  
En el certamen organizado por el FabLab U. de Chile, ingenieros crearon una...



**Talleres Avanzados de Fabricación: Productos Funcionales Para la Bicicleta**  
21 de Noviembre de 2018  
Este año la bicicleta se ha consolidado oficialmente como medio de transporte en...



**Beauchef Robotics Challenge - Carrera de velocistas**  
22 de Agosto de 2018  
Beauchef Robotics Challenge abre las inscripciones para la primera competencia...



**Concurso BioArtefactos - Fabricación Digital + Biomateriales**  
23 de Julio de 2018  
En OpenBeauchef buscamos a estudiantes Innovadores y creativos, que acepten el...

### 2.1.7. Apartado de seguridad y responsabilidad

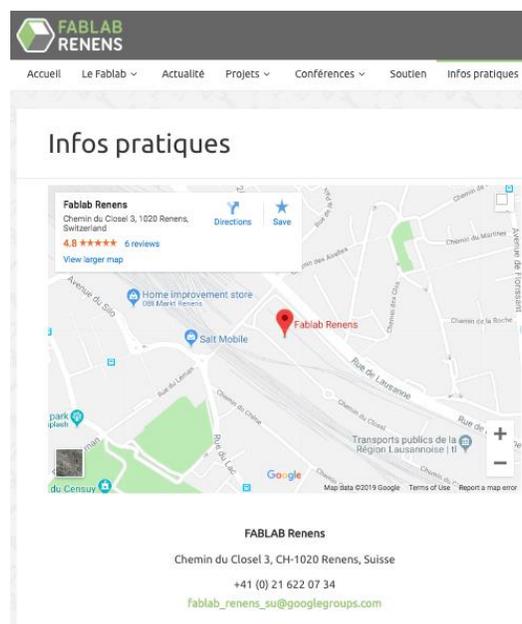
Es relevante y necesario educar a los clientes de manera previa, antes de la visita al laboratorio propiamente tal, es por eso que, páginas como las pertenecientes a Fablab Zürich especifican las precauciones y cuidados que se deben tener para aquellas personas que ingresan al laboratorio, con fines prácticos, más que demostrativos. Entre la información expuesta se encuentra:

- **Conceptos Básicos (Comportamiento):**
  - Los usuarios son responsables de su propia seguridad (responsabilidad personal).
  - Los usuarios se ocupan de otros usuarios (prudencia).
  - Nunca trabajes solo.
  - En caso de incertidumbres, interrumpir el trabajo y preguntar.
- **Indicaciones para Talleres**
  - Las máquinas solo pueden ser utilizadas después de la introducción apropiada.
  - Atar el pelo largo, cadenas.
  - Use gafas de seguridad (aserrado, fresado, taladro, muela)

- *Nunca deje las máquinas desatendidas.*
- **Emergencias**
  - *Extintor de incendios (más manejo)*
  - *Botiquín de primeros auxilios*
  - *Teléfono 144 (llamada de emergencia médica)*
  - *Los accidentes deben ser reportados al gerente de laboratorio (seguro)*
- **Después del trabajo**
  - *Limpie, limpie y deseche los desechos (deje el FabLab en las mismas condiciones o en las mejores condiciones en que se encontró).*
  - *Los daños deben ser reportados al LabManager.*
- **Entradas de la máquina (por separado)**
  - *cortador láser*
  - *impresora 3D*
  - *fresadora CNC*
  - *Maquinas maquinas (sierra de mesa etc.)*

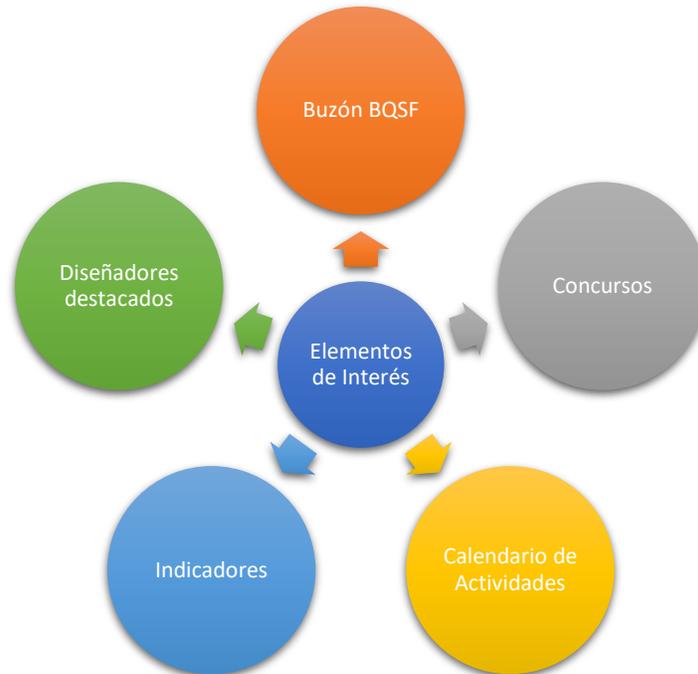
### 2.1.8. Información de Contacto

Sumado a lo anterior, es destacable especificar dentro de la información del Laboratorio, las múltiples formas en que puede llegarse al mismo, por ejemplo, por medio de transporte público, en vehículo, entre otros, y múltiples puntos de referencia. Por ejemplo, Fab labs Renes, expone dicha información de la siguiente manera:



## 2.2. Otros elementos de interés

Dentro de los servicios que no se clasifican como crítico o mínimos para la realización de la página web, pero que, sin embargo, resultan muy útiles para llamar la atención de posibles clientes y que pueden permitir al laboratorio destacar o diferenciarse a nivel nacional, incluso internacional, se encuentran:



### 2.2.1. Buzón BQSF

FabLabs Etsidi Ingenia, de Madrid, Europa, instauró lo que denomina el Buzón BQSF (Buzón de Quejas, Sugerencias y Felicidades), el cuál permite identificar entre otras cosas:

- “¿Crees que tienes algo interesante que aportar al Fab Lab?”
- “¿Estás muy contento con tu pedido y quieres contarnos tu experiencia?”
- “¿Has recibido tu pieza pero crees que se podría haber hecho de una forma más chula?”
- “¿Hay algo que podamos hacer mejor la próxima vez?”
- ¿Hay algo que podamos hacer mejor la próxima vez?

### 2.2.2. Concursos

Es de gran relevancia buscar generar interés en los posibles clientes, es por ello, que generar concursos que incentiven a las personas a utilizar su imaginación y desarrollar nuevos prototipos con un objetivo previamente definido y con premios llamativos para ellos, puede ser una puerta de entrada de una gran cantidad de clientes o de comenzar a

incentivar y a interiorizar a la población en este tipo de tecnologías. Un ejemplo de este tipo de concurso se expone a continuación:

Desde el Fab Lab ETSIDI queremos promover la creatividad, la innovación y la colaboración entre todos los que deseen probarse a sí mismos, y para ello se llevan a cabo competiciones de distinta índole. Estas competiciones suelen ser organizadas colaborando con alguno de nuestros patrocinadores, y es sin duda una interesante fuente de talento e ideas



**III Concurso diseño de adornos de Navidad**

Hemos decidido celebrar la Navidad de nuevo con vosotros. Por ello, hoy publicamos el III Concurso de adornos de Navidad, con la colaboración de Comercial Pazos, uno de nuestros patrocinadores. ¡Animamos a presentaros!

Para acceder a las bases: [Aquí](#).

III CONCURSO DE ADORNOS DE NAVIDAD

Crea tu propio adorno de navidad diseñado en 2D y ensamblado en 3D, utilizando fresadora o cortadora laser y realizado en madera DM de 3mm. Este año en color plata.

Hasta el 24 de Noviembre, ¡ámate!

Consulta las bases en nuestra página web: [fablabetsidi.com](http://fablabetsidi.com)

Organizado por FabLab ETSIDI y patrocinado por Comercial PAZOS

### 2.2.3. Calendario de actividades

Una forma de exponer las actividades que posee el laboratorio es por medio de un calendario de actividades, en el cual las personas puedan visualizar los talleres o actividades de mayor interés. Sin embargo, esto poco sentido tiene, si la persona no tiene conocimiento de la existencia de este tipo de calendarios. Es por lo anterior, que se propone vincularlo con un concepto acuñado por el fablab “The edge”, conocido como “Weekly Scoop” (primicia semanal), el cual es un correo electrónico muy breve (no más de 50 palabras), que reúne por próximos talleres, inducciones o actividades del centro, buscando ser lo menos invasivo para los clientes, dando aviso de las actividades y que dicha información quede almacenado en un calendario, para cuando la persona lo necesite o requiera, permitiendo compatibilizarlo con su propia agenda.

### 2.2.4. Indicadores del Fablabs

Otro elemento interesante para incluir dentro de la plataforma web son indicadores de los distintos logros que ha ido consiguiendo el centro, eso pues, con el objetivo de dar a conocer lo dinámico que es el centro, sus logros, pudiendo incluso poner casos de éxito puntuales por cada indicador. El Fablab de la Universidad de Chile, destaca los siguientes indicadores:



## 2.2.5. Diseñadores destacados

Con el objetivo de incentivar la participación de la gente y de que estas posean un reconocimiento y un incentivo por sus logros alcanzados, se propone integrar un muro de diseñadores destacados, de manera tal, que las personas que logren resultados destacables, puedan ser reconocidos por la comunidad. Un ejemplo de esto lo expone el Fablab Maquinar.io, como se expone a continuación:

DISEÑADORES DESTACADOS  
**DE LA SEMANA**

**CAMILA VARGAS**  
CONOCE A CAMILA →

**IGNACIO ARANEDA Y ELVIS ANDRADE**  
CONOCE A A+A →

**FRANCISCO ABARCA**  
CONOCE A FRANCISCO →

maquinar.io TIENDA ▾ DISEÑADORES ▾ CONTACTO NOSOTROS ENCUÉNTRANOS

f t @ o v | Q | CL ▾ | CLP ▾ | (0)

**Camila Vargas**

Diseñadora Industrial

Licenciada en diseño industrial de la Universidad de Chile, con interés en la innovación y la creatividad en post de solucionar problemáticas cotidianas de importancia para las personas. Como objetivo constante en mi vida está el crecer integralmente cada día como persona y profesional.

CONTÁCTAME

EMAIL  
camila.vargas@ug.uchile.cl

MI EXPERIENCIA EN  
**MAQUINARIO**

Mi experiencia en maquinario fue de aprendizaje constante, amplió en gran medida mis conocimientos en lo que respecta a fabricación digital y sus procesos, además me permitió participar de una creación guiada, colaborativa y conjunta, de mucha exploración, tanto en el desarrollo de la idea, como en la fabricación misma.

ESTOS SON  
**MIS PRODUCTOS**

**ENVUeltos: MANTAS DE APEGO PARA MASCOTAS**  
\$28.900

Una oportunidad de mejora o diferenciación para el laboratorio puede ser, que los diseñadores puedan ser reconocidos por el propio Laboratorio por sus habilidades y capacidades logradas, lo cual pueda ser añadido, por ejemplo, a sus Curriculum Vitae como diseñadores respaldados por el centro, siendo un incentivo más para participar en este.

### 3. LINKOGRAFÍA

- FabFoundation: <http://www.fabfoundation.org/index.php/fab-labs/index.html>
- FabLab Barcelona: <https://fablabbcn.org/>
- Fablab etsidi Ingenia Madrid: <http://fablabetsidi.com/>
- Fablab Terrassa: <http://fablabterrassa.org/filaments/>
- Fablab Zürich: <https://zurich.fablab.ch/home/sicherheit-haftung/>
- Fab lab Santiago: [http://fablabsantiago.org/talleres\\_servicios/](http://fablabsantiago.org/talleres_servicios/)
- SL The Edge: <http://edgeqld.org.au/resources/fabrication-lab/>
- Fablab Universidad de Chile: <http://www.fablab.uchile.cl/proyectos/>

### 4. PÁGINAS WEB

#### 2.1. América del Norte

- [EUA](#), mobile fab lab: CBA
- [EUA](#), [California](#), [San Diego](#): Fab Lab San Diego
- [EUA](#), [California](#), [Palo Alto](#): Stanford Learning FabLab
- [EUA](#), [Illinois](#), [Urbana-Champaign](#): Champaign-Urbana Community Fab Lab
- [EUA](#), [Illinois](#), [Chicago](#): Museum of Science and Industry
- [EUA](#), [Maryland](#): The Community College of Baltimore County
- [EUA](#), [Massachusetts](#), [Boston](#): South End Technology Center
- [EUA](#), [Michigan](#), [Benton Harbor](#): Lake Michigan College
- [EUA](#), [Michigan](#), [Detroit](#): Incite Focus FabLab
- [EUA](#), [Michigan](#), [Detroit](#): Mt. Elliott Makerspace
- [EUA](#), [Michigan](#), [Flint](#): Mott Community College Fab Lab
- [EUA](#), [Minnesota](#), [White Bear Lake](#): Century Community and Technical College
- [EUA](#), [New York](#), [South Bronx](#): Sustainable South Bronx
- [EUA](#), [Ohio](#), [East Cleveland](#): MC2STEM High School, Great Lakes Science Center
- [EUA](#), [Ohio](#), [East Cleveland](#): MC2STEM High School, GE Nela Park
- [EUA](#), [Ohio](#), [Elyria](#): Lorain County Community College
- [EUA](#), [Ohio](#): Mobile fab lab, Cleveland STEM Schools
- [EUA](#), [Rhode Island](#), [Providence](#): AS220
- [EUA](#), [Wisconsin](#), [Appleton](#): Fox Valley Technical College
- [EUA](#), [Wisconsin](#), [Menomonie](#): University of Wisconsin-Stout

#### 2.2. América Latina

- [Argentina](#), [Ciudad de Córdoba](#) : [Fundación FabLab Córdoba](#)
- [Argentina](#), [Bariloche](#) : [Fab Lab Brc](#)
- [Argentina](#), Fab Lab Design Club
  
- [Chile](#), [Santiago](#) : [Fab Lab Santiago](#)

- [Chile, Santiago](#) : [FABHAUS UC](#), Laboratorio Fabricación Digital en Campus Lo Contador, Pontificia Universidad Católica de Chile
- [Chile, Santiago](#) : [Digital Fab Lab UChile](#), Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
- [Chile, Santiago](#) : [Fab Lab CL - Chile](#)
- [Chile, Santiago](#) : [Fab Lab UAI](#), Universidad Adolfo Ibáñez, Escuela de Diseño
- [Chile, Los Lagos](#) : [Fab Lab Christa McAuliffe](#), Universidad Austral de Chile, Sede Puerto Montt. Escuela de Ingeniería Civil Industrial
- [Chile, Inacap Sede Santiago Sur, Macul](#) : Como parte del interés por aportar al desarrollo de la innovación y emprendimiento en el país, la Universidad Tecnológica de Chile INACAP inauguró en la Sede Santiago Sur, un moderno fab el cual se integra a la red de laboratorios de fabricación y prototipaje existente en todas las Sedes de la Institución en Chile - Chile]
- [Colombia, Cali](#) : [FabLab Cali](#) - Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente
- [Colombia, Pereira](#) : [Fablab Pereira](#) - Facultad de Tecnologías, Tecnología Mecánica, Universidad Tecnológica de Pereira.
- [Colombia, Medellín](#) : [Fab Lab Medellín](#)
- [Colombia, Fab Lab Unal Medellín](#) - Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín
- Costa Rica: [Fab Lab Kä Träre](#) - Universidad Estatal a Distancia UNED
- [Costa Rica: Fab Lab VERITAS - Centro de Investigación para Innovación](#) de la [Universidad VERITAS](#), Instituto Tecnológico de Costa Rica
- [México, Monterrey](#): [Fab Lab Monterrey](#), [Universidad de Monterrey](#).
- [México, D.F.:](#) Fab Lab Ciudad de México, Escuela de Arquitectura, Universidad Anahuac Norte.
- [México, Puebla](#): Fab Lab Puebla, [Universidad Iberoamericana Puebla](#).
- [Mexico, Jalisco](#): Fab Lab Guadalajara, Centro Cultural Universitario, Universidad de Guadalajara
- [México, Jalisco](#): Fab Lab Jalisco, Escuela Preparatoria No. 20 UDG.
- [México, Chihuahua](#): Fab Lab Chihuahua, Laboratorio de Manufactura Avanzada [Fablab Chihuahua](#),
- [México, Chihuahua](#): Fab Lab Juárez, Technology Hub <https://www.fablabjrz.org/>,
- [México, Yucatán](#) : [5], Fab Lab Yucatán - Hub de Innovación, Diseño y Fabricación Digital
- [México, Quintana Roo](#): [Fab Lab Maya](#) - Laboratorio de Fabricación Digital y Taller de Alta Especialización
- [Paraguay, Asunción](#) : [Fab Lab Universitario CIDi](#), Universidad Nacional de Asunción
- [Perú, Lima](#) : [Fab Lab UNI](#), Universidad Nacional de Ingeniería
- [Perú, Lima](#) : [Fab Lab Lima](#), Museo Metropolitano de Lima
- [Perú, Lima](#) : [Fab Lab Tecsup](#), Instituto Tecnológico Superior
- [Perú, Lima](#) : [Fab Lab ESAN](#), Universidad ESAN
- [Perú, Huancayo](#): [Fab Lab U. Continental](#), Universidad Continental
- [Ecuador, Quito](#) : Fab Lab Ecuador
- [Ecuador, Quito](#) : 3D.Lab UIO
- [Ecuador, Guayaquil](#) : [Asiri.ecAsiriLabs](#)

### 2.3. África

- [Sudáfrica, Bloemfontein](#): Central University of Technology

- [Sudáfrica, Ciudad del Cabo](#): Cape Craft and Design Institute
- [Sudáfrica, Kimberley](#), Northern Cape Higher Education Institute
- [Sudáfrica, Potchefstroom](#): North West University
- [Sudáfrica, Soshanguve](#): BMW community center
- [Ghana, Sekondi-Takoradi](#): Takoradi Technical Institute
- [Kenia, Kisumu](#): ARO FabLab Kenya West
- [Kenia, Nairobi](#): Universidad de Nairobi.

#### 2.4. Asia

- [Afganistán, Jalalabad](#): Fab Lab Afghanistan
- [India, Ahmedabad](#): National Innovation Foundation
- [India, Delhi](#): Netaji Subhas Institute of Technology
- [India, Kanpur](#): Indian Institute of Technology
- [India, Pabal](#): Vigyan Ashram
- [India, Pune](#): College of Engineering
- [Indonesia, Yogyakarta](#): HONFablab Indonesia
- [Japón, Kamakura](#): Fab lab Kamakura
- [Japón](#), Hiroya Tanaka Laboratory, Keio University Shonan Fujisawa Campus: Fab lab SFC

#### 2.5. Europa

- [España, Vigo](#): FabSpace S.Coop, <http://fablabvigo.org/>
- [España, Málaga](#): Promálaga UrbanLab, <http://fablabmalaga.org/>
- [España, Madrid](#): FAB LAB UE, <https://www.fablabs.io/fablabue>
- [España, As Pontes](#): Amigus Labs, <http://www.amiguslabs.org/>
- [España, Madrid](#): FabLab Madrid CEU, <https://fablabmadridceu.com/>
- [España, Alicante](#): Fab Lab Alicante, [Universidad de Alicante](#)
- [España, Asturias](#): [fabLAB Asturias](#) LABoral Centro de Arte y Creación Industrial
- [España, Barcelona](#): Fab Lab Barcelona en el Institute for Advanced Architecture of Catalonia, <http://www.fablabbcn.org>
- [España, Barcelona, Parque de Collserola](#): Green Fab lab, <http://www.greenfablab.org>
- [España, Bilbao](#): [8] Deusto Fablab (Universidad de Deusto)
- [España, Burgos](#): FabLab Burgos, <http://www.fablabburgos.org/>
- [España, Cuenca \(España\)](#): FabLab Cuenca, <http://fablabcuenca.com/>
- [España, Granada \(España\)](#): FabLab Granada, <https://www.fablabs.io/labs/fablabimagen>
- [España, León](#): [Fab Lab León](#)
- [España, Sevilla](#): [Fab Lab Sevilla](#)
- [España, Toledo](#): [Fab Lab Toledo](#)
- [España, Valencia](#): [Fab Lab Vlc](#) Universidad Politécnica de Valencia
- [España, Talavera de la Reina](#): [Fab Lab Talavera](#)
- [Alemania, Aquisgrán](#): RWTH FabLab
- [Francia, Lyon](#): [YouFactory](#), [Usine Collaborative](#)
- [Francia, Rennes](#): [Le LabFab francophone de Rennes](#)
- [Francia, Toulouse](#): [Artilect Fab Lab](#)
- [Francia, Paris](#): [Le Petit FabLab de Paris](#)

- [Islandia, Akranes](#): Fab Lab Akranes, Innovation Center Iceland
- [Islandia, Sauðárkrúkur](#): FabLab Sauðárkrúkur, Innovation Center Iceland
- [Islandia, Vestmannaeyjar](#): Fab Lab Vestmannaeyjar, Innovation Center Iceland
- [Noruega, Hoylandet](#): Hoylandet Kommune
- [Noruega, Lyngen](#): Solvik Gard
- [Países Bajos, Amsterdam](#): Waag Society
- [Países Bajos, Amersfoort](#): FabLab Amersfoort
- [Países Bajos, Arnhem](#): FabLab Arnhem
- [Países Bajos, Groningen](#): FabLab Groningen
- [Países Bajos, La Haya](#): CabFab
- [Países Bajos, Utrecht](#): ProtoSpace
- [Portugal, Sacavem](#): Fab lab EDP
- [Reino Unido, Manchester](#): Manufacturing Institute FabLab
- [Suiza, Lucerna](#): FabLab Switzerland

## 5. ANEXOS

### 5.1 Ejemplo de términos y condiciones para la reserva de un espacio en Fablab.

Ejemplo extraído de “The Edge” (Link: <http://edgeqld.org.au/booking-policy/> )

#### Términos y condiciones de reserva

Los Términos y condiciones de la reserva que se detallan a continuación proporcionan información sobre:

- Entradas para los talleres Edge: talleres gratuitos y de pago, eventos e inducciones.
- Reservas para recursos Edge: ordenadores, espacios y equipos.

Entradas para los talleres Edge: gratuitos y de pago, talleres, eventos e inducciones.

#### Pagos

Los pagos se pueden realizar con efectivo o con tarjeta de débito / crédito. Los pagos con tarjeta de crédito se administran a través de Eventbrite, que acepta todas las principales tarjetas de crédito.

Se acepta efectivo en persona en el mostrador de recepción de The Edge. Sin embargo, solo podemos asegurar su asiento una vez que se reciba el pago, así que llame con anticipación al 07 3842 9400 o [envíe un](#) correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au) si planea pagar en efectivo.

Las instalaciones de EFTPOS NO ESTÁN disponibles en el sitio o en línea para pagos de eventos.

### **Recibos de impuestos**

Nuestra cuenta de EventBrite automáticamente emite recibos de impuestos. Para obtener más información, comuníquese con [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au) o [llame al 07 3842 9400](tel:0738429400).

### **Reembolsos**

Los reembolsos para talleres pagados requieren un mínimo de siete días de aviso. Para solicitar un reembolso, envíe un correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au) o [llame al 07 3842 9400](tel:0738429400).

Los reembolsos por pagos con tarjeta de crédito son procesados por Eventbrite, a menos que se soliciten más de 7 días después de un evento. Los reembolsos por pagos en efectivo y todas las solicitudes más de 7 días después de un taller se emiten solo mediante transferencia directa o cheque (sin reembolsos en efectivo). Se le pedirá que proporcione los detalles de su cuenta para que se realice la transferencia / cheque que se emitirá.

- **Circunstancias atenuantes:** En circunstancias atenuantes, puede solicitar un reembolso dentro del período de siete días. Envíe un correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au). Su solicitud será referida al organizador del taller o evento, quien revisará y responderá dentro de dos días hábiles.
- **Boletos, cursos o series de eventos de Early Bird:** Los reembolsos para talleres o series de talleres con una tarifa única (por ejemplo, boletos de Early Bird) deben solicitarse siete días antes del primer taller. Los reembolsos de piezas no están disponibles.

### **Cambios**

Para un taller único, un intercambio solo es posible si cancela la reserva original (con al menos 7 días de antelación) y vuelve a reservar la próxima sesión disponible. No podemos intercambiar fechas individuales dentro de un taller o una serie de talleres con una tarifa única (por ejemplo, boletos de reserva anticipada).

### **Créditos**

Lamentablemente, no podemos ofrecer créditos para talleres desatendidos o en lugar de un reembolso.

### **Cancelaciones**

Si ha reservado un boleto para un taller o evento gratuito pero no puede asistir, háganoslo

saber. Puede enviar un correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au) o al teléfono 07 3842 9400 en cualquier momento hasta que comience el evento.

### **Llegadas**

### **tardías**

Para talleres y eventos gratuitos, mantendremos espacios reservados hasta el inicio del evento. Si no hemos sabido de usted, podemos cederle su lugar a otra persona que ya está en el sitio. Tenga en cuenta nuestras inducciones, por razones de seguridad, no permitimos la participación si llega más de 15 minutos tarde. Si llega tarde, háganoslo saber enviando un correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au) o llamando al 07 3842 9400.

### **Grupos**

Si tiene un grupo de 5 o más personas interesadas en asistir a uno (o varios) de nuestros talleres, comuníquese con nosotros al 07 3842 9400 o [envíe un](#) correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au) .

Para nuestros talleres de menor capacidad, podemos organizar una entrega personalizada en el momento que más le convenga. Una sesión personalizada también se puede adaptar a sus intereses y requisitos.

### **Necesidades específicas**

Si tiene alguna necesidad específica para participar en este taller, póngase en contacto con nosotros en [book.it@edgeqld.org.au](mailto:book.it@edgeqld.org.au) , y nos pondremos en contacto con usted para hablar sobre sus requisitos.

### **Listas de espera**

No ofrecemos listas de espera para nuestros cursos y talleres. Sin embargo, nuestra suscripción a [Weekly Scoop](#) a veces ofrece espacios de última hora y oportunidades para aquellos que buscan asegurar un espacio en nuestras ofertas populares.

Reservas para recursos Edge: ordenadores, espacios, equipos y recursos.

### **Laboratorio de fabricación**

Para poder reservar y usar los recursos en el Laboratorio de Fabricación, los clientes de Edge deben:

- Acepte los [términos de uso](#) y los términos y condiciones de reserva de The Edge
- Regístrese para obtener una [cuenta Edge](#)
- Asistir a la inducción correspondiente.
- Complete y firme todo el papeleo

**The Edge está comprometido con la salud y seguridad de sus comunidades.**

- Se prohíbe a las personas usar el Equipo de Laboratorio de Fabricación bajo la influencia del alcohol o cualquier otra sustancia.
- Los zapatos cerrados se deben usar en el Laboratorio de Fabricación en todo momento.
- Tenga en cuenta: el incumplimiento repetido de seguir los procedimientos de seguridad o las instrucciones del Supervisor / Facilitadores del Laboratorio de Fabricación dará lugar a la suspensión temporal de los privilegios de reserva.

#### **Requisitos de edad para completar los recursos de inducción y uso.**

- 18+ años: puede completar una inducción y reservar y usar equipo.
- 16-17 años: puede completar la inducción y reservar y usar el equipo solo con el permiso del padre / tutor. El papeleo será suministrado durante la inducción.

#### **Requisitos de edad para Open Lab**

- Más de 16 años: puede visitar el Laboratorio de Fabricación durante el Laboratorio Abierto sin el permiso del padre / tutor; pero debe completar una inducción antes de usar el equipo.
- 12-15 años: puede visitar Fabrication Lab durante Open Lab *solo* con el [permiso del padre / tutor](#) ; No se puede usar maquinaria.

**Tenga en cuenta: el incumplimiento repetido de seguir los procedimientos de seguridad o las instrucciones del Supervisor / Facilitadores del Laboratorio de Fabricación dará lugar a la suspensión temporal de los privilegios de reserva.**

#### **Materiales**

Los clientes solo pueden usar materiales (incluido el filamento) aprobados por The Edge. Para utilizar un nuevo material, debe enviar una solicitud a Creative Manger al menos 14 días antes de su reserva. Tenga en cuenta que es posible que deba proporcionar documentación sobre la fuente y los atributos del material y que se le solicite que proporcione una muestra del material para la prueba. Por favor envíe su solicitud a [what.the@edgeqld.org.au](mailto:what.the@edgeqld.org.au)

#### **Cancelaciones**

Los clientes pueden gestionar sus propias reservas [aquí](#) . Alternativamente, puede llamar al 07 3842 9400 o enviar [un correo electrónico](mailto:uncorreo) a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au)

#### **Las llegadas tardías**

Si está ejecutando tarde para una sesión de reservado por favor háganoslo saber con antelación, llamando al 07 3842 9400 o por correo electrónico [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au). Si

no recibimos noticias tuyas dentro de los 15 minutos posteriores a la hora de inicio, su reserva puede cancelarse para permitir que otros usen el equipo. La repetición de "no shows" dará lugar a la suspensión temporal de los privilegios de reserva.

### **Capacidad y límites de reserva**

- *Impresora 3D UP Mini 2:* 1 persona / impresora. Máximo de una máquina hasta 6 horas por día durante Open Lab, y dos reservas por semana. El trabajo debe ser observado por el participante y completado al final de la sesión.
- *Impresoras 3D de formato más grande:* Lulzbot Taz5 y 3DS Joey: el uso de estas impresoras es por cita. La supervisión del personal para trabajos más largos se aprobará de acuerdo con el mérito del proyecto.
- *Cortador láser:* 1 persona a la vez. Máximo de 2 horas por día durante Open Lab y 1 reserva por semana.
- *Máquina de coser:* 1 persona / máquina. Máximo de una máquina por hasta 6 horas por día durante Open Lab, sin límite por semana.
- *Hierro soldado:* 1 persona por hierro. Máximo de una plancha hasta 4 horas por día durante Open Lab, sin límite por semana
- *Multicam CNC Router:* 1 persona a la vez. Máximo de 2 horas por día durante Open Lab y 1 reserva por semana.

*Acceso extendido:* si tiene un proyecto grande y necesita un acceso extendido a cualquiera de nuestros recursos, puede solicitar un acceso especial al Administrador Creativo. Por favor envíe un correo electrónico a [what.the@edgeqld.org.au](mailto:what.the@edgeqld.org.au)

*Flexibilidad diaria:* restringimos las reservas anticipadas para asegurarnos de que todos tengan la oportunidad de acceder a las instalaciones. Si los recursos no tienen una gran demanda, el Supervisor del Laboratorio de Fabricación puede extender las reservas o poner los recursos a disposición de otras personas, según las circunstancias.

### **Laboratorio de medios digitales**

Para reservar y usar las computadoras en el Digital Media Lab, los clientes de Edge deben:

- Acepte los [términos de uso](#) y los términos y condiciones de reserva de The Edge
- Regístrese para obtener una [cuenta Edge](#)
- Completa el formulario de inscripción con un proyecto verificado.

### **Pautas de uso apropiadas**

Los usuarios del Digital Media Lab deben aprovechar al máximo el software especializado disponible en el espacio.

El uso del Laboratorio de Medios Digitales debe estar dentro de los estándares establecidos por las políticas de la Biblioteca del Estado.

El uso apropiado del espacio lo determina el personal de Edge en función de las necesidades de los usuarios individuales.

Si se descubre que está utilizando el Digital Media Lab fuera de estas pautas, es posible que no se respete su reserva y futuras reservas.

### **Requisitos de edad**

16+ años: sin restricciones

12-15 años: se requiere la [declaración del padre / madre / tutor](#) antes de que los clientes puedan usar el Digital Media Lab sin supervisión de 11 años o menos: debe ser supervisado por un adulto en todo momento

### **Cancelaciones**

Los clientes pueden gestionar sus propias reservas [aquí](#) . Alternativamente, puede llamar al 07 3842 9400 o enviar un correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au)

### **Las llegadas tardías**

Si está ejecutando tarde para una sesión de reservado por favor háganoslo saber con antelación, llamando al 07 3842 9400 o por correo electrónico [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au). Si no recibimos noticias tuyas dentro de los 15 minutos posteriores a la hora de inicio, es posible que su reserva se cancele para permitir que otros usen la instalación.

### **Capacidad y límites de reserva**

Una computadora por cliente, hasta 8 horas por día.

### **Bahías de ventana**

Para poder reservar y utilizar las bahías de Window, los clientes de Edge deben:

- Acepte los [términos de uso](#) y los términos y condiciones de reserva de The Edge
- Regístrese para obtener una [cuenta Edge](#)

### **Requisitos de edad**

16+ años: sin restricciones

12-15 años: se requiere la [declaración del padre / madre / tutor](#) antes de que los clientes puedan usar las bahías de la ventana sin supervisión de 11 años o menos: debe ser supervisado por un adulto en todo momento

### **Cancelaciones**

Los clientes pueden gestionar sus propias reservas [aquí](#) . Alternativamente, puede llamar al 07 3842 9400 o enviar un correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au)

### **Las llegadas tardías**

Si está ejecutando tarde para una sesión de reservado por favor háganoslo saber con antelación, llamando al 07 3842 9400 o por correo electrónico [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au). Si no recibimos noticias tuyas dentro de los 15 minutos posteriores a la hora de inicio, es posible que su reserva se cancele para permitir que otros usen la instalación.

### **Capacidad y límites de reserva**

One Window Bay por cliente, hasta 4 horas por día. Las bahías de la ventana pueden acomodar hasta 15 personas. Para reservas de grupos más grandes, o acceso extendido a las instalaciones, envíe un correo electrónico a [venuehire@edgeqld.org.au](mailto:venuehire@edgeqld.org.au).

### **Filmacion y fotografía**

The Edge permite películas y fotografías no comerciales en el espacio. Por ejemplo, fotografías de estudiantes a pequeña escala para tareas o filmaciones para un proyecto amateur. La fotografía y el rodaje deben realizarse en las bahías de las ventanas reservadas individualmente. Deberá mantener el área limpia y ordenada en todo momento y garantizar que todas las vías de acceso se mantengan despejadas. La película y la fotografía deben alinearse con la Política de conducta responsable de SLQ, y no con:

- impacto en el uso de The Edge por parte de otros visitantes
- Capturar a otros visitantes o al personal de The Edge.
- Representa cualquier elemento característico del edificio The Edge, las comodidades y los recursos.
- extenderse más allá del área de Window Bay, por ejemplo, en el Foyer

La película comercial y la fotografía deben solicitarse a través de nuestro equipo de Venue Hire: [venuehire@edgeqld.org.au](mailto:venuehire@edgeqld.org.au)

### **Estudio de grabación**

Para poder reservar y utilizar el Estudio de grabación, los clientes de Edge deben:

- Acepte los [términos de uso](#) y los términos y condiciones de reserva de The Edge
- Regístrese para obtener una [cuenta Edge](#)
- Completa una inducción.

### Requisitos de edad

16+ años: sin restricciones

12-15 años: se requiere una [declaración de los padres / tutores](#) antes de que los clientes puedan usar el Estudio de grabación sin supervisión de 11 años o menos: debe ser supervisado por un adulto en todo momento

### Cancelaciones

Los clientes pueden gestionar sus propias reservas [aquí](#) . Alternativamente, puede llamar al 07 3842 9400 o enviar un correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au)

### Las llegadas tardías

Si está ejecutando tarde para una sesión de reservado por favor háganoslo saber con antelación, llamando al 07 3842 9400 o por correo electrónico [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au). Si no recibimos noticias tuyas dentro de los 15 minutos posteriores a la hora de inicio, es posible que su reserva se cancele para permitir que otros usen la instalación.

### Capacidad y límites de reserva \* Actualizado el 29 de septiembre de 2015 \*

Debido a la gran demanda, se está modificando el proceso de reserva para el estudio de grabación. Donde los usuarios podían reservar previamente hasta 8 horas a la semana en el estudio, ahora podrán reservar por 4 horas a la semana. Las sesiones están disponibles en bloques de 2 horas, aunque ahora se permiten reservas múltiples o "back to back" para permitir los requisitos de sesión más largos. Este cambio entrará en vigencia a partir del lunes 5 de octubre de 2015.

Para abrir aún más el calendario de reservas, la inducción del estudio de grabación ha cambiado a un horario de la mañana. Este cambio significa que ahora se puede reservar el estudio de martes a sábados de 12 a 8 y un domingo de 12 a 6 de la tarde. Si tiene alguna pregunta sobre estos cambios, comuníquese con [what.the@edgeqld.org.au](mailto:what.the@edgeqld.org.au).

El estudio de grabación puede alojar hasta 6 personas.

*Acceso extendido:* si tiene un proyecto grande y necesita un acceso extendido a Recording Studio, puede solicitar un acceso especial desde Creative Manager. Envíe un correo electrónico a [book.it@slq.qld.gov.au](mailto:book.it@slq.qld.gov.au)



**FABLAB**  
UTALCA

## Levantamiento de requerimientos académicos

### Información de la carrera

D. De escuela/

Docente: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Carrera: \_\_\_\_\_

### Asignaturas con uso Fablab

Indicar las asignaturas que incluyan desarrollo de proyecto o actividades realizables en Fablab, cantidad de alumnos y horas dedicadas por syllabus semestralmente.

Asignatura	Cantidad de alumnos	Horas

### Desarrollo de requerimientos

¿Qué tipos de proyectos realizan los estudiantes que puedan ser desarrollados en el Fablab?

¿Cómo resuelven actualmente los estudiantes o profesores las necesidades de prototipaje y desarrollo de productos?

--

En el siguiente recuadro, especificar la tasa de uso esperada para cada equipo dispuesto en el Fablab, así como también el material demandado para satisfacer ese servicio.

Equipo de:	Tasa de uso	Material
Impresión 3D		
Grabado Láser		
Corte Láser	<i>Ejemplo: 50% de los proyectos</i>	<i>Ejemplo: Planchas de acrílico, 3 mm de espesor</i>
Mecanizado CNC		
Digitalización 3D		
Otro:		

¿Qué tipo de herramientas adicionales son necesarias para el desarrollo de sus prototipos o productos?

Ejemplo: Taladro manual

¿Qué competencias técnicas se espera que obtengan los estudiantes mediante el uso del Fablab?

--

Indicar si existen requerimientos u observaciones adicionales.

--



## Levantamiento de requerimientos externos

### Información de la empresa

Empresa: \_\_\_\_\_ Giro: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Contacto: \_\_\_\_\_

### Desarrollo de requerimientos

¿Qué tipos de proyectos realiza la empresa que puedan ser desarrollados en el Fablab?

¿Cómo resuelven actualmente las necesidades de protipaje y desarrollo de productos?

¿Cómo se financian los proyectos actualmente?

En el siguiente recuadro, especificar el equipamiento y los materiales utilizados para los proyectos.

Equipo de:	Tasa de uso	Materiales
Impresión 3D		
Grabado Láser		
Corte Láser		
Mecanizado CNC		
Digitalización 3D		
Otro:		

¿Qué tipo de herramientas son necesarias para el desarrollo de sus prototipos o productos?

Indicar si existen requerimientos u observaciones adicionales.

Firma entrevistado: \_\_\_\_\_



**FABLAB**  
UTALCA

**Levantamiento de requerimientos**

*Escuelas de Ingeniería de la  
Universidad de Talca*

**Curicó**  
**Junio 2018**



# Introducción

El FabLab de la Universidad de Talca corresponde a un laboratorio de fabricación digital que, mediante la utilización de tecnologías de vanguardia, espacios de co-creación y capacitaciones técnicas, permite incentivar la creatividad de las personas, fomentando el desarrollo de nuevos productos sin necesidad de tener experiencia previa en la utilización de equipamiento de prototipado.

La misión de los Fablab es ser una red global de espacios de creación, que permita la movilidad de usuarios tanto internos como externos a la Universidades, por lo que las capacidades técnicas y operativas dependen directamente de los clientes que puede atender cada laboratorio.

El presente informe titulado: *levantamiento de requerimientos* tiene como principal orientación un levantamiento de información académica, que permita identificar las necesidades de prototipaje y desarrollo de productos en el ambiente académico, con la finalidad de esclarecer los lineamientos base para articular capacidades de nuevas tecnologías en el Fablab de la Universidad de Talca.

## Capítulo 2: Metodología

### Instrumento

Se efectuó una entrevista semiestructurada, utilizando el formato de levantamiento expuesto en el anexo 1 de este informe.

La información de este documento, proviene en parte por el formato de entrevista y además de una conversación libre, donde el entrevistado manifiesta apreciaciones y comentarios no necesariamente categorizados.

### Perfil de los entrevistados

Las personas entrevistadas para este levantamiento corresponden principalmente a los directores de escuela de cada carrera y algunos profesores que podían complementar la visión que entregaba el director de escuela.

**Tabla 1: Información de los entrevistados**

<b>Carrera</b>	<b>Director/a Escuela</b>	<b>Profesor/es entrevistados</b>
Ingeniería Civil Mecatrónica	Daniel Díaz	Ambrosio Martinich José Rojas Carlos Baier Mario Fernández
Ingeniería Civil Mecánica	Leonardo Albornoz	Gonzalo Pincheira Jorge Morales
Ingeniería Civil en Computación	Ruth Garrido	Matt Bardeen
Ingeniería Civil Industrial	Diego Lagos	
Ingeniería Civil Eléctrica	Cristian Muñoz	
Ingeniería Civil de Minas	Kenji Naito	
Ingeniería Civil en Obras Civiles	Armando Duran	

Ingeniería Civil en Bioinformática	Gabriel Núñez	Mauricio Arenas
Ingeniería en Desarrollo de Videojuegos y Realidad Virtual	Pablo Rojas	
Escuela de Diseño	Raimundo Hamilton	

### Capítulo 3: Resultado de las entrevistas

El resultado de la entrevista es posible dividirlo en 2 categorías:

- Determinación de asignaturas que requieran el uso del Fablab de la Universidad de Talca, junto a la cantidad aproximada de alumnos y horas destinadas por los alumnos a desarrollar proyectos tangibles.
- Resumen de las descripciones realizadas por el entrevistado, desde el punto de vista de la escuela de ingeniería que corresponda.

### Ingeniería Civil Industrial

Tabla 2: Asignaturas Civil Industrial

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>La ingeniería Industrial</b>	110 semestral	Durante 1 mes por semestre
<b>Procesos y equipos industriales II</b>	45 semestral	1 semanal
<b>Diseño de nuevos productos</b>	20 anual	Durante 1 mes por semestre



### **Comentarios**

En procesos industriales no realizan proyectos, pero piensa incluir talleres y/o laboratorios, ya que le permite tener conocimientos para posteriormente ingresar al curso de innovación.

En diseño de nuevos productos realizan el curso con la gente de diseño, realizando un procedimiento que termina en productos con necesidades de prototipado. En ese sentido es posible acoplar capacidades del Fablab con los alumnos de industrial.

El alumno de industrial, en el curso de diseño de nuevos productos, no manejan equipamiento de prototipado, por lo que se considera beneficioso instaurar capacitaciones a los alumnos para el manejo de equipos.

### **Equipamiento**

En cuanto a equipamiento, se considera la utilización de todos los equipos dispuestos en el Fablab, con una mayor inclinación al trabajo con impresión 3D y mecanizado de plásticos para la fabricación de prototipos.

Como elementos adicionales, se recomienda la utilización de equipos de mano, tales como taladros inalámbricos o similar.

### **Observaciones:**

Diego, indica como observación adicional, que le interesaría que existieran talleres o capacitaciones para docentes en cuanto a la utilización del equipamiento dispuesto en el laboratorio.

## Ingeniería Civil en Bioinformática

Tabla 2: Asignaturas Civil en Bioinformática

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>Introducción a la Bioinformática</b>	30	8
<b>Bioinformática Estructural</b>	12	20

### Comentarios

Las asignaturas, no presentan desarrollo de proyectos de carácter tangibles a lo largo del semestre, pero a la visión del docente, resulta altamente beneficioso, contar con equipamiento para que los estudiantes y puedan adquirir capacidades y desarrollar proyectos dentro del Fablab.

### Equipamiento

En equipamiento, destaca el uso de la impresión 3D para los estudiantes, ya que ellos cuentan con un equipo por parte del docente Mauricio Arenas, la cual limita la capacidad que pueden trabajar los estudiantes. Por otro lado, resulta interesante desarrollar moléculas impresas en alta calidad para generar programas de difusión de manera más interactiva.

Esta solución ellos lo han resuelto mediante la utilización de equipamiento de otros laboratorios de la Universidad, más precisamente del laboratorio de Ingeniería Mecánica.

## Ingeniería Civil en Computación

Tabla 3: Asignaturas Civil en Computación

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>Introducción a la Ingeniería Civil en Computación</b>	70 por semestre	Sin desarrollo de proyectos actualmente
<b>Gestión de proyectos tecnológicos</b>	20 por semestre	Sin especificar

### Comentarios

En introducción a la ingeniería Civil en Computación, la Directora de escuela ve una amplia posibilidad de agregar como proyecto la creación de cosas tangibles, que permite mejorar las habilidades que no son necesariamente propias de la carrera.

La carrera tiene una orientación mayoritariamente hacia la algoritmia y análisis de datos, más que el desarrollo de productos tangibles.

## Ingeniería Civil de Minas

Tabla 4: Asignaturas Civil de Minas

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>Hidrometalurgia</b>	15 por semestre	Sin especificar
<b>Fundamentos de metalurgia</b>	40 por semestre	Sin especificar
<b>Concentración de minerales</b>	15 por semestre	Sin especificar
<b>Procesamiento de minerales</b>	40 por semestre	Sin especificar
<b>Perforación y tronadura</b>	40 por semestre	Sin especificar

**Comentarios:**

El director de escuela informa que como escuela cuentan con las capacidades de laboratorios cubiertas para sus distintas asignaturas, pero destaca los cursos de la tabla anterior como buenos candidatos para la realización de experiencias tangibles que no sean directamente relacionadas con sus laboratorios.

**Ingeniería Civil Eléctrica**

Tabla 5: Asignaturas Civil Eléctrica

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>Introducción a la ingeniería Civil Eléctrica</b>	50 por semestre	Sin especificar
<b>Fuentes renovables de energía</b>	50 por semestre	Sin especificar
<b>Sistemas de almacenamiento de energía</b>	40 por semestre	Sin especificar

**Comentarios**

En introducción cuenta con proyectos como el desarrollo de rotores para bobinados, el cual se resolvió imprimiendo los moldes con las impresoras de mecatrónica.

Una de las actividades del curso Fuentes renovables de energía, se realiza la carrera de autos eléctricos, y existe la complicación de armar la parte mecánica del auto y les interesaría que los estudiantes fabricaran las partes del auto, tanto como el chasis e incluso partes más específicas.

Debido a que la carrera a la fecha se encuentre en su tercer año el director no descarta incluir en cursos, que no necesariamente cuentan con actividades de laboratorio, proyectos desarrollables en el Fablab con una orientación hacia la Ingeniería Eléctrica.

### **Observación adicional**

Les gustaría usar más impresión 3D, además de capacitaciones para los estudiantes para no utilizar el tiempo de otras ingenierías para desarrollar sus necesidades.

## **Ingeniería Civil Mecánica**

**Tabla 6: Asignaturas Civil Mecánica**

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>Materiales para ingeniería</b>	45 por semestre	8
<b>Proyecto interdisciplinario</b>	10 por semestre	16
<b>Proyecto disciplinario</b>	10 por semestre	16

### **Comentarios**

El director de escuela comenta, que ellos desde el punto de vista del aprendizaje del estudiante, buscan medir habilidades en el ámbito cognitivo, procedimental y actitudinal, cambiando el uso de las aulas de clases por elementos de aprendizaje basado en laboratorios como el propio Fablab.

### **Materiales**

En cuanto a materiales, se desataca por parte del profesor Gonzalo Pincheria, el mecanizado de piezas poliméricas de hasta 10 mm y el corte de planchas de acrílico de hasta 3 mm de espesor.

## Ingeniería Civil en Obras Civiles

Tabla 7: Asignaturas Civil en Obras Civiles

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>Taller de estructuras</b>	10 por semestre	8 semana
<b>Edificación II</b>	40 por semestre	2 semana
<b>Dinámica de Estructuras</b>	30 por semestre	Aproximadamente 1 mes por semestre.

### Comentarios

El director de escuela manifiesta su amplia disponibilidad para colaborar en lo que sea necesario en el Fablab y ve beneficioso contar con equipamiento para desarrollar estructuras solidas por parte de los alumnos en el curso de taller de estructuras.

En el uso de equipamiento, se consideran todos los equipos propuestos, sin determinar la tasa de uso actual de cada uno de ellos en específico.

## Ingeniería Civil en Mecatrónica

Tabla 8: Asignaturas Civil Mecatrónica

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>Introducción a la MKT</b>	60 por semestre	2 Semana
<b>Manufactura e ingeniería asistida por computadora</b>	Por semestre	Semana
<b>Taller de Integración III</b>	Por semestre	Semana
<b>Memoria de titulación</b>	Por semestre	Semana

### Comentarios

En taller de integración III, los alumnos concretan el proyecto elaborado en taller de integración II, realizando correcciones y ejecutando el proyecto. Esta sucesión de cursos, permite que los prototipos de esos cursos sea una plataforma para continuar



con el proyecto hasta memoria de titulación, añadiendo capacidades de automatización u otra relacionada con la ingeniería Mecatrónica.

En el curso de manufactura e ingeniería asistida por computadora, el profesor José Rojas, indica la necesidad de contar con un equipo de mecanizado de plásticos para experiencias de laboratorio, las cuales actualmente no están cubiertas debido a que el equipo utilizado se encuentra defectuoso.

### **Asignaturas de formación fundamental**

Tabla 9: Asignaturas Formación Fundamental

Asignatura	Cantidad alumnos	Horas para proyectos
<b>Proyecto de responsabilidad social</b>	218	2 por semana
<b>Gestión de la innovación y emprendimiento</b>	No especificado	No especificado

### **Proyecto de responsabilidad social**

Este curso llamado Ética y responsabilidad social, se divide en un primer semestre en un ramo de ética, netamente en aula y la parte de responsabilidad social, la cual los alumnos realizan trabajo en terreno con socios comunitarios con distintos focos para cada carrera (ver anexo 2).

El curso es dictado por Cecilia Villar y cuenta con 219 estudiantes en 5 secciones, donde 2 secciones son solo para industrial y en 3 secciones están el resto de las ingenierías de la facultad sin contar minas, que es dictado por otro profesional.

En la opinión de Cecilia, ve bastante beneficioso contar con este laboratorio para mejorar el vínculo con el medio, mejorando la interacción de los estudiantes con



socios comunitarios, utilizando un espacio con equipamiento adecuado para trabajar proyectos y la realización de visitas guiadas al laboratorio.

Ellos también trabajan con socios comunitarios que no pueden pagar asesorías, y el vínculo con la comunidad que se genera en el curso, permite hacer notar el impacto de que existe la Universidad de Talca.

Y el hecho que los estudiantes pueden desarrollar proyectos que ayuden a beneficiar a otros mejorando el impacto de la vinculación con el medio de la universidad.

### **Gestión de la Innovación y emprendimiento**

En el curso de innovación y emprendimiento, cuenta con 3 secciones, las cuales no necesariamente indican la creación de prototipos mínimo viables, pero queda abierta la posibilidad a incluir prototipos que permitan realizar la validación con el cliente. Este curso permite generar grupos de trabajo interdisciplinarios, involucrando alumnos de distintas carreras por grupo.

Tabla10: Resumen de asignaturas con uso Fablab de las escuelas de Ingeniería de la Universidad de Talca

<b>Carrera</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Horas</b>
ICI	La ingeniería Industrial	110 semestral	1 mes (semestre).
ICI	Procesos y equipos industriales II	45 semestral	1 semanal
ICI	Diseño de nuevos productos	20 anual	1 mes (semestre)
ICB	Introducción a la Bioinformática	30 semestral	8
ICB	Bioinformática estructural	12 semestral	20
ICC	Introducción a la Ingeniería Civil en Computación	70 semestral	Sin desarrollo de proyectos actualmente

ICC	Gestión de proyectos tecnológicos	20 semestral	Sin especificar
ICMI	Hidrometalurgia	15 semestral	Sin especificar
ICMI	Fundamentos de metalurgia	40 semestral	Sin especificar
ICMI	Concentración de minerales	15 semestral	Sin especificar
ICMI	Procesamiento de minerales	40 semestral	Sin especificar
ICMI	Perforación y tronadura	40 semestral	Sin especificar
ICE	Introducción a la ingeniería Civil Eléctrica	50 semestral	Sin especificar
ICE	Fuentes renovables de energía	50 semestral	Sin especificar
ICE	Sistemas de almacenamiento de energía	40 semestral	Sin especificar
ICME	Materiales para ingeniería	45 semestral	8 semanal
ICME	Proyecto interdisciplinario	10 semestral	16 semanal
ICME	Proyecto disciplinario	10 semestral	16 semanal
ICMKT	Introducción a la MKT	60 semestral	2 semanal
ICMKT	Taller de integración III	Sin especificar	Sin especificar
ICMKT	Memoria de titulación	Sin especificar	Sin especificar
ICOC	Taller de estructuras	10 semestral	8 semanal
ICOC	Edificación II	40 semestral	2 semanal
ICOC	Dinámica de Estructuras	30 semestral	1 mes (semestre).
FF	Gestión de la innovación y emprendimiento	XX	XX
FF	Proyecto de responsabilidad Social	219 por semestre	2 semanal

## Conclusiones

El levantamiento efectuado en las escuelas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, es posible concluir diversos puntos que se detallan a continuación:

- Los profesores manifiestan en una gran mayoría, un alto grado de interés de vincular a sus alumnos con las tecnologías y el espacio provisto para el Fablab, destacando que los alumnos pueden obtener nuevas competencias al utilizar un laboratorio orientado al desarrollo de tangibles de manera sencilla y unificado para todas las carreras de ingeniería.
- Se detecta que es necesario generar una alta difusión en cuanto a las capacidades que existirán en el Fablab, debido a que muchos docentes habían escuchado el concepto, pero no tenían claro que contenía el laboratorio ni como se relacionan los estudiantes con él.
- El levantamiento arrojó un total de 27 asignaturas con potencial uso del laboratorio, lo que indica una proyección alta en la tasa de uso de los espacios Fablab en el área académica.
- Realizando una suma directa de los estudiantes por asignatura, se totalizan más de 1000 alumnos accediendo al Fablab de manera semestral. Esto es válido, debido a que independiente de que los alumnos se repitan en más de una asignatura, deben acceder al laboratorio en ocasiones distintas para desarrollar las actividades que cada asignatura defina.
- La cantidad de horas dedicadas para proyecto de cada asignatura no son transformables directamente en horas de uso Fablab, debido a que muchos cursos cuentan con actividades de laboratorio predefinidas y la compatibilidad de ellas con las actividades que pueden llevar a cabo los estudiantes en el



Fablab dependerán directamente de la planificación que el profesor realice para el modulo una vez tenga claro la capacidad instalada del laboratorio y las necesidades que este puede cubrir en su asignatura.

Para realizar una mejor proyección de la tasa de uso en horas, se recomienda formalizar la oferta de servicios académicos del laboratorio e iniciar una conversación directa con los profesores de las asignaturas obtenidas en este informe, para determinar junto a ellos las horas definidas por asignatura semestralmente.

**INFORME FINAL**

***“LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE LA AGROINDUSTRIA  
EN LA VI Y VII REGIÓN”***

**ESTUDIO DESARROLLADO POR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE TALCA.**

**Curicó, diciembre de 2017**

# ÍNDICE

I. ANTECEDENTES.....	3
1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	3
2. METODOLOGÍA Y GESTIÓN DEL ESTUDIO.....	4
II. PRODUCTOS .....	15
1. Identificación de problemas .....	15
vii) Oportunidades de mejora .....	21
viii) Áreas de mejora en los últimos 5 años .....	24
ix) Áreas en las que cree poder mejorar .....	27
x) Productos con mayor potencial de crecimiento. ....	28
2. Eficiencia Energética y Manejo de Residuos. ....	29
a) Revisión Energética:.....	31
b) Control Operacional: .....	31
c) Monitoreo, medición y análisis: .....	31
3. Inocuidad y trazabilidad.....	35
4. Cumplimiento de normas .....	37
a) HACCP:.....	37
b) BRC (British Retail Consortium): .....	38
c) Kosher (De la palabra hebrea “Apto”):.....	39
d) Certificación de productos Orgánicos (Norma técnica de la Ley N°20.089 Sistema Nacional de Certificación de Productos Orgánicos del Ministerio de Agricultura): .....	39
e) BPM (Buenas prácticas de Manufactura NCh3235.c2010): .....	39
f) Global Gap: .....	39
5. <b>Infraestructura Tecnológica</b> .....	40
a) <b>Capacidades Internas para realizar ensayos y prototipos de nuevos productos:</b> .....	40
b) Acceso a capacidades tecnológicas de la región.....	41
c) Maquinaria .....	42
d) Mediciones en Procesos.....	43
6. Balances .....	44
7. <b>Conocimiento Tecnológico</b> .....	46
8. <b>Capital Humano</b> .....	53
Anexo 1, Listado de empresas con contactos .....	60
Anexo 2: Certificaciones de las empresas. ....	61

A continuación, se presenta el Informe Final del Estudio “Levantamiento Requerimientos de la Agroindustria”. El presente informe incluye el levantamiento de requerimientos agroindustriales en las siguientes áreas:

1. Identificación de la empresa.
2. Situación Tecnológica.
3. Eficiencia energética y manejo de residuos.
4. Inocuidad y trazabilidad.
5. Cumplimiento de normas.
6. Infraestructura Tecnológica.
7. Conocimiento Tecnológico.
8. Capital Humano.

De acuerdo con ello, el actual documento se ha estructurado en los siguientes puntos:

#### ANTECEDENTES

- Objetivos del Estudio
- Metodología y Gestión del Estudio

#### PRODUCTOS OBTENIDOS

- a) Caracterización del sector agroindustrial hortofrutícola.
- b) Detección y manejo de problemáticas al interior de las empresas.
- c) Situación de eficiencia energética y manejo de residuos.
- d) Certificaciones
- e) Infraestructura y conocimiento tecnológico.
- f) Capital Humano.

## **I. ANTECEDENTES**

En esta primera parte del informe se presentan los objetivos del estudio, las empresas entrevistadas y la metodología con la cual se definió y llevó a cabo el levantamiento de información.

### **1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

#### **Objetivo General**

Identificar y describir la situación de las empresas agroindustriales entrevistadas en la VI y VII región en cuanto a Situación Tecnológica, Eficiencia energética y manejo de residuos, Inocuidad y trazabilidad, Cumplimiento de normas, Infraestructura Tecnológica, Conocimiento Tecnológico y Capital Humano para identificar necesidades tecnológicas y de conocimiento técnico.

#### **Objetivos Específicos**

1. Describir las empresas Agroindustriales Hortofrutícola entrevistadas para identificar las temáticas relevantes de analizar, referentes a su rubro específico.
2. Diagnosticar los principales problemas y necesidades de las empresas agroindustriales y analizar cómo se han manejado para determinar las posibles causas y aprender de las empresas con mayor experiencia en rubros comunes.
3. Definir áreas de mejora y necesidades futuras para enfocar esfuerzos de desarrollo en propuestas orientadas a la satisfacción de tales necesidades.
4. Definir necesidades de capacitación y vinculación para la Universidad de Talca, con el objetivo de construir planes de capacitación asociados a tales necesidades.
5. Determinar necesidades tecnológicas y oportunidades para futuros proyectos de la Facultad de Ingeniería.

## **2. METODOLOGÍA Y GESTIÓN DEL ESTUDIO**

A continuación, se presenta la metodología utilizada para la recolección de los datos con que se realizó el estudio.

- **LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

El levantamiento de información del entorno agroindustrial se realizó analizando la situación de las empresas agroindustriales de la VI y VII región, con lo cual se definió el tipo de empresas a las que se les solicitaría la entrevista para recoger la información que se entrega en este informe.

**a) Agroindustria en las regiones del Maule y O'Higgins**

La agroindustria Hortofrutícola en Chile, durante la década de 1970 se dedicaba principalmente a la comercialización en mercados internos debido a la poca capacidad que las empresas tenían para competir en mercados externos.

Después de 1982, se abre este tipo de industria a los mercados extranjeros, gracias a encontrarse en un entorno adecuado para su crecimiento dado por la apertura del país a mercados extranjeros.

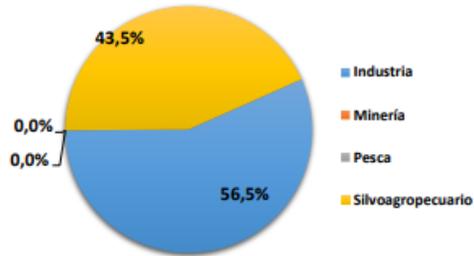
Entre 1990 y 1996 se observó un crecimiento importante en esta industria que tuvo tasas anuales de crecimiento cercanas al 20%. (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias- ODEPA, 2004)

El comercio de frutas y hortalizas procesadas (Conservas, deshidratados, jugos, aceites y congelados) ha tenido un gran aumento en las exportaciones, siendo las regiones de O'Higgins y Maule quienes exportan la mayor parte de estos productos. Según la información obtenida del Instituto Nacional de Estadísticas en boletín de exportaciones enero 2017, en la región del Maule, (Instituto Nacional de Estadística, 2016) el sector más importante en las exportaciones regionales resultó ser Industria, el que realizó intercambios al exterior por un total de MMUS\$ 124,4 durante el mes de enero del año 2017, siendo Alimentos el de mayor peso sectorial durante el período (19,2% del total exportado durante el período).

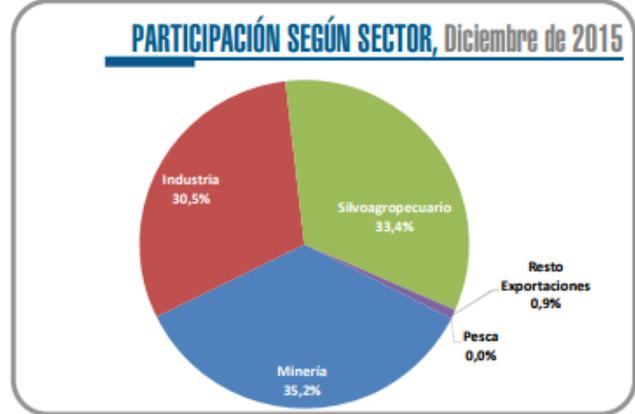
En la región de O'Higgins se observa actualmente que el valor de las exportaciones según sector económico mostró una estructura en la que el sector "Industria" corresponde a un 30,5% de la exportación regional (Instituto Nacional de Estadísticas, 2016). Como se muestra en la gráfica siguiente.

Exportaciones Región del Maule ene-2017 y Región de O'Higgins Dic-2015

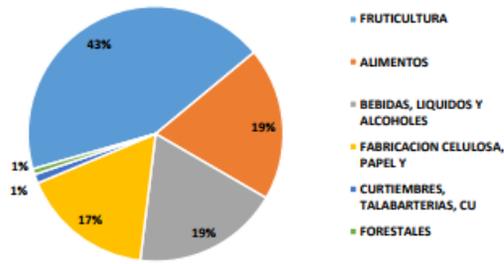
**PARTICIPACIÓN POR SECTOR, Enero de 2017**



**PARTICIPACIÓN SEGÚN SECTOR, Diciembre de 2015**

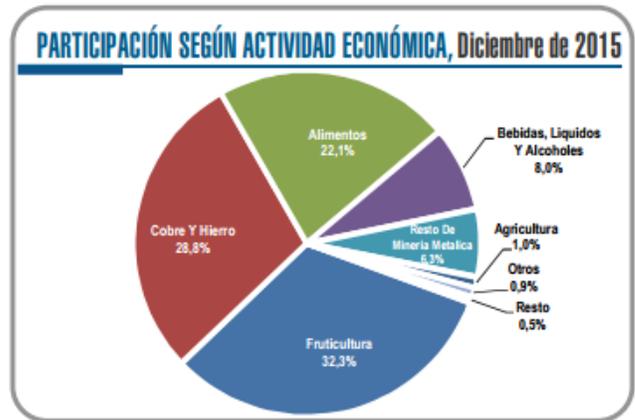


**PARTICIPACIÓN POR ACTIVIDAD ECONÓMICA Enero de 2017**



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas.

**PARTICIPACIÓN SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA, Diciembre de 2015**



**b) Tipos de procesos**

La agroindustria hortofrutícola en Chile se divide en cinco grandes grupos, la presencia de éstos en cada región se presenta en la Ilustración 2.

**Ilustración 1 Distribución de procesamiento de frutas por regiones**



Fuente: ODEPA- Directorio de la Agroindustria Hortofrutícola

En las regiones estudiadas están presentes estos cinco grupos de procesamiento, en la Ilustración 3 e Ilustración 4, se presenta la cantidad de fruta que se destinan en cada una de las regiones al procesamiento agroindustrial.

**Ilustración 2 Frutas destinadas a procesamiento, Región del Maule**  
**FRUTA DESTINADA A LA AGROINDUSTRIA SEGÚN TIPO DE PROCESO**

Tipo de proceso	Toneladas procesadas	Participación (%)
Jugos	213.146	52,60
Deshidratados	58.275	14,38
Congelado -IQF	49.280	12,16
Elaboración aceite de oliva	45.224	11,16
Pulpas	15.860	3,91
Sulfitado cereza	9.623	2,37
Congelado-bloque	6.887	1,70
Procesadora fruta seca	3.935	0,97
Pelado de fruta seca	1.504	0,37
Calibrador de fruta	800	0,20
Hidratación	350	0,09
Mermeladas	112	0,03
Desgrane	103	0,03
Conservería	93	0,02
Adobo (proces. Aceituna)	22	0,01
Cidra	7	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>405.221</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Catastro frutícola VII Región del Maule 2016 – Centro de Información de Recursos Naturales

**Ilustración 3 Fruta destinada a procesamiento, Región de O'Higgins**  
**FRUTA DESTINADA A LA AGROINDUSTRIA SEGÚN TIPO DE PROCESO**

Tipo de proceso	Toneladas procesadas	Participación (%)
Jugos	140.646,6	46,99
Deshidratados	79.767,1	26,65
Conservaría	25.000,0	8,35
Elaboración aceite de oliva	23.090,1	7,71
Procesadora de fruta seca	14.540,2	4,86
Pulpas	9.680,0	3,23
Hidratación	5.566,0	1,86
Descarozado	300,0	0,10
Pelado de fruta seca	263,0	0,09
Desgrane	200,0	0,07
Calibradora de frutas	101,6	0,03
Procesadora de rosa mosqueta	100,0	0,03
Congelado-IQF	50,0	0,02
Procesadora de pasas	20,0	0,01
Mermeladas	15,0	0,01
<b>TOTAL</b>	<b>299.339,4</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Catastro frutícola VII Región de O'Higgins 2015 – Centro de Información de Recursos Naturales

- i) **Conservas:** las plantas procesadoras de conservas se concentran principalmente en las regiones del Maule (12 plantas), Metropolitana (8 plantas) y Valparaíso (6 plantas) entre las especies que procesa este subsector destacan por sus volúmenes el tomate, durazno y cereza en distintas formas de conservación.

VI Región	VII Región
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Agrofoods Central Valley</li> <li>•Guallarauco Planta Rengo</li> <li>•TMLA Planta Quinta de Tilcoco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Agroce</li> <li>•Agrozzi Planta Conservas</li> <li>•Alimentos Rapifresh Planta Conservas</li> <li>•Andifungui Planta Conservas</li> <li>•Don Cherry</li> <li>•El Bosque de Lipimávida</li> <li>•Frucol Planta Conservas</li> <li>•Frutas de Curicó</li> <li>•Rocofrut</li> <li>•Surfrut Planta Conservas</li> <li>•TMLA Planta Talca</li> <li>•Toro y Negróni</li> </ul>

- ii) **Deshidratados:** las plantas procesadoras de deshidratados se concentran mayormente en las regiones de O'Higgins (16 plantas) Metropolitana (32 plantas) y Valparaíso (20 Plantas), en la región del Maule existen 8 plantas de deshidratado de frutas. Las especies que se destacan en este subsector por sus volúmenes son uva, ciruela, nuez, almendra y manzana.

VI Región	VII Región
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Agrocodegua</li> <li>•Agroindustrial Chimbarongo</li> <li>•Agrícola Ballerina</li> <li>•Avagar</li> <li>•CapellaniaPlanta Nancagua</li> <li>•CapellaniaPlanta Santa Cruz</li> <li>•Fruandex Fundo San Bartolomé</li> <li>•GabrielCharad</li> <li>•Invertec Food</li> <li>•Juan Esteban Valenzuela</li> <li>•Parmex</li> <li>•Ravanal</li> <li>•SouthernGroup</li> <li>•Sunagro</li> <li>•Sunsweet</li> <li>•Super Fruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Agrocepia</li> <li>•Agroindustrial San Clemente</li> <li>•Agrícola La Campana</li> <li>•Andifungui Planta Deshidratados</li> <li>•Comercializadora Salas Hnos.</li> <li>•Frucol Planta Deshidratados</li> <li>•Frutas de Curicó</li> <li>•Surfrut Planta Deshidratados</li> </ul>

**iii) Congelados:** las plantas procesadoras de congelados se concentran mayormente en las regiones del Maule (20 plantas), Metropolitana (9 plantas) y O'Higgins (6 plantas). Las especies que se destacan por su volumen de producción en este subsector son berries (principalmente frambuesa además de frutillas, moras cultivadas y silvestres, y arándanos), así como espárrago y maíz dulce.

VI Regió	VII Región
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrícola Carosec</li> <li>• Alifrut Planta San Fernando</li> <li>• Interagro</li> <li>• Invertec Food Frozen Las Tinajas</li> <li>• South Pacific Berries Cen Frutal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrinova</li> <li>• Agroindustria Sagrada Familia AgroPehuenche</li> <li>• Agrícola San Antonio Alifrut Planta Parral</li> <li>• Alifrut Planta Romeral</li> <li>• Alimentos Rapifresh Planta Congelados</li> <li>• APFruit Ltda.</li> <li>• Austral Fruits</li> <li>• Berries Chile</li> <li>• Cenkiwi</li> <li>• Ekofrut de Romeral</li> <li>• Frucol Planta Congelados</li> <li>• Frule Planta Curicó 1</li> <li>• Hortifrut Chile Planta Molina</li> <li>• Juhinej</li> <li>• Resipar</li> <li>• Servicios Ecológicos Luis Paredes</li> <li>• Valle Frio</li> </ul>

**iv) Jugos:** las plantas de procesamiento de jugo están concentradas entre la región Metropolitana (5 plantas), región de O'Higgins (3 plantas) y la región del Maule (7 plantas). Las especies que se utilizan mayormente para este tipo de procesamiento uva y manzanas.

VI Región	VII Región
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invertec Natural Juice</li> <li>• Patagonia Fresh Planta San Fernando</li> <li>• Sofruco Planta Jugos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AFE</li> <li>• Agroindustrial San Clemente Planta Jugos</li> <li>• Agrozzi Planta Jugos</li> <li>• Copefrut Planta Curicó</li> <li>• Jucosol Planta Curicó</li> <li>• Mostos del Pacífico</li> <li>• Patagonia Fresh Planta Molina</li> </ul>

- v) **Aceites:** la producción de aceites se concentra en primer lugar en la VI región (10 plantas), V y VII (8 plantas) Región Metropolitana (7 plantas) y IV región (6 plantas).

VI Región	VII Región
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almazara Díaz Guerrero</li> <li>• Almazara Hornillas</li> <li>• Almazara IALSA</li> <li>• Almazara Olivos del Sur</li> <li>• Bethania</li> <li>• Bogaris Agricultura Chile</li> <li>• Marbil</li> <li>• Oliva Marchigüe</li> <li>• Olivos Valle del Sol Planta El Cerrillo</li> <li>• Valle Arriba Pelequén</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agroindustrial Siracusa S. A.</li> <li>• Almazara del Pacífico San Rafael</li> <li>• Almazara Don Rafael</li> <li>• Las Doscientas</li> <li>• Olipar</li> <li>• Olivares de Quepu</li> <li>• Olivas Pichingal</li> <li>• Planta de Extracción Aceite de Oliva Terramater</li> </ul>

- vi) **Frutas frescas:** Se agrega la categoría de frutas frescas debido a la gran cantidad de exponentes de este subsector tanto en la región del Maule como en la VI región, y el aporte que este tiene en el comercio exterior del país. Además, la fuerte presencia de estas empresas permite ampliar las posibilidades de vinculación de la Facultad de Ingeniería.

#### • CREACIÓN DEL INSTRUMENTO

En esta etapa, se revisaron tanto los objetivos del estudio, como la información existente en estudios recientes, para así definir las áreas que se abordarían en el cuestionario a aplicar en las distintas empresas.

La intención y objetivos de la aplicación de un cuestionario corresponden a la descripción de las empresas agroindustriales de la zona y sus necesidades en distintos ámbitos, los cuales puedan ser abordados por proyectos en la Facultad de Ingeniería. Principalmente en cuanto a situación tecnológica y necesidades que las empresas presentan.

La aplicación de la entrevista contempló las siguientes actividades:

- *Diseño de cuestionario:* la entrevista presencial que se solicitaría a la empresa correspondería a la aplicación de un cuestionario que constituiría una pauta, de manera que se abordarían

todos los temas definidos anteriormente. La entrevista se diseñó teniendo en cuenta los temas que se debían tratar definiendo 8 categorías, las cuales se detallan a continuación:

1. **Identificación de la empresa:** esta primera parte del cuestionario contiene datos de caracterización y contacto de la empresa.
2. **Situación Tecnológica:** la situación tecnológica de la empresa entrevistada consta de 6 preguntas, las cuales buscan obtener información respecto de la situación actual de las empresas en cuanto a las problemáticas en la producción, la manera en que son manejadas y las necesidades que éstas detectan.
3. **Eficiencia energética y manejo de residuos:** en este tercer tema se define la situación actual y la visión que las empresas tienen en cuanto a aspectos ambientales y de eficiencia energética.
4. **Inocuidad y trazabilidad:** el cuestionario consta de 3 preguntas relacionadas a estos temas con la finalidad de determinar los sistemas que las empresas utilizan para mantener y manejar los datos relevantes a la trazabilidad y la inocuidad.
5. **Cumplimiento de normas:** determina las normas y certificaciones bajo las que trabajan y lo que requieren o pretenden implementar.
6. **Infraestructura Tecnológica:** cuenta con 5 preguntas que determinan la situación de infraestructura tecnológica con que cuenta actualmente la empresa y el grado de avance en que se encuentran en este aspecto.
7. **Conocimiento Tecnológico:** se les consulta a los entrevistados sobre las investigaciones que han realizado en tecnologías existentes para mejorar sus procesos productivos de manera de determinar el grado de estudio sobre sus procesos y el conocimiento de las alternativas que existentes.
8. **Capital Humano:** define el tipo de profesionales con que cuentan actualmente, las necesidades en cuanto a RRHH, la profesionalización de este tipo de empresas y pretende determinar las necesidades de capacitación y asesorías que ellos tienen y que puedan ser cubiertas por la Facultad de Ingeniería.

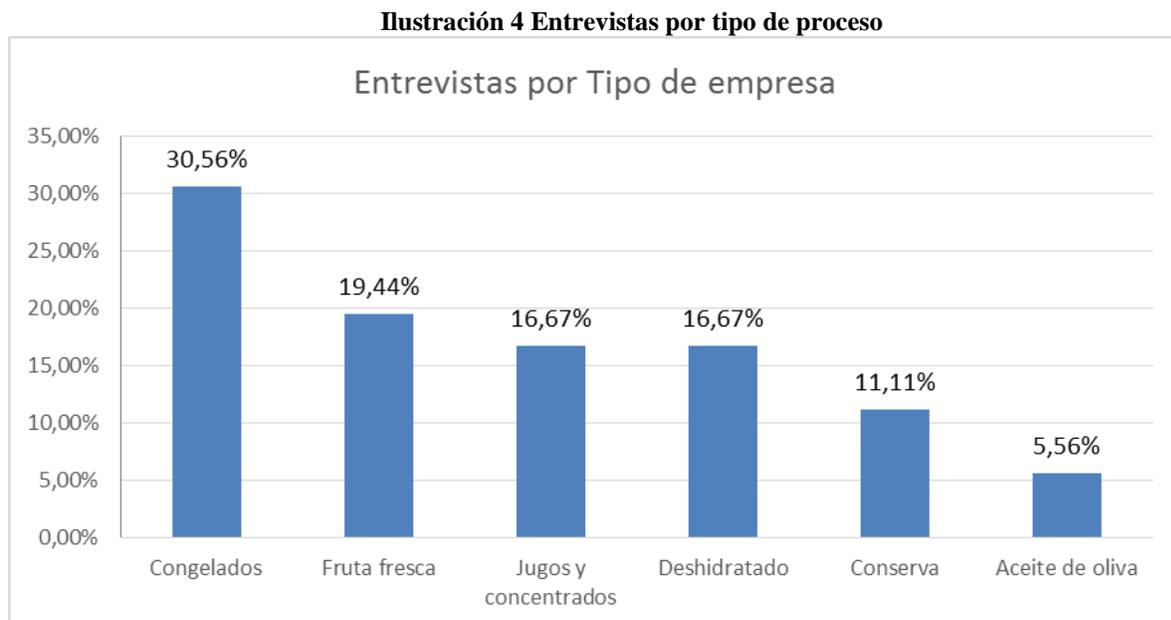
*Selección de entrevistados:* la selección de los entrevistados se conformó a partir del universo de las empresas presentes en las regiones de estudio, tomadas del directorio de la agroindustria chilena, realizado por ODEPA, el cual se desarrolló en el año 2011. Cabe señalar que hubo varias plantas que fueron seleccionadas a las cuales no se le realizó la entrevista debido a la no disponibilidad de recibir al entrevistador o declararon no estar interesados en la entrevista, se les solicitó a aquellas empresas que no disponían del tiempo para la entrevista, el envío del cuestionario vía correo electrónico, sin embargo, la mayoría de ellas no envió su respuesta.

- *Contacto a entrevistados y aplicación de entrevistas:* de las empresas seleccionadas, se realizó llamado telefónico para solicitar entrevista con el gerente de planta, gerente de operaciones o gerente de producción, debido a que, por la naturaleza de los temas a tratar,

los entrevistados debían tener información de diversas áreas relativas a las operaciones, sin embargo, en algunos casos el entrevistado no correspondía a estos cargos por disposición de la empresa entrevistada. Las entrevistas fueron realizadas, en su mayoría, en forma presencial. En anexo 1, se entrega el listado de las plantas a las cuales se les aplicó la entrevista con sus datos de contacto y localización, además de su clasificación en cuanto a tipo de proceso, principales productos, persona entrevistada y sus datos de contacto, persona a cargo de Recursos Humanos de la empresa y sus datos de contacto, con la intención de tener claro a quién entregar propuestas, dependiendo del área.

- *Registro y análisis de la información:* toda la información recopilada por medio de las entrevistas se registró en forma de planilla Excel y la mayoría de las entrevistas realizadas fueron grabadas, con la intención de obtener mayor información relativa a los temas tratados. La planilla en la cual se organizó la información obtenida se categorizó por tema tratado y se adjunta a este informe.

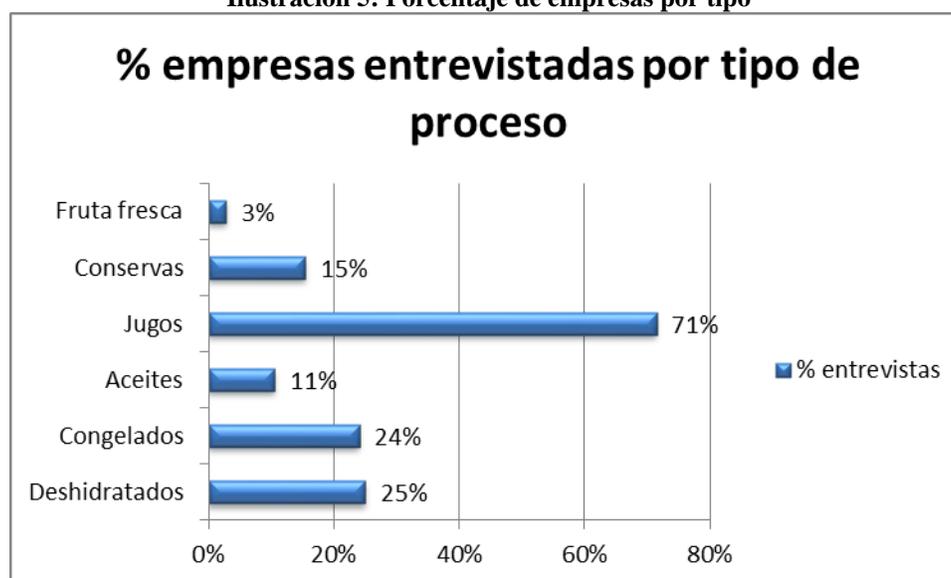
Las cifras de resultados de este proceso en cuanto a la cantidad de empresas entrevistadas según tipo de proceso se presentan en el gráfico siguiente:



Fuente: Elaboración propia

En ambas regiones entrevistadas existen muchas empresas que se dedican al empaque y exportación de fruta fresca, si bien en un principio no fueron consideradas en este estudio, debido a la gran presencia de este tipo de empresas, finalmente se incorporó un 3% de ellas aproximadamente. Como se puede ver en el gráfico a continuación, el cual indica la porción de empresas entrevistadas en relación con la cantidad total de ellas.

**Ilustración 5: Porcentaje de empresas por tipo**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en catastro frutícola ODEPA y resultado de este estudio.

**Cuadro 3. Número total de plantas de agroindustria hortofrutícola en la región por tamaño respecto a sus ventas anuales, número de plantas entrevistadas y sus porcentajes respecto al total.**

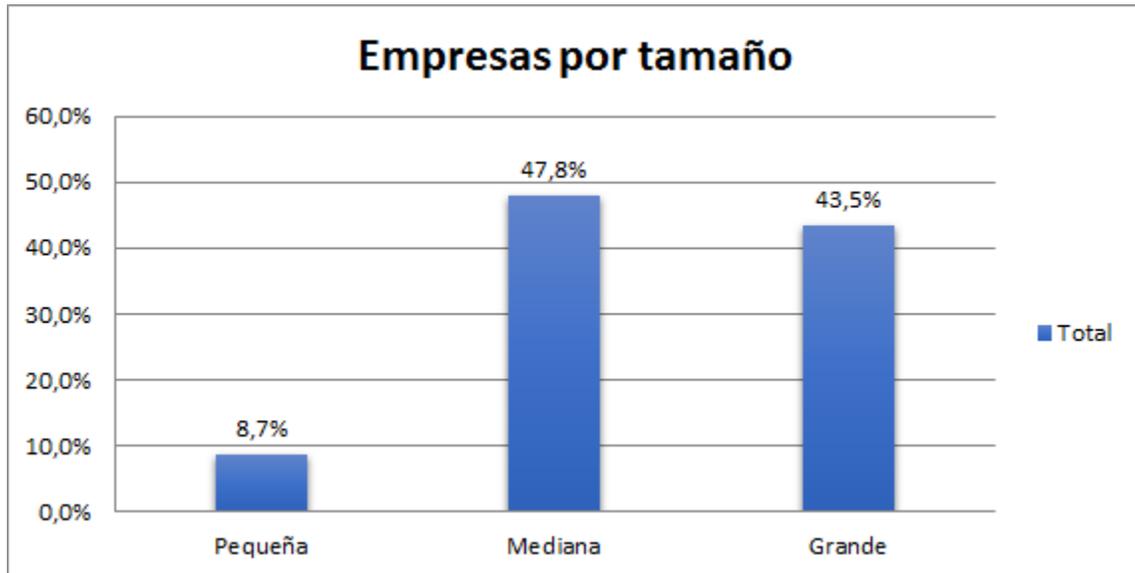
**Ilustración 6 Cantidad de empresas entrevistadas según tamaño**

Tamaño de Empresas	Cantidad Entrevistada
Pequeña	2
Mediana	11
Grande	10
Total general	23

Fuente: Elaboración propia con la información recolectada en este estudio.

Según los datos obtenidos de la cantidad de trabajadores empleados en las empresas encuestadas y considerando el criterio de categorización de tamaño utilizado por la SOFOFA, de las empresas entrevistadas un 47,8% de ellas corresponde la categoría Mediana Empresa, un 43,5% está catalogada como Gran empresa y un 8,7% de ellas corresponde a la categoría de Pequeña empresa.

**Ilustración 7 Tamaño de empresas entrevistadas**



Fuente: Elaboración propia con la información recolectada en este estudio.

## II. PRODUCTOS

### 1. Identificación de problemas

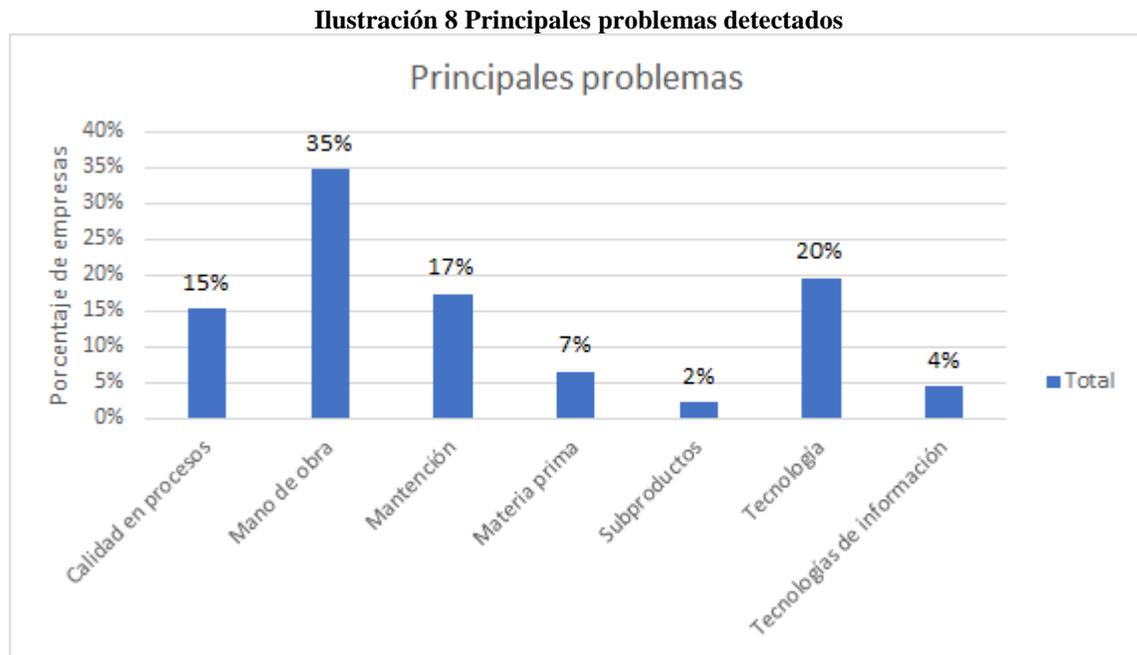
Independientemente del tipo de proceso al que las empresas se dediquen, todas ellas han detectado ciertos problemas en la producción que, dependiendo del caso entorpecen el logro de la eficiencia esperada y de la capacidad productiva que cada una de ellas espera alcanzar.

La primera parte de la entrevista aplicada consiste en la detección de problemáticas presentes en la producción o generación del producto y pretende indagar en las oportunidades de mejora que las empresas agroindustriales detectan y la manera como las abordan.

La mejora en la producción de una empresa parte siempre de la identificación de problemáticas que no permiten alcanzar los índices esperados, ya sean en productividad, cantidad producida, costos o aprovechamiento de la capacidad, identificar que algo está generando una dificultad

permite enfocar los esfuerzos en solucionarlo, con lo cual se producen las mejoras.

En relación a esto, se le consultó a los entrevistados cuales son los principales problemas que ellos han detectado en la operación de sus empresas.



Fuente: Elaboración propia con los resultados de las entrevistas de este estudio.

Para efectos del análisis de la información se crearon diferentes categorías en las cuales se enmarcaron los problemas detectados por los entrevistados, estas categorías engloban los distintos problemas que cada una de las empresas fue detectando en su operación.

1. **Mano de Obra:** esta categoría corresponde al 35% de los problemas detectados por las empresas. Corresponde al personal que participa de la producción y es el que opera las maquinarias presentes en el proceso. Desde hace un tiempo se viene observando una disminución en la mano de obra disponible para este tipo de industria, al ser un trabajo estacional cada una de las empresas de este tipo debe invertir en capacitación para aquellos que comienzan a trabajar en distintas partes del proceso, sin embargo, debido a la estacionalidad de la producción, ninguna de ellas es capaz de ofrecer un puesto estable y permanente durante los doce meses del año, esto sumado a que las rentas que la agroindustria es capaz de ofrecer no son de las más altas, provoca que se observe una alta rotación de personal entre una temporada y la siguiente, lo cual obliga a realizar la capacitación cada vez que comienza un proceso. Además de los costos en capacitación se suma a esto que no es posible contratar mano de obra capacitada para los procesos que va a realizar y es muy alta la inversión que la empresa debería realizar para capacitar a

algunos de ellos considerando la alta posibilidad de que no retornen en la siguiente temporada. El hecho de no contar con mano de obra calificada en los procesos, sobre todo en aquellos que requieren de mayor cuidado no permite alcanzar los niveles de producción y eficiencia que las empresas de este tipo, por ser principalmente exportadoras requieren, debido a que están sujetas al comportamiento de las divisas extranjeras y los únicos factores manejables son la productividad y eficiencia que alcancen en su producción. Estos fueron los factores comunes a la hora de comentar la detección de problemas en esta categoría. Un 56,5% de los entrevistados indicó que el problema principal con esta categoría corresponde al primer punto expuesto, es decir, la falta de mano de obra disponible. Y un 13% de ellos indica que el problema radica en la calidad de la misma y la imposibilidad de contratar mano de obra calificada para este tipo de industria.

2. **Tecnología:** la tecnología se presenta como el segundo problema comúnmente percibido por las empresas entrevistadas y corresponde al 20% de los detectados en las entrevistas. Dentro de esta categoría se observó que la mayor parte de ellos considera que en sus empresas hay una falta de tecnología asociada a los procesos productivos esta falta se observó en un 30,4% de las empresas visitadas, esta falta de tecnología considera principalmente la tecnología asociada a las maquinarias en el proceso, en la mayoría de los casos, dentro de la empresa existen maquinarias muy antiguas con las cuales se dificulta alcanzar la capacidad esperada de producción, o bien, generan un alto costo de producción, por lo cual coinciden en la necesidad de renovar la maquinaria adquiriendo aquellas que incorporan mayor tecnología. En un menor número de empresas (8,7%), aquellas que cuentan con maquinaria más moderna y han incorporado tecnología en sus procesos la falta se refiere a la necesidad de incorporar sistemas de instrumentación y control en sus procesos, de manera que se mantenga un control sobre la operación de la maquinaria, con lo cual se puedan disminuir las fallas y, por ende, detenciones de procesos generadas por un mal manejo de la misma. Una de las empresas entrevistadas indicó que sus problemas en el área de tecnología corresponden a los elevados costos de generación de vapor. Otro punto indicado corresponde a la baja estabilidad energética que enfrentan las empresas, debido a que no se cuenta con el suministro energético durante toda la operación.
3. **Mantención:** un 17% de los problemas indicados corresponde a la categoría de Mantención, principalmente debido a las fallas que se presentan en el proceso, las cuales conllevan a detenciones muchas veces evitables y las cuales dependen en su gran mayoría del mantenimiento que se les da a las maquinarias, sin embargo, esto también se debe a lo indicado en el punto anterior ya que en algunos casos la maquinaria es muy antigua y por lo tanto genera mayores problemas. Un 87,5% de los entrevistados que indica problemas de mantención reconoce que los principales problemas que detectan en

la producción son producidos por fallas mecánicas, una de las empresas encuestadas señala que sus principales problemas son debido a fallas eléctricas.

4. **Calidad en Procesos:** los problemas detectados en la categoría de calidad en procesos, la cual representa un 15% de los detectados por las empresas, corresponde a la dificultad de alcanzar la calidad esperada en el producto final, en algunas de ellas, en otras representa la incapacidad de aprovechar la capacidad de la maquinaria con la que se cuenta, este punto reúne varios de los problemas detectados en los puntos anteriores debido a que el aprovechamiento de la capacidad de los equipos depende no sólo del equipo, sino también de la distribución de mano de obra, la capacidad de la misma para operar, en algunos casos depende de la distribución de la maquinaria al interior de la empresa y del control que se tiene sobre éstas. Algunos de los entrevistados indicaron que sus problemas corresponden a la distribución de sus equipos, reconociendo la necesidad de diseñar un layout que permita realizar de manera más eficiente los trabajos que se realizan diariamente, de manera que se disminuyan los tiempos de producción y se aumente la capacidad. Otro de los problemas detectados corresponde a la falta de continuidad en los procesos y la pérdida de productos en trasposos.
5. **Materia prima:** la materia prima utilizada en la agroindustria proviene de los productores agrícolas, en la región del Maule se destinan para la agroindustria sólo un 16,5% de la fruta plantada debido a que un 70,2% es exportada directamente como se puede ver en la ilustración 9. Como la mayor parte de la fruta es destinada a exportación, la materia prima con la que las empresas agroindustriales cuentan es menor y la cantidad de actores de esta industria es cada vez mayor, por lo cual, en algunos casos, a pesar de contar con la capacidad de producción, tecnología y mano de obra suficiente para la producción resulta difícil alcanzar la cantidad esperada de producto terminado debido a la escasez de materia prima, la cual corresponde principalmente a manzanas en la región del Maule, este inconveniente ha llevado a las empresas agroindustriales a pensar en la diversificación de las especies con las cuales trabajan incorporando, por ejemplo, los berries en muchas de las industrias entrevistadas.
6. **Tecnologías de Información:** en un porcentaje menor al resto (2%), indicó que los principales problemas encontrados en la producción se deben al manejo de la información al interior de la empresa, principalmente y que no cuentan con tecnologías de información para el almacenamiento, transmisión y procesamiento de datos relevantes, lo cual dificulta el control de los procesos y la toma de decisiones de manera oportuna.

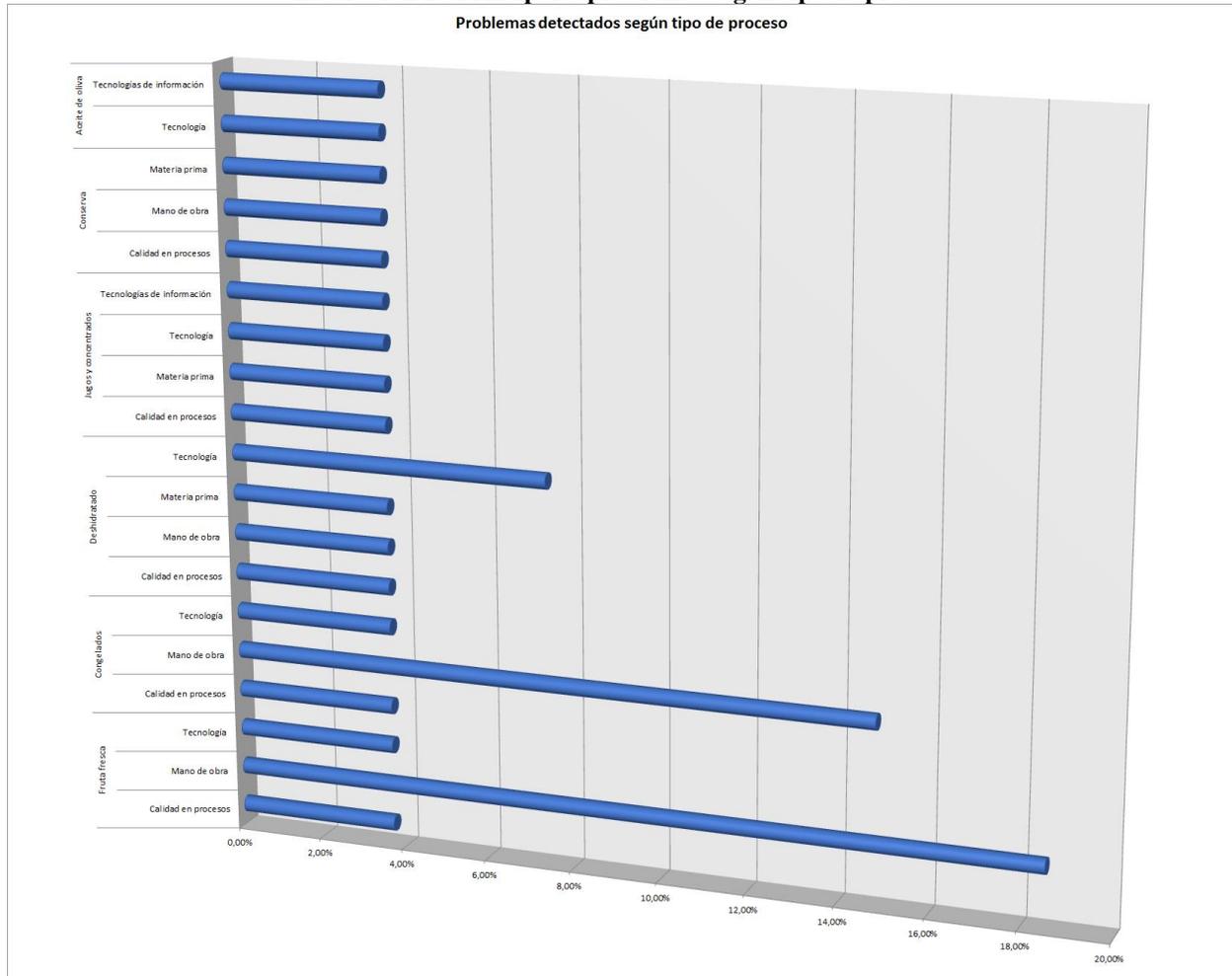


Fuente: Catastro frutícola- Ciren 2016

- Subproductos:** en último lugar se encuentra la generación y capitalización de subproductos, si bien éste no fue considerado como principal problema en la producción, sí representa una gran inquietud que se tiene y fue indicado dentro de las conversaciones.

Los problemas detectados por las empresas y definidos anteriormente se agruparon en 7 categorías considerando todas las entrevistas realizadas, sin distinción del tipo de proceso que cada una realiza, para notar esto, en la ilustración 10 se presentan los principales problemas según el tipo de proceso y además la distribución de estos mismos según el tamaño de la empresa en la ilustración 11.

**Ilustración 10 Principales problemas según tipo de proceso**

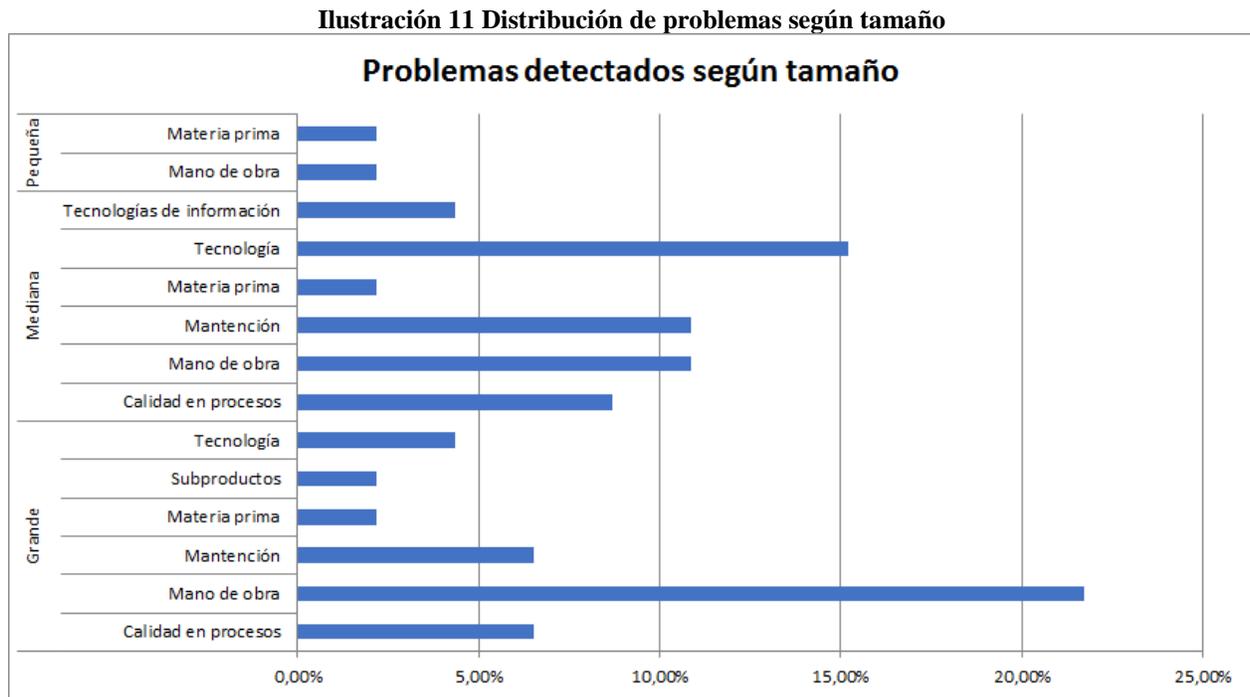


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

En la ilustración 10 podemos notar que entre las empresas que exportan fruta fresca, el principal problema detectado corresponde a mano de obra y en menor porcentaje se encuentran problemas en tecnología y calidad en procesos. En la industria de congelados se distinguen 3 problemas el mayor de ellos corresponde también a mano de obra, calidad en procesos y tecnología, al igual que las empresas de fruta fresca. Las empresas deshidratadoras tienen como mayor problema la tecnología, además del suministro de materias primas, mano de obra y calidad en procesos. Los jugos y concentrados reconocen 4 problemas con igual frecuencia, estos son tecnologías de información, tecnología, materia prima y calidad en procesos. En las empresas aceiteras se observan sólo dos de los problemas que son tecnologías y tecnologías de información. En la industria conservera se observa que los problemas corresponden a materia prima, calidad en proceso y mano de obra.

Así también, en la ilustración 11 observamos la distribución de estos problemas según tamaño

de las empresas entrevistadas



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

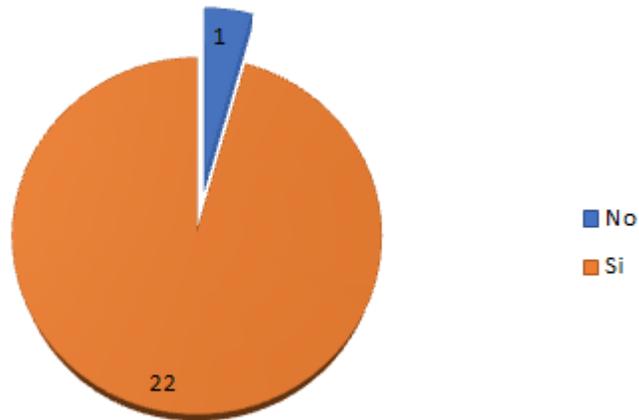
Las pequeñas empresas definen sólo dos de los problemas que son mano de obra y materia prima. Las empresas catalogadas como medianas identifican 6 de los 7 tipos de problemas, dejando fuera sólo a los subproductos. Las empresas de gran tamaño también consideran 6 de los 7 tipos dejando afuera sólo tecnologías de información.

Dentro del primer punto tratado en la entrevista se les consultó acerca de la detección de oportunidades de mejora al interior de sus empresas

### vii) Oportunidades de mejora

Se le consultó a los entrevistados si habían identificado oportunidades de mejora a raíz de los problemas detectados y 22 de las empresas contestaron que se habían detectado oportunidades de mejora dentro de sus empresas y sólo 1 de ellas no lo había hecho.

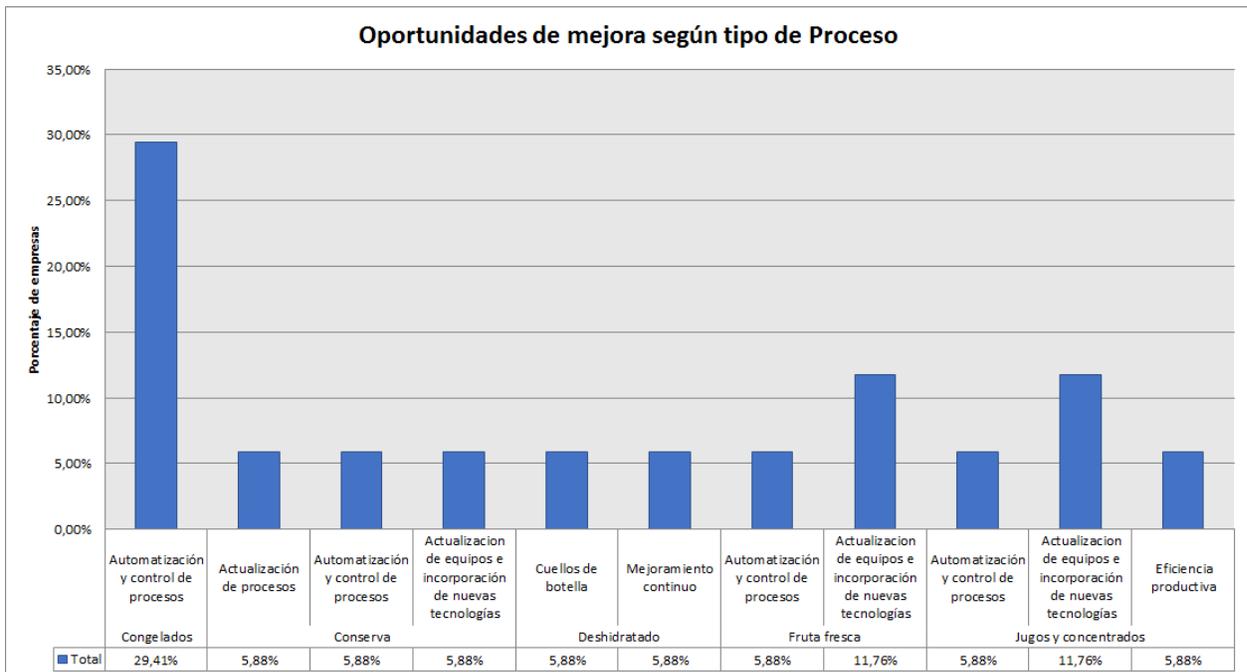
**Ilustración 12 Detección de Oportunidades de mejora**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

Las empresas que sí han detectado oportunidades de mejora en sus procesos indicaron qué tipo de proyectos debían implementar para mejorar, no todos tenían la claridad, o bien no indicaron específicamente qué harían con las oportunidades detectadas, ya que la pregunta configuró como cerrada, es decir, se esperaba una respuesta de Sí o No, sin embargo de las 22 empresas que contestaron afirmativamente, 13 de ellas comentó acerca de las oportunidades detectadas, con lo cual se construyó el gráfico en la ilustración 13.

**Ilustración 13 Oportunidades de mejora detectadas en las empresas según el proceso que realizan**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

Las oportunidades de mejora detectadas por estas empresas son las siguientes:

1. **Automatización y control de procesos:** esta oportunidad de mejora fue expresada tanto en las empresas de congelados, conservas, fruta fresca y jugos y concentrados, quienes reconocen que necesitan de la automatización y el control de procesos en sus empresas. La mayor parte de las empresas que observan que la automatización y control de los procesos es la oportunidad de mejora que deberían abordar son empresas de tamaño grande.
2. **Actualización de equipos e incorporación de nuevas tecnologías:** así como en la detección de problemas, en las oportunidades de mejora también aparece en una alta consideración la actualización de equipos existentes y la incorporación de nuevas tecnologías, esto se presenta en las empresas dedicadas a la producción de conservas, en las dedicadas a la producción de jugos y concentrados y en las de fruta fresca. Estas empresas son de tamaño mediano a grande. Coinciden con aquellas que en la detección de problemáticas indicaron que los más relevantes eran aquellos que tenían que ver con la mantención o desactualización de sus equipos.
3. **Actualización de procesos:** en menor cantidad se presenta la actualización de procesos presente en la industria de congelados, donde debido a la incorporación de tecnologías y el aumento de la automatización se ha vuelto muy necesaria la actualización de los procesos de productivos.
4. **Cuellos de botella:** se le llama cuello de botella a una parte del proceso productivo que se ralentiza y debido a lo cual hace que el proceso general sea más lento, esto constituye, por lo tanto, una disminución de la capacidad del sistema de producción, algunas empresas reconocen que parte de las oportunidades de mejora que han detectado son los cuellos de botella en sus procesos, indicando que es de mucha importancia generar una mejora en este punto. Un 5,8% de las oportunidades de mejora detectadas por las empresas entrevistadas corresponde a este punto.
5. **Eficiencia Productiva:** el aumento en los costos de la materia prima, debido a la escasez de la misma y el aumento de producción agroindustrial principalmente en la especie de manzanas, representan un gran desafío para algunas de las agroindustrias entrevistadas, esto debido a que, como algunos de ellos comentaron, las variables controlables con las que cuentan a la hora de exportar, son los costos y la cantidad de producto terminado, ya que el precio de venta de sus productos está dado por el mercado internacional y el precio de la materia prima está regulado por los compradores mayores de la industria, por lo cual muchas de estas empresas, aquellas de tamaño mediano o pequeño no tienen mucha incidencia en la fijación de éstos, por lo cual lo consideran un problema. A raíz de esto, se dan cuenta que la manera de contrarrestar este aumento en los costos es aumentando la eficiencia en su producción, para esto deben realizar cambios en sus

procesos que les permitan obtener un mayor rendimiento en la conversión de la materia prima a producto terminado, o bien, la disminución de sus costos productivos, éstos dependen de la materia prima en un 60%, sin embargo el 40% restante incluye la eficiencia en la generación de vapor, eficiencia energética, eficiencia en la mano de obra, con lo cual se pueda aumentar la eficiencia productiva.

6. **Mejoramiento Continuo:** una de las herramientas que permite, como su nombre lo dice, mejorar continuamente, esto debido a que, al incorporarla en los procesos productivos de una empresa, ésta estará constantemente autoevaluándose y, por ende, detectando problemas y oportunidades de mejora, buscará soluciones para ellas y luego volverá a evaluar sus resultados. Un 5% de los entrevistados indicó que han detectado como oportunidad de mejora la implementación de algún sistema de mejoramiento continuo, entendiendo que esto les permitirá ir mejorando cada día y lograr la incorporación de muchas mejoras en sus procesos.

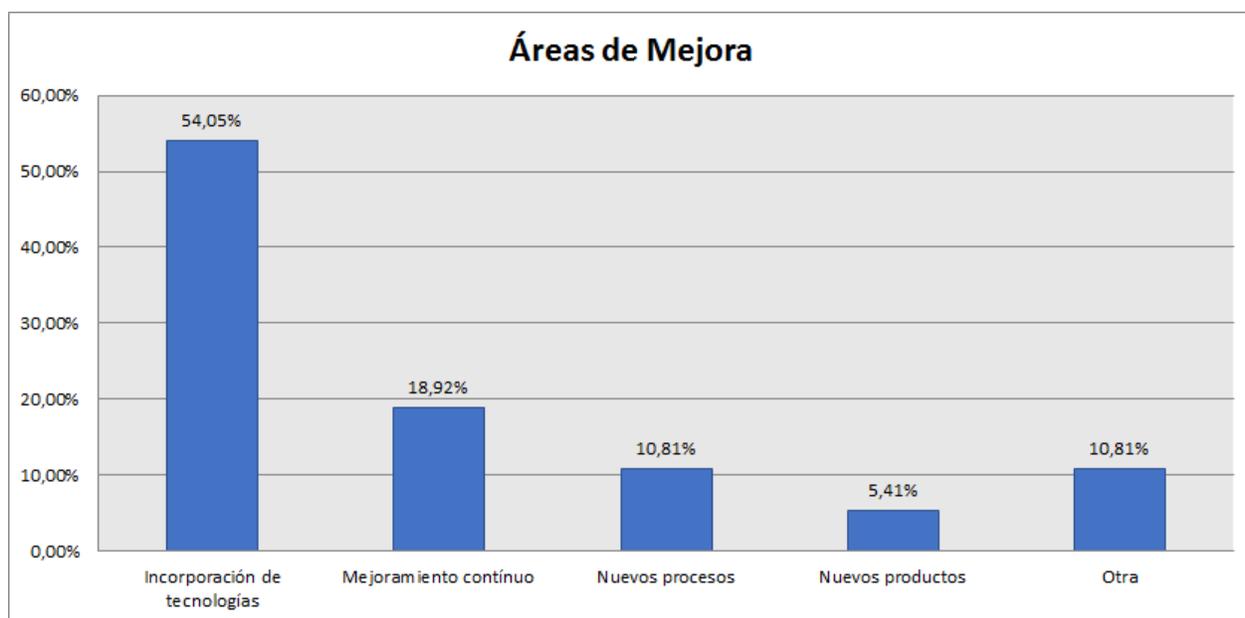
#### **viii) Áreas de mejora en los últimos 5 años**

Luego de consultar sobre la detección de problemas y las oportunidades de mejora que ven en sus empresas, se le consultó a los entrevistados si a raíz de estos problemas u oportunidades detectadas, se han realizado mejoras en los últimos 5 años.

La mayor parte de los entrevistados indicó que se habían realizado distintas mejoras en este periodo de tiempo, sólo una de las empresas contestó negativamente a esta pregunta, indicando que no se habían realizado proyectos de mejora dentro de su empresa.

Además de consultar sobre la existencia de mejoras en las empresas, se les consultó en qué áreas se habían realizado dichos proyectos. Las respuestas que entregaron fueron las que se muestran en el gráfico siguiente (Ilustración 14).

Ilustración 14 Mejoras implementadas en los últimos años



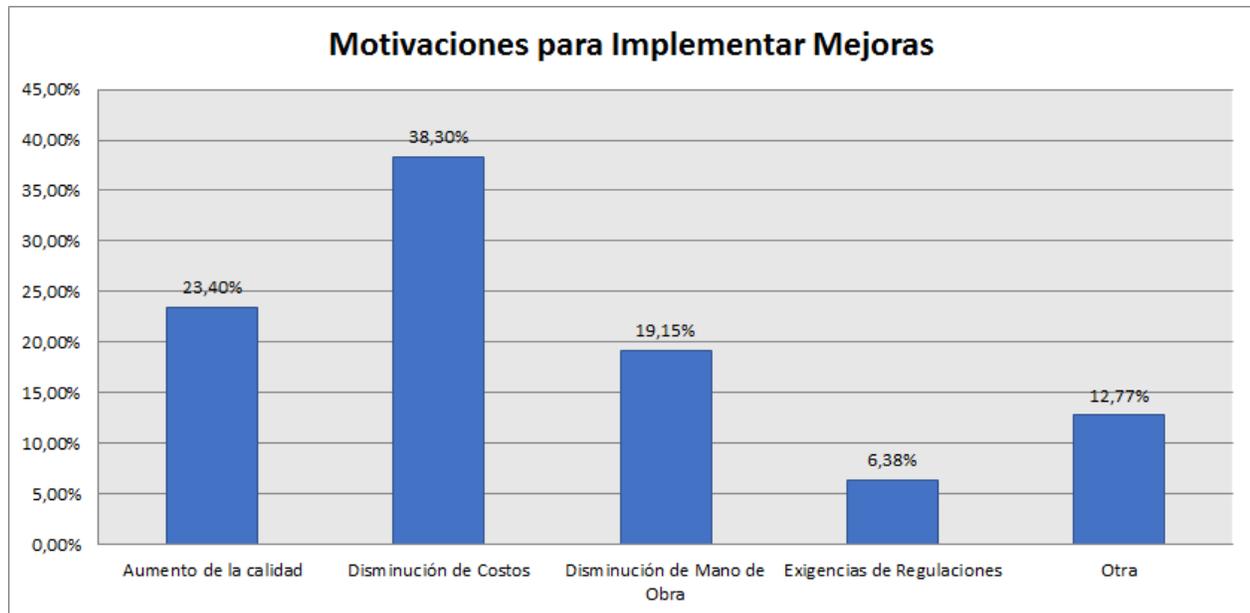
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

Las mejoras implementadas en los últimos 5 años en las empresas entrevistadas, según las categorías definidas en las alternativas entregadas son en su gran mayoría, con un 54,05% la **Incorporación de Tecnologías**, en esta categoría se encuentran todos los tipos de tecnologías, por ejemplo, algunos de los entrevistados habían incorporado tecnologías de información a sus empresas, otros habían cambiado o incorporado mayor tecnología a sus equipos. Con un 18,92% se encontró la incorporación de alguna herramienta de **Mejoramiento Continuo**.

Las mejoras en **Nuevos Procesos**, presentes en un 10,81% corresponden a modificaciones que fueron implementadas debido a cambios en maquinaria, o bien la detección de alguna problemática a resolver. La creación de nuevos productos como mejora es lo que menos se dio entre los entrevistados, ya que en su mayoría no buscan la innovación en este ámbito. La categoría **Otra**, presente en un 10,81% corresponde a aspectos como la eficiencia energética, manejo de residuos, entre otros.

Habiendo definido las mejoras que se habían implementado en los últimos años, se indagó en los motivos que los llevaron a tomar dichas decisiones teniendo también para esto aspectos previamente definidos, los cuales se muestran en la ilustración 15.

Ilustración 15 Motivos para realizar mejoras en los últimos 5 años.



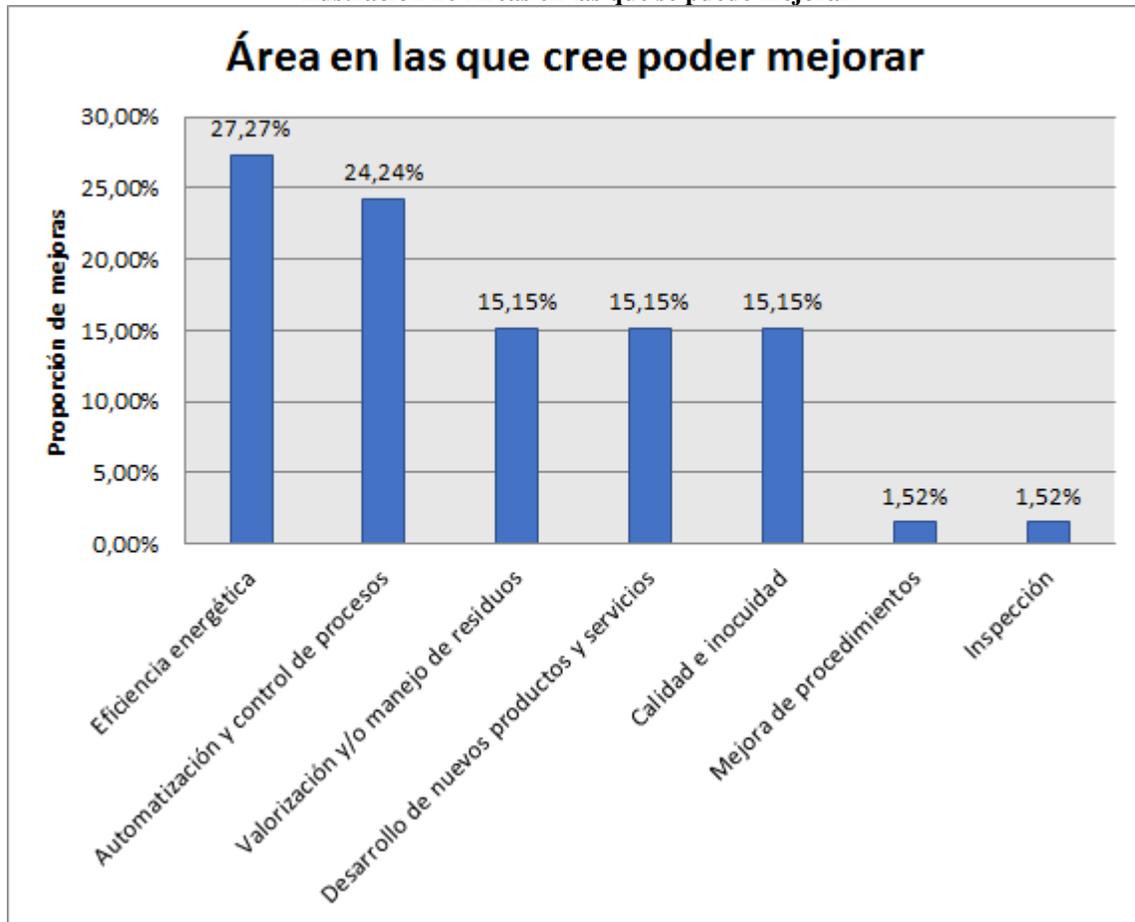
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

De los motivos por los cuales se implementaron mejoras en las empresas, el de mayor recurrencia es la disminución de costos con un 38,3%. En segundo lugar, se encuentra la necesidad de aumentar la calidad de sus productos (23,4%) para así ser más competitivos. El problema que genera la escasez de mano de obra y la poca calificación que esta tiene ha hecho que en un 19,15% se hayan implementado mejoras para reducir la mano de obra en sus procesos. En un 6,38% la motivación viene dada por las exigencias de regulaciones, principalmente por las nuevas certificaciones que han recibido. La categoría otra representa un 12,77% y dentro de ésta se encuentra la necesidad de aumentar la capacidad de producción por el ingreso a nuevos mercados.

### ix) Áreas en las que cree poder mejorar

Habiendo determinado las mejoras realizadas en los últimos 5 años, se les dio a los entrevistados un listado de temas y se les consultó en cuáles de ellos se podía mejorar, las respuestas fueron las que se presentan en la Ilustración 15.

Ilustración 16 Áreas en las que se puede mejorar



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

La mayoría de las empresas entrevistadas se encuentra analizando las posibilidades de mejorar la eficiencia energética en sus respectivos procesos (27,27%), esta preocupación nace debido a la intención de reducir los costos de operación como se pudo notar en la pregunta anterior.

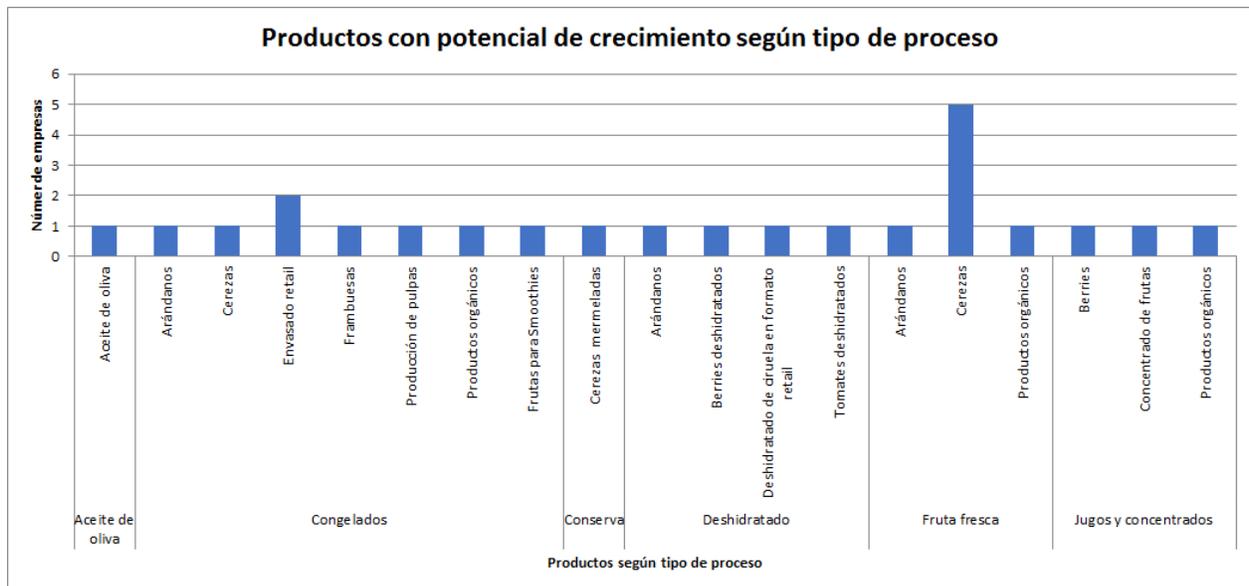
Una segunda área que aparece con mucha frecuencia es la de la Automatización y control de procesos, esta área se encuentra muy atrasada en la mayoría de las empresas y fue detectada como oportunidad de mejora en un 29,63%. Con un 15% aparecen la valorización y/o manejo de residuos industriales, el desarrollo de nuevos productos y servicios y la calidad e inocuidad, ésta

última no representa una preocupación tan urgente debido a que las mejoras se han realizado con anterioridad y en un 67,86% no se habían experimentado rechazos por concepto de inocuidad y sólo en un 14,29% de calidad, la Inocuidad se refiere a la existencia y control de peligros asociados a los productos para consumo humano, en este sentido las empresas entrevistadas realizan análisis de sus productos en distintas partes del proceso, tal como se presentará más adelante. La calidad, por su parte, corresponde al conjunto de cualidades que hace que los alimentos sean requeridos por los clientes, en esta categoría se encuentran, por ejemplo, el sabor, aroma, color de los alimentos, el envase en el cual son entregados, dentro de esta categoría también se encuentra el rotulado, entre otros. Y en esta área se observó un 14,29% de rechazos.

**x) Productos con mayor potencial de crecimiento.**

Se le consultó a cada uno de ellos cuáles eran, según su visión, los productos que tenían un mayor potencial de crecimiento en los próximos años, y se organizaron las respuestas según el tipo de proceso de las empresas, de manera que se tenga una idea de los que cada tipo de empresa ve con mayor potencial de crecimiento en su propio rubro. Estas respuestas se presentan en la ilustración 17.

**Ilustración 17 Productos con potencial de crecimiento en las Empresas.**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

En las empresas de fruta fresca y las conservas, consideran la comercialización de Cerezas como las que tienen mayor potencial, luego frambuesas y los productos orgánicos frescos.

En el caso del aceite, se mantiene la oliva como principal producto. Las empresas que venden productos congelados consideran la mayor cantidad de productos siendo el producto con mayor potencial una variación en el envasado de las distintas especies, haciendo envases más pequeños, lo que ellos llaman envasado retail, de manera que pueda ser comercializado en distintos mercados.

## **2. Eficiencia Energética y Manejo de Residuos.**

La AChEE define el uso eficiente de la energía como la reducción de la cantidad de energía eléctrica y de combustibles que utilizamos, pero conservando la calidad y el acceso a bienes y servicios. Usualmente dicha reducción en el consumo de energía se asocia a un cambio tecnológico, ya sea por la creación de nuevas tecnologías que incrementen el rendimiento de los artefactos o por nuevos diseños de máquinas y espacios habitables, los que pueden disminuir la pérdida de energía por calor. No obstante, no siempre es así, ya que la reducción en el consumo de energía puede estar vinculada a una mejor gestión o cambios en los hábitos y actitudes. Es fundamental fomentar la Eficiencia Energética debido a que es la forma más económica, segura y limpia de utilizar la energía. (Agencia Chilena de Eficiencia Energética, 2017)

Por otro lado, se tiene el manejo de los residuos industriales provenientes del proceso, los cuales, deben ser gestionados o manejados de manera que se mantenga la jerarquía de manejo, mediante la cual es posible evitar o minimizar la eliminación de residuos.

**Prevención:** acciones o medidas destinadas a evitar o reducir la generación de residuos, disminuir la presencia de sustancias peligrosas o contaminantes en ellos, y minimizar los impactos significativos sobre el medio ambiente o la salud de las personas que éstos generen.

**Reutilización:** acción consistente en el uso de un material o producto previamente utilizado como insumo en el proceso productivo que le dio origen.

**Reciclaje:** acciones de valorización mediante las cuales los residuos son transformados en nuevos productos, excluyendo la valorización energética.

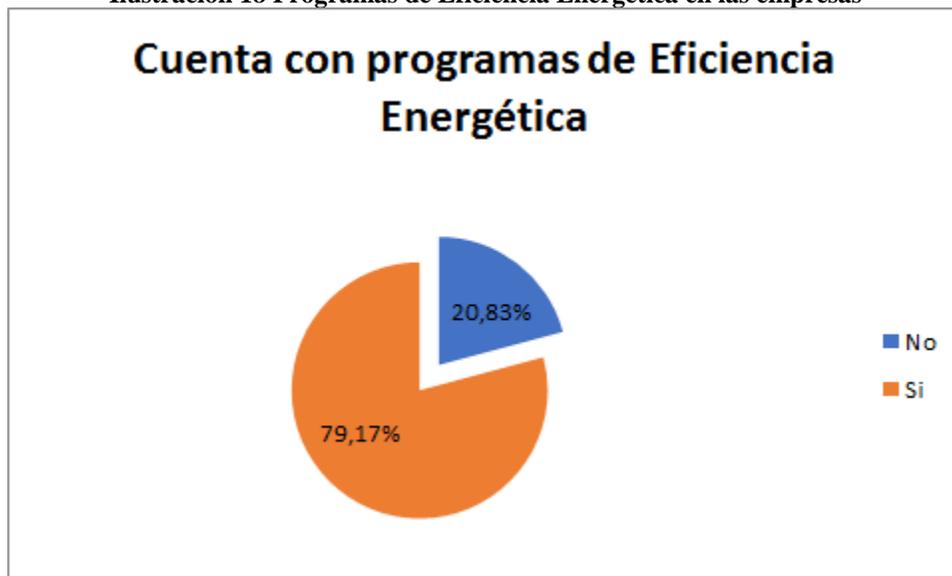
**Valorización Energética:** empleo de un residuo como combustible en un proceso productivo.

**Eliminación:** acciones que tienen por objeto disponer en forma definitiva los residuos. (Ministerio del Medio Ambiente, 2011)

En este ámbito se les consultó a las empresas entrevistadas cómo realizan hoy en día el manejo de los residuos derivados de sus procesos y cuáles son los programas o acciones de eficiencia energética que utilizan.

En la Ilustración 18 se grafica que el 79,17% de las empresas entrevistadas cuenta con programa de eficiencia energética, sin embargo, no todas ellas tienen programas formales y en varios de los casos están comenzando a implementar acciones de eficiencia energética, o adhiriendo a Acuerdos de Producción Limpia, con lo cual deben regirse por las normas que regulan estos acuerdos.

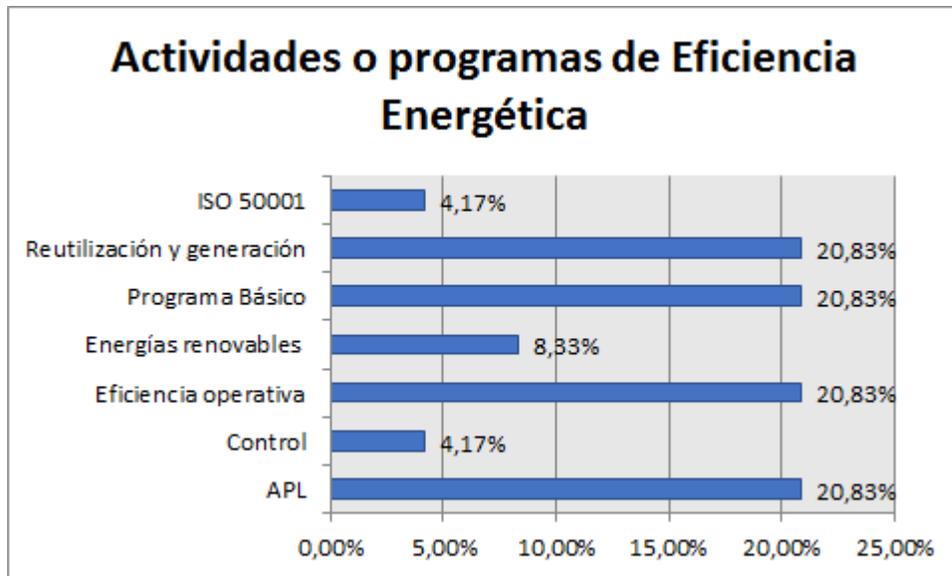
**Ilustración 18 Programas de Eficiencia Energética en las empresas**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

El detalle de las actividades que realizan aquellas empresas que cuentan con algún tipo de programa de eficiencia energética se muestran en la gráfica siguiente:

**Ilustración 19 Tipo de Actividad de Eficiencia Energética**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas.

Un 20,83% de los entrevistados declararon tener un programa básico de eficiencia energética, en el cual se encuentran comenzando a estudiar e implementar mejoras en este ámbito.

Sólo una de las empresas entrevistadas, Patagonia Fresh, que se dedica a la producción de jugos declara tener la implementación de la norma ISO 50001, la cual corresponde a Sistema de Gestión de la Energía, la cual tiene como ejes medulares los siguientes, según Guía para la implementación de Sistema de Gestión de la Energía (**Agencia Chilena de Eficiencia Energética, 2013**):

**a) Revisión Energética:**

En la cual se debe realizar un levantamiento de la información energética de la empresa de manera que se establezca una línea base. En relación con esto determinar los indicadores de desempeño energético, objetivos, metas y planes de acción.

**b) Control Operacional:**

Se debe realizar el diseño del sistema, la adquisición de servicios, productos y equipos de energía. Se deben revisar las brechas de los indicadores establecidos en relación a las metas y objetivos planteados.

**c) Monitoreo, medición y análisis:**

Como todo sistema basado en la mejora continua de los procesos, se deben establecer los mecanismos que permitan monitorear, medir y analizar cada uno de los procesos de manera que

se detecten las oportunidades de mejora y se generen los planes de acción remediales.

También se ha suscrito al Acuerdo de Producción Limpia, un 20,83% de las empresas entrevistadas, por lo cual se encuentran trabajando con un programa de Eficiencia Energética en base a las Normas Chilenas establecidas para dicho propósito.

Un grupo menor (8,33%) indicó que han comenzado a implementar el uso de energías renovables a sus procesos, de manera que se pueda generar energías desde fuentes naturales, para esto están realizando inversiones principalmente en la adquisición de paneles solares fotovoltaicos.

Un 20, 83%, declara que se encuentran implementando programas básicos de eficiencia energética, sin ahondar en las actividades particulares que realizan.

Otro 20,83% ha comenzado a reutilizar sus propios residuos industriales para la generación de biomasa o biogás.

El resto de las empresas declara haber comenzado a realizar mejoras de manera que se alcance mayor eficiencia operativa y de esta forma aumentar la eficiencia energética. Esta eficiencia operativa se ha alcanzado con la inversión en equipos de menor consumo, aislación térmica, cambio de luminarias a aquellas de bajo consumo.

Cabe señalar que, en Chile se encuentran disponibles distintas fuentes de financiamiento para la Producción Limpia, estos financiamientos se entregan para diferentes etapas de los proyectos y son facilitados por distintas instituciones, en la tabla se presentan las distintas fuentes de financiamiento y sus aplicaciones:

**Tabla 1 Fuentes de Financiamiento para Producción Limpia**

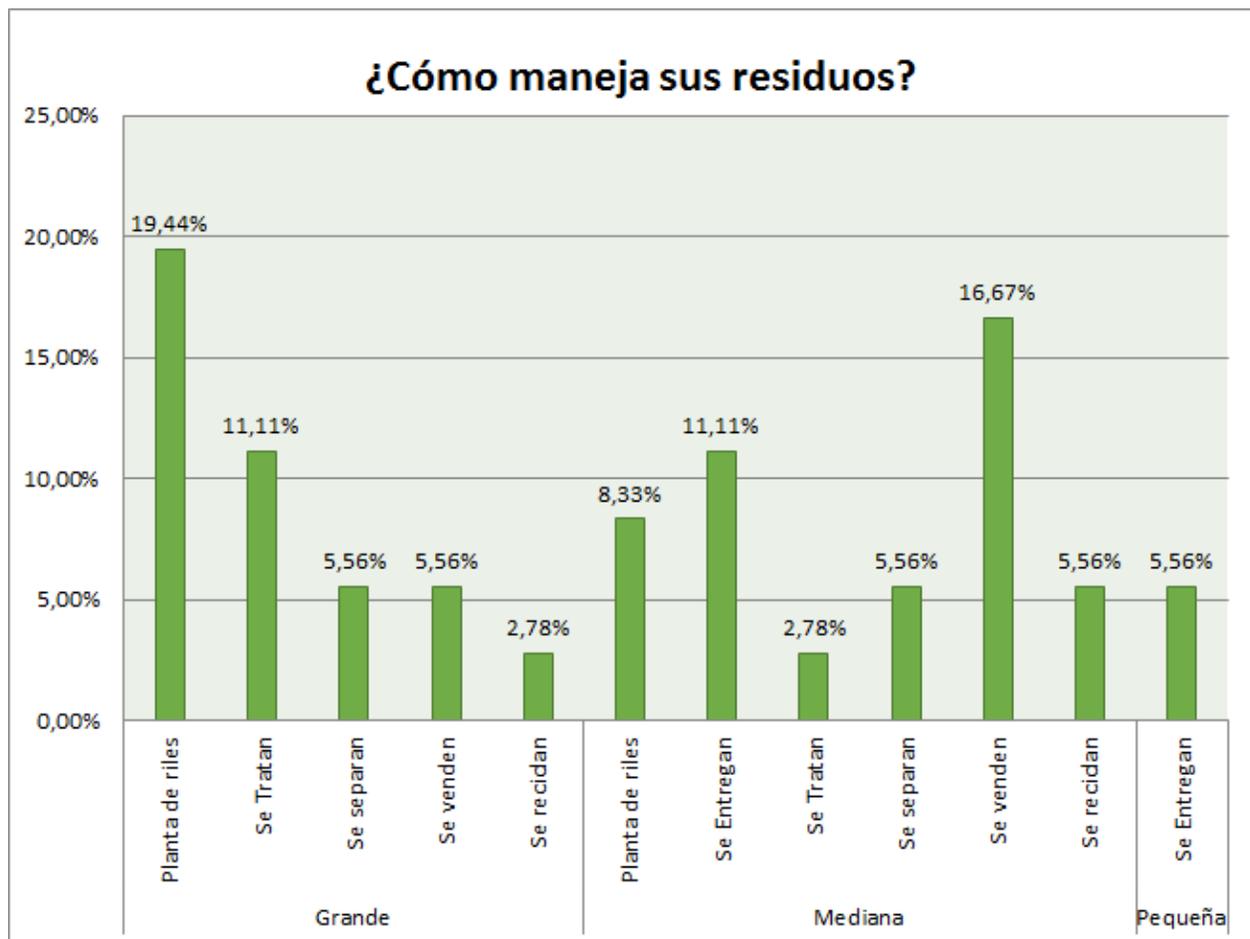
Etapa	Institución	Programa
Diagnóstico	CORFO	PROFO (Proyecto asociativo de Fomento)
	CORFO	PDP (Programa de Desarrollo de Proveedores)
	CORFO	NODO (Nodos para la competitividad)
	Conicyt	Ciencia-Empresa
Asesoría, Capacitación y Difusión	CORFO	PROFO (Proyecto asociativo de Fomento)
	CORFO	PDP (Programa de Desarrollo de Proveedores)
	CORFO	NODO (Nodos para la competitividad)
	CORFO	Programa de Difusión Tecnológica (PDT) - Prospección
	CORFO	Programa de Difusión Tecnológica (PDT) / CORFO
	CORFO	Programa de Apoyo a la Reactivación (PAR)
	CORFO	Programa Fomento a la Calidad (FOCAL)
	SERCOTEC	Fondo Mejora de Negocios
	SERCOTEC	Programa Crece
Conicyt	Programa Regional Ciencia-Empresa	
Certificaciones	CORFO	NODO (Nodos para la competitividad)
	CORFO	Programa Fomento a la Calidad (FOCAL)
Inversión o implementación de Tecnologías Limpias	CORFO	Apoyo a la Inversión en Zona de Oportunidades
	CORFO	Garantía Inversión y Capital de Trabajo (FOGAIN)
	CORFO	Programa de Apoyo a la Reactivación (PAR)
	SERCOTEC	Programa Crece
	SERCOTEC	Programa Más Leña Seca
	INDAP	Programa de Desarrollo de Inversiones

Fuente: Consejo de Producción Limpia [www.cpl.cl](http://www.cpl.cl).

En relación con el manejo de los residuos se les preguntó a los entrevistados cómo manejan actualmente sus residuos, tanto líquidos como sólidos.

A dicha consulta, las respuestas fueron las que se presentan en la siguiente gráfica:

Ilustración 20 Gráfico manejo de residuos



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

La mayor parte de las empresas cuenta con Planta de tratamiento de Residuos líquidos, en el caso de las empresas de gran tamaño un 19,44% de las entrevistadas cuenta con planta de tratamiento de Riles, sin embargo, en las empresas de tamaño mediano sólo un 8,33% de ellas cuenta con este tipo de plantas.

En un 11% de las empresas de tamaño grande se tratan los residuos, principalmente

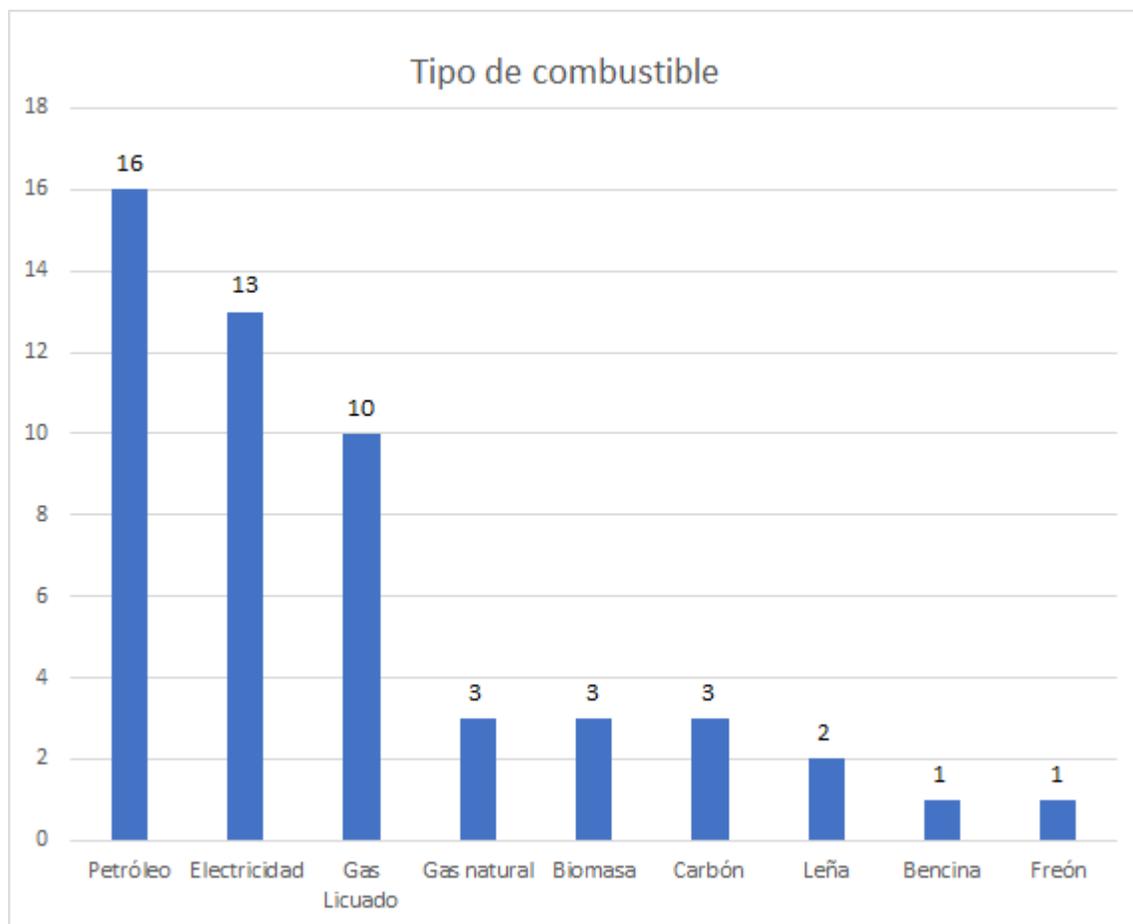
sólidos para convertirlos en compost, biomasa, biogás, entre otros, de manera que estos sean reutilizados.

El resto de las empresas de tamaño grande se separan (5,56%), se venden (5,56%), o se reciclan (2,78%).

En las empresas de tamaño mediano, en su mayoría, los residuos son vendidos (16,67%), o bien entregados (11,11%) para su tratamiento en otras empresas dedicadas a estos fines.

En este apartado también se consultó a las empresas por el tipo de combustible utilizado en sus procesos, esta respuesta se muestra en la gráfica a continuación:

**Ilustración 21 Fuentes de energía utilizado en procesos**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

De las entrevistas, 16 de las empresas utilizan como principal combustible para su operación el Petróleo, en conjunto con la electricidad, que 13 de ellas indican que la utilizan en sus procesos, sin embargo, ésta es utilizada para el funcionamiento general

de la planta.

El Gas licuado y gas natural es utilizado en 13 de las empresas, siendo 19,23% gas licuado y 5,77% gas natural, en mucho menor cantidad se utilizan Biomasa, Carbón, leña bencina y Gas Freón, este último utilizado sólo en la empresa Berries Chile, ubicada en la comuna de Linares, dedicados al procesamiento de frutas (berries) congeladas.

### **3. Inocuidad y trazabilidad**

La inocuidad es un tema fundamental cuando se trata de empresas del rubro agroindustrial, debido a que ésta corresponde a la garantía que se le puede dar al consumidor de que el producto no causará daños a su salud, los alimentos, procesados por las empresas entrevistadas están expuestos a una serie de agentes patógenos como virus, bacterias y parásitos, es por este motivo que las empresas que los procesan deben tener un sistema que les permita prevenir y disminuir la carga de estos agentes en los productos que comercializan, la inocuidad del alimento constituye uno de los elementos que componen la calidad del producto.

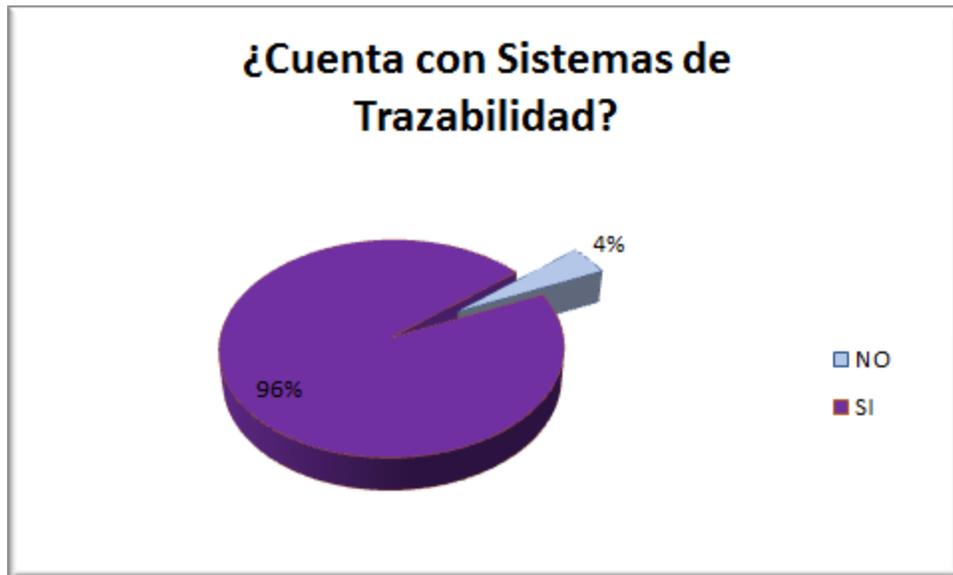
El Ministerio de Salud de Chile cuenta con un programa de Inocuidad Alimentaria, a través de un marco legal compuesto por 2 instrumentos, el Código Sanitario y el Reglamento Sanitario de los Alimentos. El primero rige las materias relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes del país y permite a esta institución controlar y eliminar los factores del medio ambiente que afectan la salud. El segundo contiene los artículos legales que permiten garantizar la inocuidad de los alimentos consumidos por la población y regula el comercio internacional de los mismos. **(Instituto de Salud Pública de Chile, 2017).**

Por otro lado, las empresas deben tener un sistema que les permita trazar la ruta que ha seguido un determinado producto, a través de las etapas de producción, transformación y distribución. El Códex Alimentarius define la Trazabilidad como “la capacidad de seguir el movimiento de un alimento a través de una o más etapas especificadas de producción, transformación y distribución”. La trazabilidad de un producto alimentario debe entregar información relevante de la producción del mismo, conteniendo datos importantes que afectan a la calidad del producto comercializado y, por lo tanto, asegurar la inocuidad alimentaria.

En relación a estos puntos, se le solicitó a las empresas entrevistadas indicar si cuentan con sistemas de trazabilidad, el 96% de ellas contestó afirmativamente y sólo el 4% no cuenta con un sistema que les permita obtener esta información. Esta

información se muestra en la Ilustración 22.

**Ilustración 22 La empresa cuenta con sistemas de Trazabilidad?**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

De las empresas que indicaron contar con un sistema de trazabilidad, hay un 81% que indica contar con sistemas de trazabilidad completa, es decir, 17 de las 21 empresas que contestaron afirmativamente a esta pregunta. Sin embargo, una de ellas cuenta con sistema de trazabilidad, pero de manera incompleta, la cual corresponde a una empresa de categoría fruta fresca, y una de ellas también indica tener sistemas completos de inocuidad alimentaria, por ende, trazabilidad.

Se les consultó también si han tenido rechazos por concepto de inocuidad, a lo que un 17% contestó de manera afirmativa y un 83% indica que nunca han tenido rechazos por este concepto, sin embargo, si han tenido algún tipo de rechazo, principalmente por calidad, la cual está definida por características organolépticas, envasado, rotulado, entre otros.

La Ilustración 23 muestra esta situación.

**Ilustración 23; Ha tenido Rechazos por conceptos de inocuidad?**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

Los motivos de rechazo por calidad indicados por ellos son, por ejemplo, materiales ajenos al alimento como (pelos, pelusas, entre otros que no son parte de la inocuidad alimentaria, según las respuestas de los entrevistados), pesaje equivocado, codificación equivocada, problemas en el sellado, y rechazos internos al realizar los controles de calidad antes de su comercialización.

El hecho de que la mayor parte de los entrevistados no haya tenido rechazos por este concepto se debe a que todos ellos cuentan con certificaciones de alguna norma que regula la gestión de la inocuidad y les exige contar con un sistema de trazabilidad.

#### **4. Cumplimiento de normas**

Algunas de las normas que certifican a estas empresas son las que se definen a continuación:

##### **a) HACCP:**

Según sus siglas en inglés Hazard Analysis and Critical Control Points (Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control), este instrumento permite identificar, evaluar los peligros de los alimentos y

determinar medidas necesarias para su control. La principal preocupación de este sistema corresponde a la prevención antes de la inspección y comprobación del producto final.

Este sistema cuenta con 7 principios que deben ser establecidos en cada empresa.

- **Principio 1** : Realizar un análisis de peligros.
- **Principio 2** : Determinar los puntos críticos de control.
- **Principio 3** : Establecer los límites críticos para cada punto crítico de control.
- **Principio 4** : Establecer un sistema de monitoreo para cada punto crítico de control.
- **Principio 5** : Establecer las acciones correctivas.
- **Principio 6** : Establecer los procedimientos de verificación.
- **Principio 7** : Establecer un sistema de documentación y registro.

Esta norma NCh 2861 es la que sirve de base para las otras certificaciones con que las empresas del rubro agroalimentario cuentan, de las empresas entrevistadas, 17 de ellas cuenta con HACCP, pero hay muchas de ellas que además de esta norma utilizan otras, las empresas entrevistadas se encuentran certificadas bajo las siguientes normas según las necesidades de sus clientes:

**b) BRC (British Retail Consortium):**

13 de las empresas entrevistadas cuenta con esta certificación, ésta es una de las normas más importantes a la hora de exportar. Ésta constituye más que una norma un sistema de seguridad alimentaria, que se aplica sólo a empresas de este rubro. Este sistema se basa en el uso de la norma HACCP y utiliza estándares de la normativa ISO. Según lo que los mismos entrevistados mencionan, BRC hace un especial hincapié en lo relativo a instalaciones e introduce elementos de mejora de la gestión.

c) **Kosher (De la palabra hebrea "Apto"):**

De las empresas entrevistadas, 6 de ellas tienen esta certificación, la cual hace referencia a los alimentos que cumplen con los preceptos de la ley judía, y que, por ende, pueden ser comercializados a estos mercados. **(Chilekosher)**

d) **Certificación de productos Orgánicos (Norma técnica de la Ley N°20.089 Sistema Nacional de Certificación de Productos Orgánicos del Ministerio de Agricultura):**

Para que un producto pueda ser denominado como orgánico debe cumplir los requisitos que se encuentran en la norma, no permitiendo utilizar productos en sus cultivos o procesos que no sean orgánicos. **(Ministerio de Agricultura).**

e) **BPM (Buenas prácticas de Manufactura NCh3235.c2010):**

Esta norma establece los requisitos generales de higiene y de buenas prácticas de manufactura para alimentos inocuos elaborados e industrializados para el consumo humano. **(Instituto Nacional de Normalización, 2010) FSMA: Modificación de la ley de inocuidad alimentaria de Estados Unidos.**

f) **Global Gap:**

Esta certificación silvoagropecuaria reconocida internacionalmente, cubre inocuidad alimentaria y trazabilidad, medio ambiente, salud, seguridad y bienestar del trabajador, bienestar animal, manejo integrado del cultivo, de plagas y sistemas HACCP. Además de estas certificaciones algunas de las empresas entrevistadas cuentan con otro tipo de certificaciones las cuales se encuentran en el anexo 2.

Catorce de las empresas entrevistadas tienen la intención, o se encuentran en proceso de implementar, ya sea una primera norma, como es el caso de la empresa Andifungui de Linares, o bien, tener nuevas certificaciones para poder alcanzar nuevos mercados.

Algunas de las normas que certifican a estas empresas son las que se definen a continuación:

## 5. Infraestructura Tecnológica

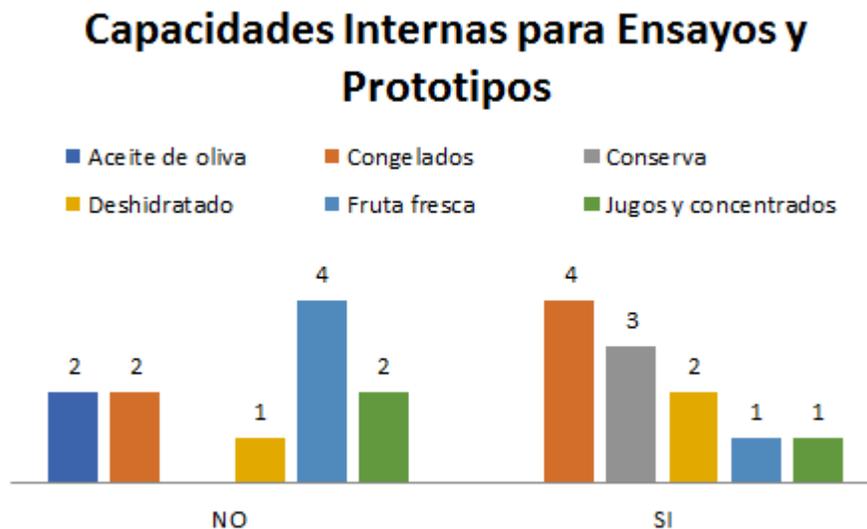
Para identificar las capacidades que tienen en cuanto a tecnología, I+D, innovación, asesorías y el conocimiento tecnológico de su proceso y producto, realizamos una serie de 5 preguntas que se presentan a continuación:

### a) Capacidades Internas para realizar ensayos y prototipos de nuevos productos:

Se les consultó si al querer realizar pruebas para nuevos productos cuentan con la capacidad de hacerlo y si no lo hacen cómo enfrentan estas situaciones.

En la Ilustración 24, se muestra una gráfica de las capacidades internas con las que cuentan las empresas entrevistadas según el tipo de proceso que realizan.

Ilustración 24 Gráfica de capacidades internas para realizar Ensayos y Prototipos según tipo de proceso



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

Las empresas de Jugos y concentrados, tal como se puede ver en la gráfica, y que representan el 16,67% de las empresas entrevistadas, en su mayoría no cuenta con las capacidades internas para realizar ensayos y prototipos, al igual que aquellas dedicadas a la producción de aceite de oliva, que en un 100% no cuentan con estas capacidades.

Distinto es el caso de las empresas que realizan procesos de deshidratación, conservas y congelados, de las tres empresas entrevistadas en la primera categoría, 2 de ellas sí cuentan con las capacidades internas para estos fines, sólo una de ellas, de menor tamaño, no cuenta con estas capacidades, Y en la segunda categoría, el 100% cuenta con capacidades para estos fines.

En la categoría de congelados, 4 de los entrevistados contestaron afirmativamente a esta consulta y 2 de ellas no.

Las empresas que emban y exportan fruta fresca, en su mayoría no cuentan con estas capacidades, debido a que, por la naturaleza de sus procesos no realizan muchos ensayos y prototipos de productos nuevos.

A las empresas que contestaron no tener este tipo de capacidades se les preguntó cómo resuelven este tipo de problemas si es que se les presentan, 10 de ellas simplemente no se habían visto en la necesidad de realizar pruebas y 2 de las empresas indicaron que las capacidades para prototipaje y ensayos se contrataban a empresas o instituciones externas.

#### **b) Acceso a capacidades tecnológicas de la región**

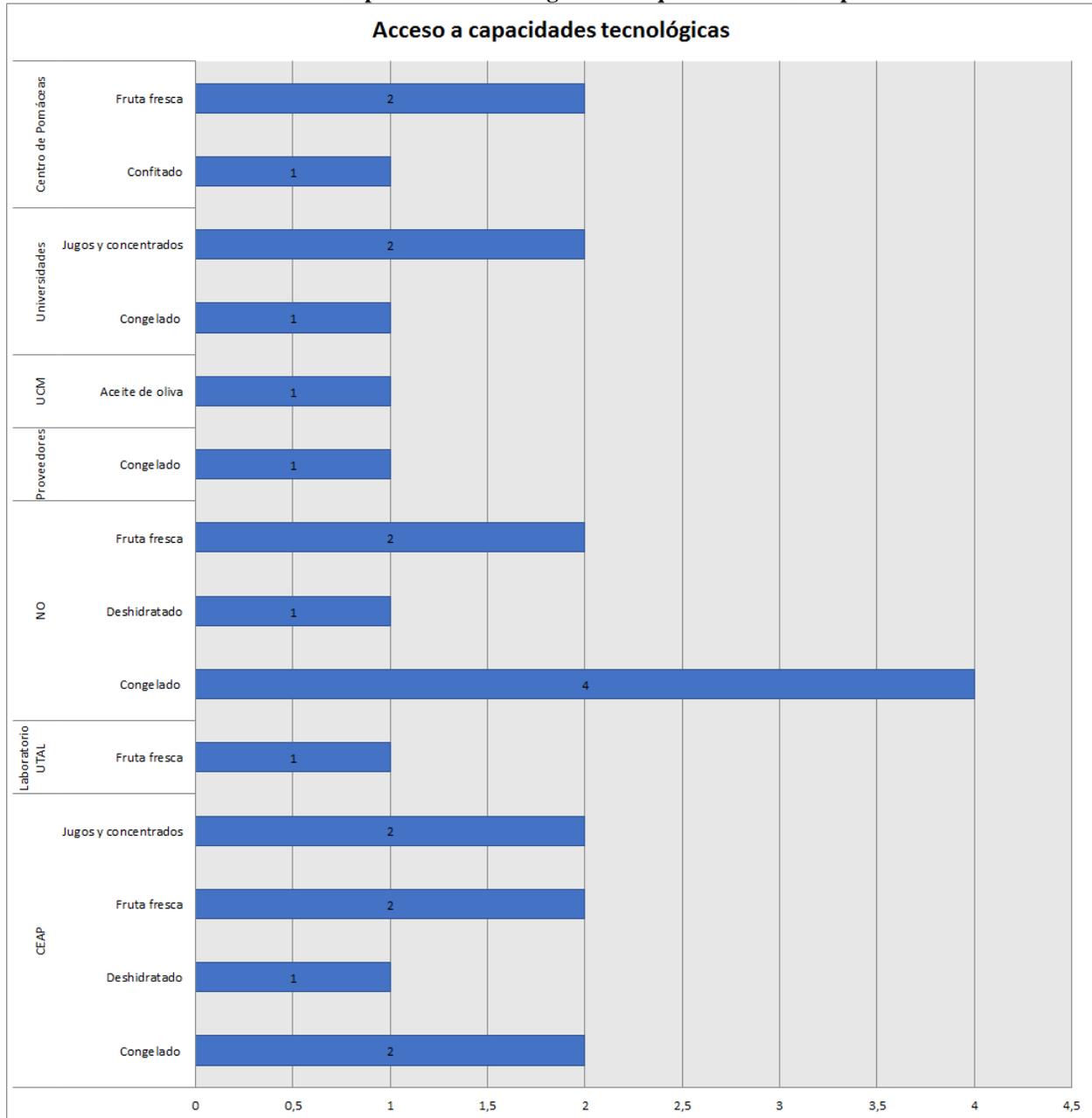
Las regiones cuentan con capacidades tecnológicas instaladas en diferentes instituciones, como Universidades, Institutos de Investigación, Centros Tecnológicos y Proveedores de Servicios, quienes pueden apoyar a las empresas, entregándoles asesoría técnica, de innovación, desarrollo tecnológico, entre otros. En este sentido es que se les consultó a los entrevistados si han tenido alguna vez acceso a las capacidades tecnológicas de la región.

De las respuestas entregadas por los entrevistados, se asociaron los centros tecnológicos o Instituciones de las cuales se recibió algún tipo de asesoría o servicio y el tipo de proceso que realizan, esto se muestra en la Ilustración 25.

La mayor parte de las empresas que ha accedido a capacidades tecnológicas ya sea de la región o externas, lo ha hecho en CEAP 2 de ellas de Jugos y concentrados, 2 de fruta fresca, 1 empresa de deshidratado y 2 de congelados.

El resto, ha accedido al Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, Universidad Católica del Maule (principalmente a laboratorio), Laboratorio de la Universidad de Talca y a servicios entregados por Proveedores tanto nacional como extranjero. Siete de las empresas entrevistadas no ha tenido la necesidad, intención o interés de acceder a estas capacidades.

**Ilustración 25 Capacidades Tecnológicas a las que acceden las empresas**

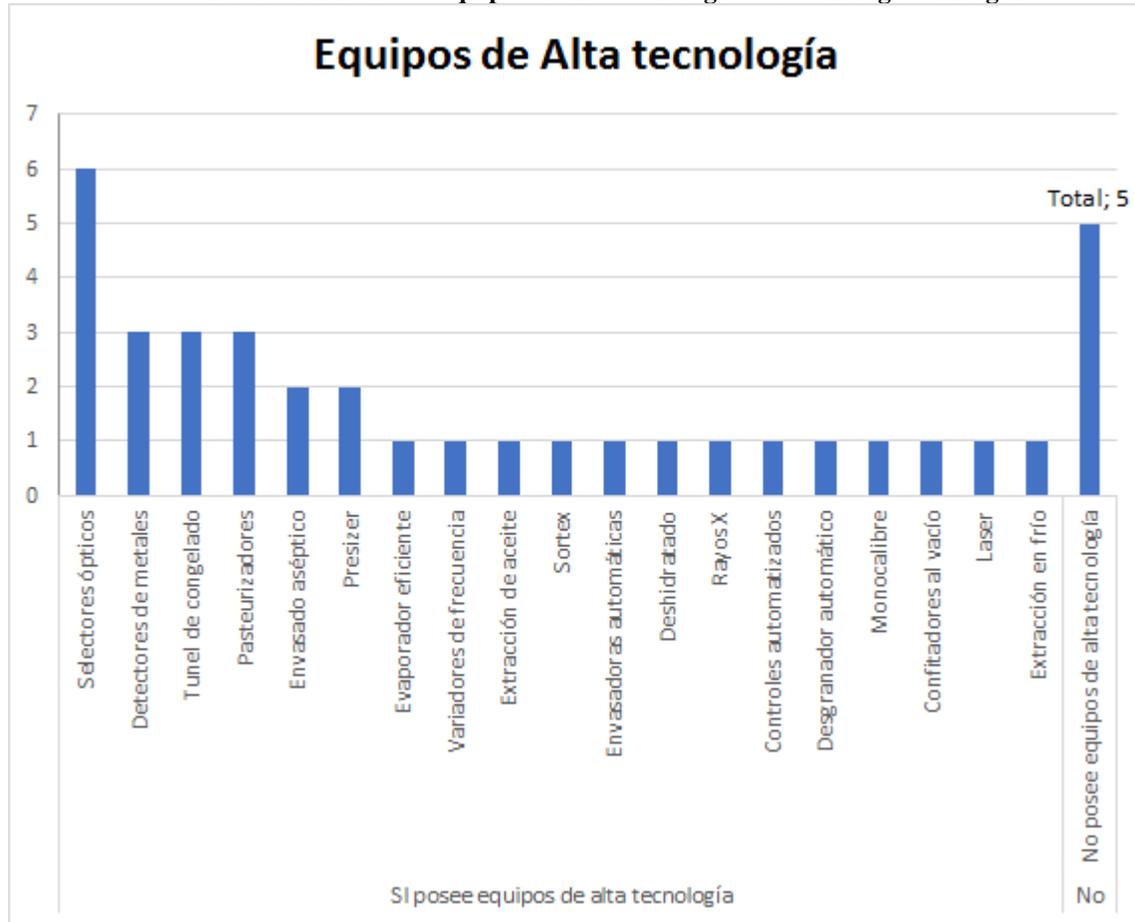


**c) Maquinaria**

Con la intención de conocer la infraestructura tecnológica con la que cuentan las empresas, se les consultó si dentro de sus procesos cuentan con maquinaria de alta tecnología o tecnologías emergentes. En este punto, las respuestas obtenidas fueron las

que se muestran en la Ilustración 26.

Ilustración 26 Posee equipos de Alta tecnología o de tecnologías emergentes



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

#### d) Mediciones en Procesos.

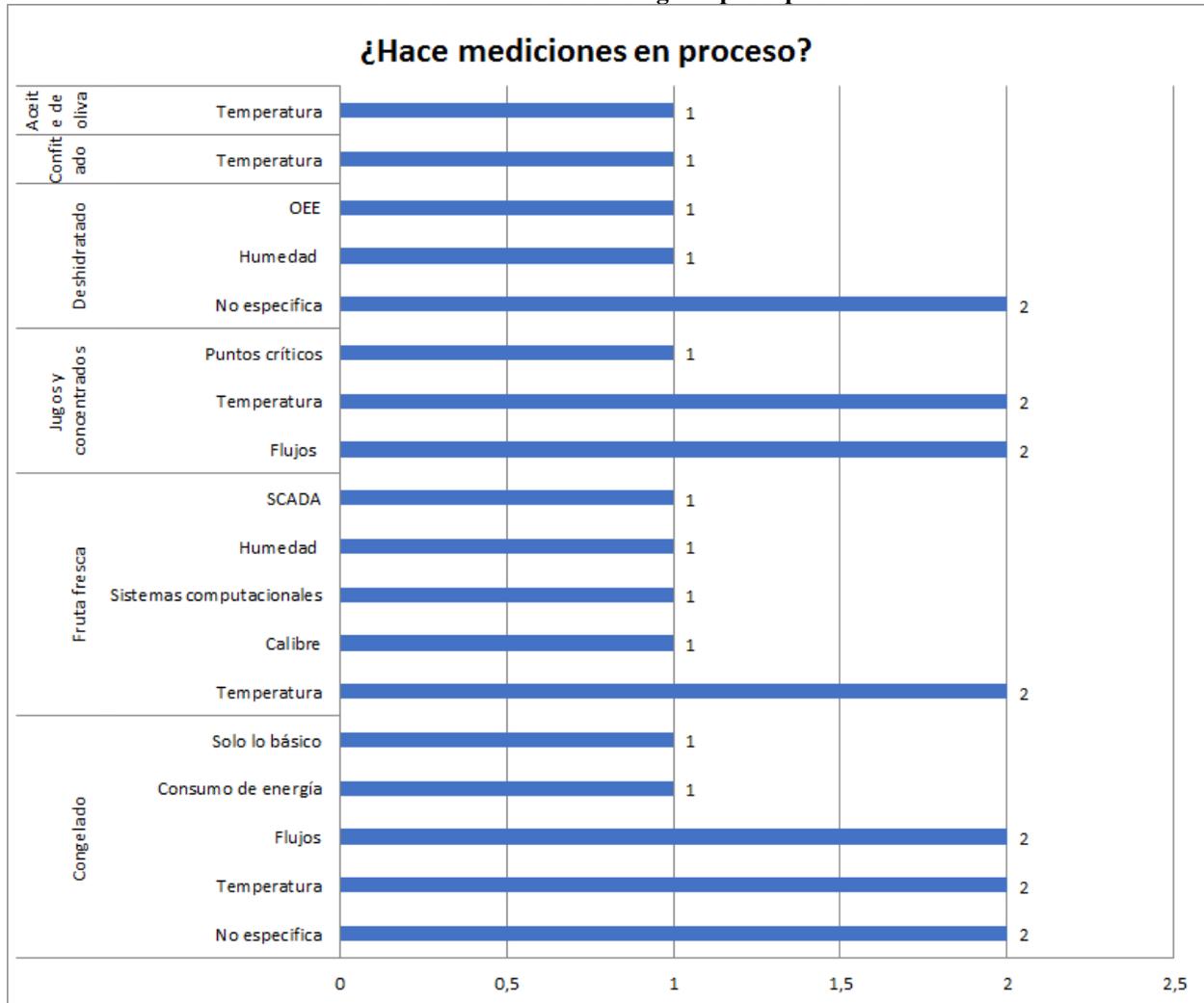
La medición de procesos es fundamental en las industrias, sobre todo del rubro agroalimentario, en el cual, factores como la temperatura, PH, entre otros son determinantes de la calidad del producto que finalmente se comercializa, medir ciertos factores clave permite controlar las variables que influyen en la inocuidad y calidad de los alimentos, y dado que las empresas cuentan con certificaciones en estos ámbitos se ven obligados a realizarlas.

Una medición puede ser realizada de forma manual o automática implementando sistemas de medición y control automatizados, sin embargo, entre las empresas entrevistadas, muy pocas de ellas cuentan con este tipo de tecnología, lo cual indica que, a pesar de que existe la visión y la inquietud, aún no se actualiza este tipo de proceso.

En la ilustración 27 se muestra una gráfica de esta pregunta, separando a los

entrevistados según el tipo de proceso que realizan y las mediciones con las que cuentan.

Ilustración 27 Mediciones según tipo de proceso



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

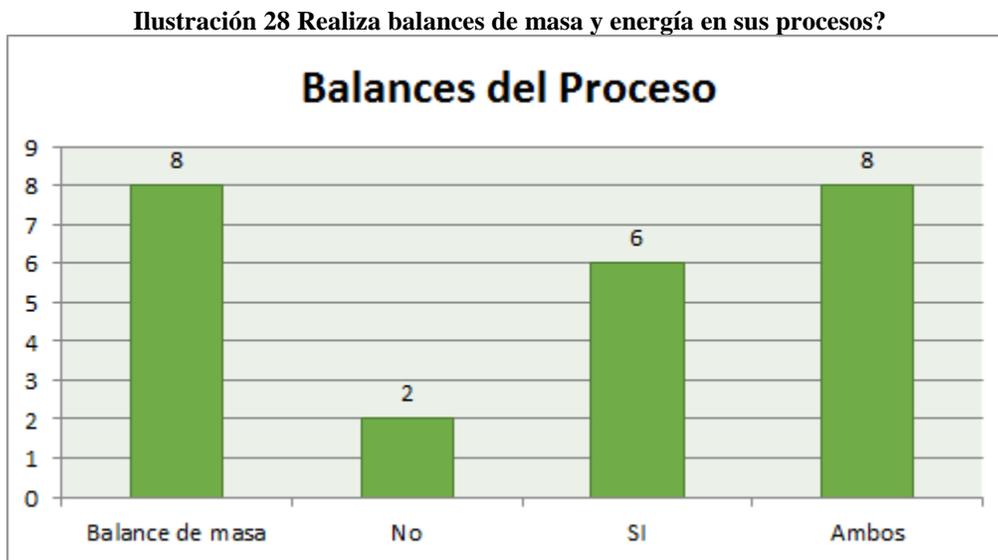
## 6. Balances

Los balances de masa y energía son procesos auxiliares muy importantes en las industrias de procesos, la importancia de éstos radica en el diseño, control, optimización y evaluación económica de ellos, también apoyan la toma de decisiones oportuna que se presentan diariamente en la operación. El hecho de realizar este tipo de balances con exactitud permite que sea más eficiente la producción y la situación financiera de la empresa.

El correcto cálculo de los balances en un proceso alimentario constituye una de las bases para generar un producto de forma estandarizada y de calidad, pudiendo resolver los problemas que pudieran interferir en los procesos de elaboración de los productos, estos cálculos se basan en la ley de conservación de la materia y la energía, la cual establece que “La materia y la energía no se crean ni se destruyen, sólo se transforman” Antoine Lavoisier,1785

Por tanto, la masa que sale de un proceso debe ser igual a la que entra al mismo.  
La energía...

En este sentido le preguntamos a los entrevistados si dentro de sus procesos realizan balances de masa y de energía, en la Ilustración 28 y 29 se presentan las respuestas.

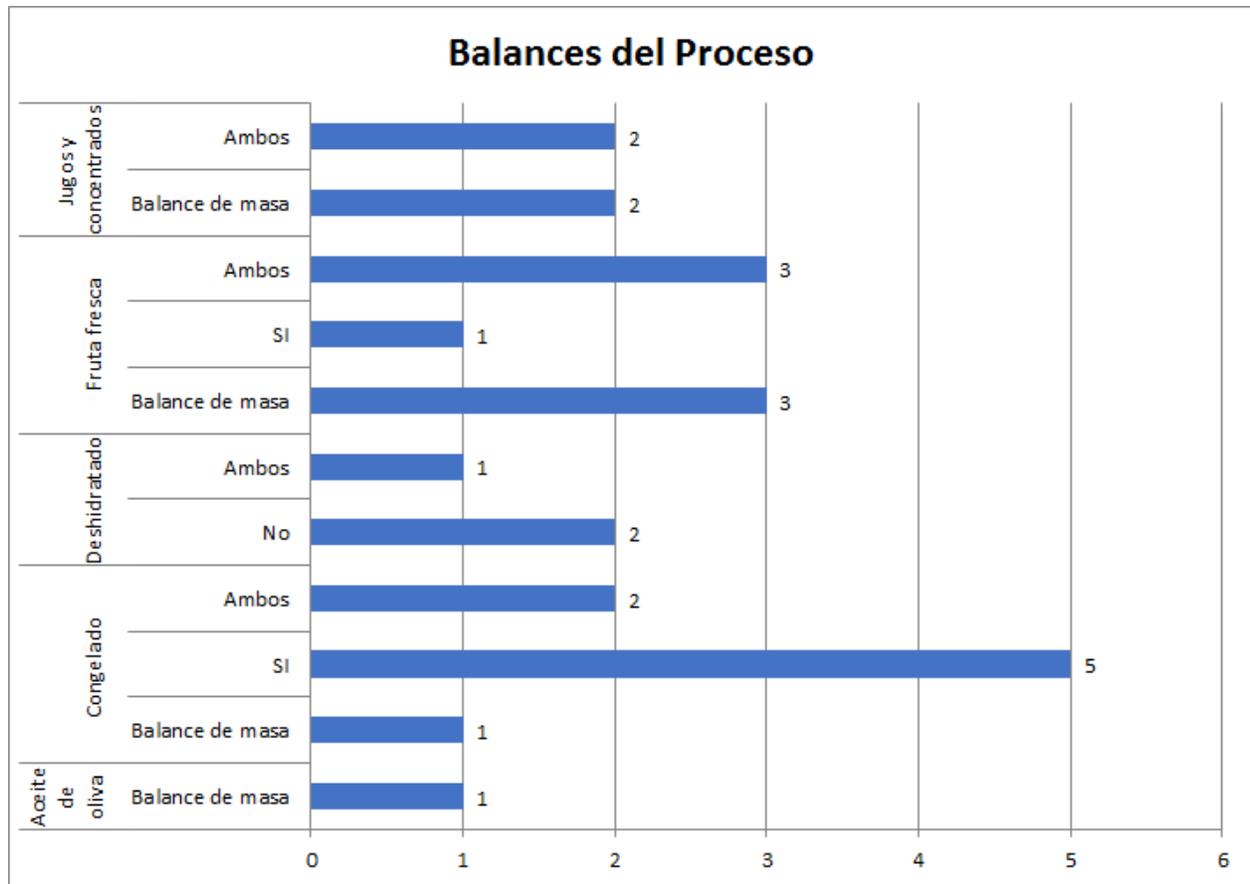


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

De las empresas entrevistadas, 22 de ellas indicaron que realizan algún balance ya sea de masa o ambos, 6 contestaron de manera afirmativa, pero sin especificar qué tipo de balance se calcula en sus procesos, 8 empresas sólo realizan balances de masa y sólo 2 no realiza ningún tipo de balance ni masa ni energía.

En la gráfica contenida en la ilustración 29, se muestran los balances realizados por las empresas según el tipo de proceso al que están enfocadas. En ella se puede ver que las 2 empresas que no realizan ningún tipo de balance corresponden a empresas deshidratadoras, una de ellas de tamaño mediano y la otra pequeña.

**Ilustración 29 Balances de Masa y/o energía según tipo de proceso**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

## 7. Conocimiento Tecnológico

La evolución de los mercados, la internacionalización, las regulaciones, entre otros, son los aspectos que obligan a las empresas a avanzar y buscar nuevas tecnologías que permitan alcanzar los estándares que se exigen, tanto de las regulaciones gubernamentales como las exigencias que cada cliente, tanto nacional como internacional impone a la hora de escoger a sus proveedores, como de la propia economía, teniendo que lograr la eficiencia en cada uno de sus procesos.

En la primera parte de la entrevista las empresas comentaron la necesidad de aumentar la eficiencia operativa de sus procesos como medida para contrarrestar los diferentes problemas detectados, como es el caso de la escasez de Mano de Obra, la baja calificación con la que cuentan los trabajadores y la baja incidencia que se tiene sobre el costo de las materias primas. Motivos por los cuales se requiere el aumento de eficiencia en las operaciones, como una forma de reducción de costos, pero también, debido a la necesidad de aumentar la calidad de los productos para volverse más competitivo, hoy

en día, los clientes se preocupan cada vez más por las características de los productos que adquieren y las cuales componen la calidad, más aún en el caso de los alimentos. Hoy se requiere que el alimento sea inocuo, que mantenga las mejores características organolépticas, pero que ojalá sea orgánico, también se les da mucha importancia a las propiedades de cada alimento, y el bienestar que propone para su salud.

En relación a este tema, se elaboraron preguntas con la intención de determinar el conocimiento que, quienes manejan las operaciones agroalimentarias, tienen acerca de las tecnologías relevantes, emergentes y los avances tecnológicos que ha tenido el procesamiento de alimentos.

Los entrevistados indicaron tecnologías que conocen en relación a su proceso, tecnología que les gustaría incorporar, o bien nombraron el tipo de problema que les gustaría solucionar con nueva tecnología, pero sin mencionar la tecnología específica.

El listado de respuestas seleccionadas según el tipo de proceso se presenta en la tabla 2, no todos los entrevistados contestaron a esta pregunta, por lo cual se pudo agrupar sólo 3 tipos de procesos, Fruta Fresca, Congelados y Jugos y concentrados.

**Tabla 2 Tecnologías que les gustaría incorporar**

		
<p><b>Fruta Fresca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Equipos para embalaje</li> <li>•Camaras de frío atmosfera controlada</li> <li>•Selectores de defectos internos</li> <li>•Nano tecnología</li> <li>•Visión interna de la fruta</li> <li>•Etiquetado por línea</li> <li>•Rayos X</li> </ul>	<p><b>Congelados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Detección de defectos por rayos X</li> <li>•Selección óptica</li> <li>•Liofilización</li> <li>•Eliminación de vapor</li> </ul>	<p><b>Jugos y concentrados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Destilación osmótica</li> <li>•Pasteurización a alta presión (HPP)</li> <li>•Secado al vacío (Freeze Dry)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

En las empresas de fruta fresca, la principal preocupación es la detección de defectos en la fruta, por lo cual, mencionaron la necesidad de incorporar a sus procesos tecnologías que les permita identificar tanto interna como externamente aquellos defectos que influyen en la calidad del producto.

Las empresas de congelados, por su parte, no marcaron una línea como las anteriores, sino que mencionaron distintos problemas a solucionar, parte del proceso de selección, conservación y vapor.

Por otro lado, las empresas de Jugos y concentrados y una empresa de deshidratado que contestaron a esta pregunta indicaron procesos específicos en los que se encuentran interesados, como Secado al vacío, Pasteurización a alta Presión y destilación Osmótica.

Luego de conocer qué tecnologías o procesos estaban investigando o considerando cada uno de ellos se indagó en los proyectos que se tienen a corto, mediano y largo plazo para implementar mejoras, las respuestas están contenidas en la Tabla 3, donde se plasmaron sólo las respuestas de quienes efectivamente tienen planificado implementar algún tipo de mejora, 11 de las empresas entrevistadas tienen en carpeta algún proyecto que introducirá una mejora o modificará la tecnología con la que se realizan los procesos.

Tabla 3 Proyectos a implementar por las empresas

Empresa	Tipo	Tecnologías a implementar
Alifrut	Congelado	Paneles solares
Dole	Fruta fresca	Segregador de cajas
		Línea embolsado
		Preziser
Patagonia Fresh	Jugos y concentrados	Recuperación de aromas
RapidFresh	Congelado	Selección óptica
		Congelado Batch
Rocofrut	Congelado y confitado	Eliminación de vapor
		Tapadoras
		Etiquetadoras
San Clemente Foods	Jugos y concentrados	HPP (Pasteurización por alta presión)
Superfruit LTDA	Deshidratado	Selección óptica
Frugal	Fruta fresca	Automatización
David del curto	Fruta fresca	Selectores de defectos internos
		Dosificadores de productos químicos
		Limpieza de agua
Frutasol SA	Fruta fresca	Mejora de segunda línea
Alimentos y Frutos	Congelado	Envasado
Sociedad agrícola y frutícola León LTDA	Fruta fresca	Detección de defectos por rayos X
		Calibradoras electrónicas

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

Dentro de esta categoría se consultó también por la oportunidad de recibir asesorías técnicas por parte de investigadores o académicos ya sea nacional o internacional, con la intención de conocer tanto su interés como también saber el acceso a este tipo de asesoría que tienen.

En la Ilustración 30 se muestra un gráfico donde se presentan los lugares desde los cuales las empresas entrevistadas han recibido asesorías técnicas, 8 de las empresas entrevistadas no han tenido acceso a este tipo de asesorías o bien, no han sentido la necesidad de buscarlas, al consultar el motivo de esto, en algunos casos nunca sintieron el interés por buscarlas y en otros simplemente desconocían la posibilidad de recibir asesorías por parte de investigadores o académicos y también la forma de contactar este tipo de servicio.

El Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, ha realizado asesorías técnicas en 3 de las empresas entrevistadas Frutasol S.A., Gonzagri y David del Curto, las tres empresas de frutas frescas teniendo como producto principal la manzana.

Chile Alimentos aparece como el segundo asesor, habiendo apoyado en 2 ocasiones a la

empresa Alimentos y Frutos, empresa dedicada al congelado de frutas y verduras.

Ilustración 30 Asesorías técnicas recibidas por los entrevistados



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

El resto de las asesorías fueron entregadas a las empresas desde distintas fuentes, generalmente los proveedores de maquinaria o tecnología ofrecen a sus clientes asesorías técnicas en relación con el uso y mantenimiento de sus productos, de manera que puedan ser operadas y mantenidas por ellos mismos debido a que los proveedores, por lo general, se encuentran en otros países.

Las asesorías también han sido prestadas por empresas consultoras o de investigación para tratar temas específicos de interés para la operación.

Las universidades de Talca y Católica del Maule, ambas ubicadas en la Región del Maule también han brindado apoyo a 2 de las empresas entrevistadas, fuera del Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca.

Ingenieros, de forma individual, han sido la otra fuente de asesorías técnicas específicas

con que estas empresas cuentan.

Todas estas asesorías fueron mencionadas por los entrevistados, sin ahondar en la cantidad de veces en que las han recibido.

Las empresas que contestaron esta pregunta y las fuentes de asesorías técnicas de cada una se presentan en la **Tabla 5 Asesorías técnicas recibidas por los entrevistados**.

**Tabla 4 Asesorías técnicas recibidas por los entrevistados**

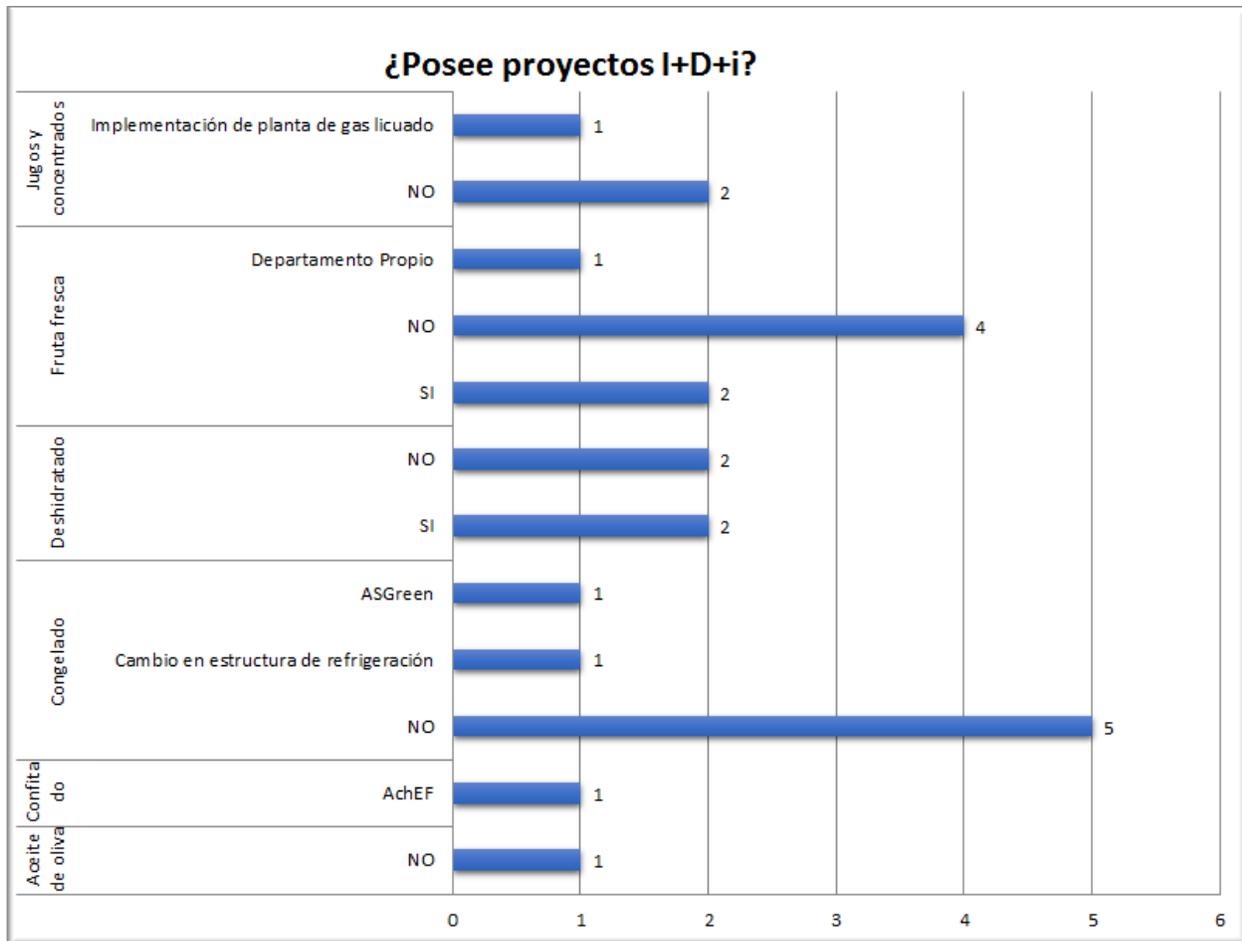
Nombre	Tipo	Recibió asesoría técnica
Alifrut	Congelados	Chilealimentos
		Empresas de investigación
Dole	Fruta Fresca	Proveedores de equipos
Terramater SA	Aceite de Oliva	Italia
		INIA
		USA
David del curto	Fruta Fresca	Universidad Católica del Maule
		Centro de Pomáceas
		Asesorías
Agrícola Manuel Santa Maria	Fruta Fresca	Asesorías agrícolas
		Universidad de Talca
Frutasol SA	Fruta Fresca	Centro de Pomáceas
Gonzagri	Fruta Fresca	Centro de Pomáceas
Alimentos y Frutos	Congelados	Consultores
		Chilealimentos
Invertec Natural Juice SA	Jugos y concentrados	Ingenieros en alimentos
		Ingeniero químico
		Ingeniero industrial

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

Por último, se consulta si han desarrollado proyectos de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación), en muchas de las empresas no cuentan con un departamento que se preocupe de la investigación, el desarrollo o la innovación, si es que se presentan este tipo de proyectos, son presentados por quienes operan a diario el proceso o bien, propuestos por externos que analizan dicha operación. Sólo una de las empresas cuenta con un departamento de Investigación y Desarrollo.

En la ilustración 31 se presenta una gráfica que muestra la existencia de proyectos según el tipo de proceso de las empresas.

**Ilustración 31 Gráfica existencia de proyectos según tipo de proceso**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

Los proyectos indicados en esta gráfica fueron realizados en las empresas, sin embargo, algunos de estos datos fueron entregados con la finalidad del proyecto, por ejemplo “Cambio en estructura de refrigeración” como también con el nombre de quienes entregaron la asesoría para realizar el proyecto, por ejemplo, “ASGreen” (Empresa de asesorías en Eficiencia Energética)

Dado que en la primera parte de la entrevista se pudo determinar cuáles son las principales problemáticas que estas empresas enfrentan en su operación y las oportunidades de mejora que han detectado y en la siguiente, se examinó cuál es la estructura tecnológica con la que cuentan. En esta sección se logró determinar el conocimiento tecnológico, acceso a asesorías técnicas, tanto de la maquinaria con la cual se realizan los procesamientos, como de investigadores en las distintas áreas que influyen en la operación, así también, la intención que cada una de ellas tiene de implementar mejoras en sus procesos, dadas las problemáticas definidas y la consecución de proyectos de Investigación y desarrollo e Innovación.

## 8. Capital Humano

La última parte de esta entrevista corresponde a conocer el capital humano con que las empresas cuentan a la hora de realizar sus operaciones, principalmente los profesionales que participan de la planificación, gestión, producción y operación de cada empresa, también la preparación que cada uno de ellos tienen.

En este aspecto se consultó por el tipo de ingenieros que trabaja en la empresa o planta que se entrevistó, para lo cual se indicó, a modo de ejemplo 6 títulos de Ingeniería y se dejó abierta la posibilidad de indicar "Otro" profesional del área.

Las respuestas a esta pregunta se presentan en la Ilustración 32 Tipo de Profesionales contratados.

**Ilustración 32 Tipo de Profesionales contratados**



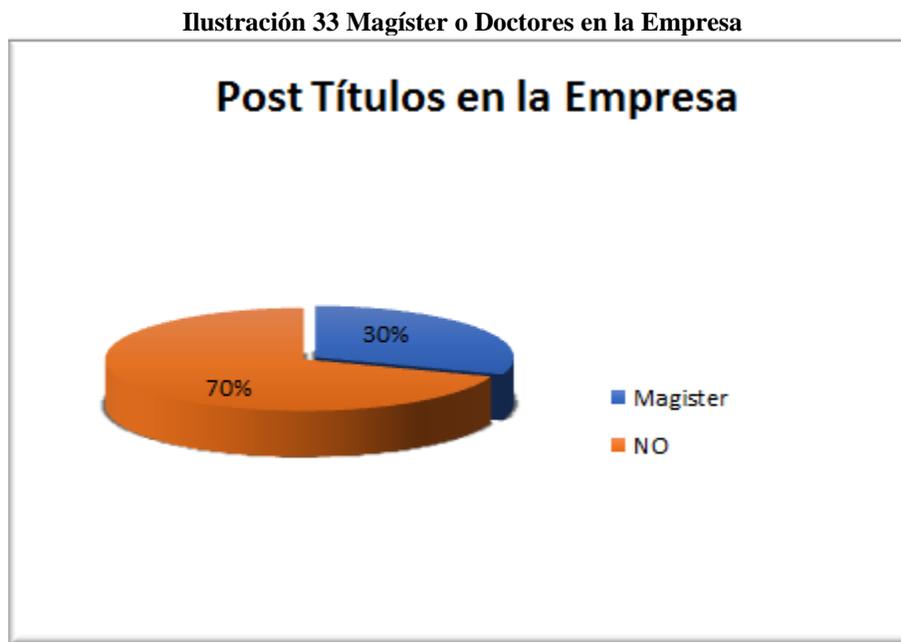
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

En las empresas entrevistadas se encuentran contratados 13 Ingenieros Civil Industrial, en general uno por cada empresa, hay 3 Ingenieros Civil Mecánico, 5 Civil Químico y 11 Ingenieros de Alimentos.

Al realizar esta pregunta se dejó abierta la opción a indicar otro tipo de profesional del área, en la gráfica la categoría "Otro" se refiere a los Ingenieros que no corresponden a las alternativas que se entregaron y se dejaron separados de los técnicos que fueron

indicados por los entrevistados, en Anexo 3, se muestra el listado de profesionales en cada empresa.

Es usual que las empresas cuenten con profesionales del área de ingeniería, ya sean de las alternativas entregadas en la encuesta como de las diferentes disciplinas que podrían ser útiles según la naturaleza de los procesos que la empresa emplee, se consultó la existencia de profesionales con post títulos como magíster o doctor en las empresas. Lo cual es mostrado en la Ilustración 33. Magíster o Doctores en la Empresa.



El 70% de las empresas entrevistadas no cuenta con ningún profesional que posea un grado de magíster o doctor en dentro de sus Recursos Humanos, sin embargo en su mayoría sienten que un profesional que cuente con este tipo de post títulos sería un gran aporte a la empresa ya que, según las opiniones recogidas, y por la apreciación que individualmente tenía cada uno de los entrevistados “Un profesional con post título ya sea de magíster o doctor tendrá una visión mayor de las problemáticas, la operación en sí o de las soluciones que se puedan implementar, esto dependiendo del área en la que se tenga el post título”.

El 30% que sí posee profesionales con un post título en este tipo de empresas sólo cuenta con Magíster.

Sabiendo qué tipo de profesionales son los que actualmente se encuentran contratados en la empresa, se le solicitó a los entrevistados cuales son los requerimientos en términos de Recursos Humanos que son necesarios en este tipo de empresas, las opciones que

fueron entregadas son: Ingenieros, técnicos, magíster. Las respuestas se presentan en la gráfica de la Ilustración 34. Necesidades en RRHH.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

De las empresas entrevistadas, 20 de ellas, es decir un 87% de los entrevistados consideran que lo más necesario son técnicos, en distintas áreas como electricidad, refrigeración, agroindustrial, mecánicos, entre otros.

Los ingenieros fueron identificados por 11 de los entrevistados, es decir, un 47,8% y sólo 3 de ellos, correspondiente a un 13% considera que se necesitan profesionales con grado de Magíster.

Ya entendiendo el tipo de profesionales que se encuentra trabajando actualmente en las empresas, la visión de ellas en cuanto a la preparación de su equipo profesional y las necesidades que se tienen en la industria referente al capital humano se puede tener una idea inicial sobre el escenario interno de este tipo de empresas.

- **Necesidades de Capacitación:** en todas las empresas en las cuales se aplicó la entrevista reconocieron la necesidad de mantenerse actualizado, ya sea en el propio proceso, la tecnología, maquinarias, entre otros.

En este sentido se entregó un listado de temas tratables por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca, especialmente solicitado por la Escuela de Ingeniería Civil Industrial.

Opciones de capacitación:

- Evaluación y Gestión de Proyectos
- Calidad total. Aseguramiento de la calidad
- Simulación de procesos
- Automatización
- Tecnologías de Información y comunicación
- Mejoramiento Continuo
- Innovación y Emprendimiento
- Otras.

Dadas estas alternativas se les solicitó a los entrevistados entregar por orden de prioridad cuáles de estas opciones son más necesarias según cada una de las empresas. Sin embargo, no todas las entrevistas fueron realizadas de manera presencial, por lo cual, algunas de ellas sólo seleccionaron los temas que les parecen oportunos o necesarios para sus colaboradores.

En la Tabla 5 se muestra el ranking de las alternativas priorizadas por cada empresa, en Anexo 4 se presentan las tablas con todas las respuestas, tanto priorizadas como seleccionadas.

**Tabla 5 Áreas de Interés para Capacitación**

Prioridad	Áreas
1	Calidad total
2	Evaluación y gestion de proyectos
3	Simulacion de procesos
4	TIC's
5	Automatización
6	Mejoramiento continuo
7	Innovación y emprendimiento

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

De las empresas que no realizaron la priorización de áreas también se realizó un ranking, el cual se presenta en la tabla 6. Áreas de interés para Capacitación sin priorización.

**Tabla 6** Ránking de Necesidades de capacitación sin priorización.

Ranking	Áreas
1	Calidad total
2	Evaluación y gestión de proyectos
3	Automatización
2	Mejoramiento continuo
3	Innovación y emprendimiento
4	TIC's
5	Simulación de procesos

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

Se puede observar de ambas tablas que los 2 primeros lugares son los mismos, las diferencias se producen desde el tercer lugar en adelante.

Las áreas mayormente escogidas corresponden a Calidad Total y Evaluación y Gestión de Proyectos como principales necesidades de capacitación entre las empresas entrevistadas.

- **Prácticas:** Para la Facultad, y la Universidad, la vinculación con las empresas es un área muy importante, en este sentido se está trabajando para establecer nexos de manera que los estudiantes tengan la posibilidad de realizar sus prácticas profesionales en empresas que tengan alguna cercanía con la Facultad, para así facilitar tanto el ingreso de los estudiantes como los requerimientos que cada escuela tiene y así también aportar al desarrollo productivo, económico y social del país a través de la puesta en práctica de los conocimientos aprendidos en los distintos planes de formación de la Universidad, como indica el Centro de Prácticas de la Universidad de Talca.

Las empresas entrevistadas, en su mayoría 96% reciben estudiantes en práctica, sin embargo, provienen de colegios técnicos cercanos a las plantas y algunos de universidades o institutos profesionales. Sólo una de las empresas, la más pequeña no recibe estudiantes en práctica, el motivo de esto es que nunca se han acercado a solicitar este tipo de apoyo.

Ilustración 35 Prácticas

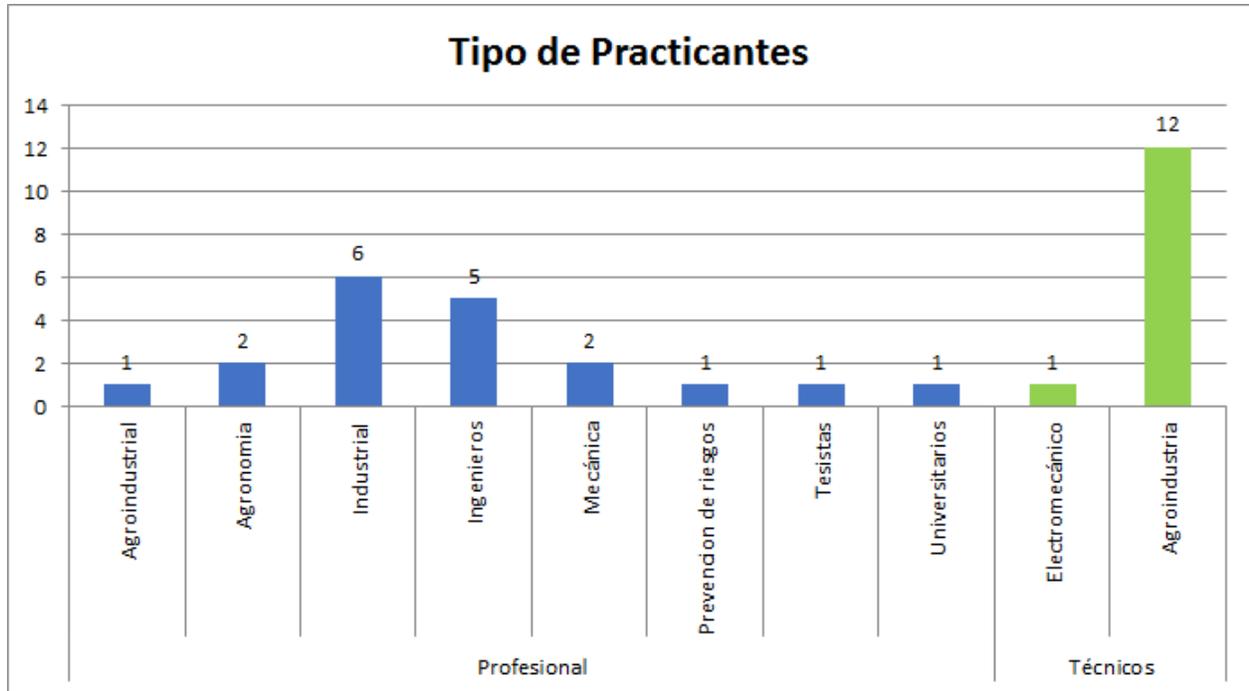


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

El área en que se recibe el mayor número de practicantes es en producción, donde 18 de los entrevistados la mencionaron, en segundo lugar, está mantenimiento con 14 de ellos, en la mayoría de las empresas se reciben practicantes en varias áreas durante la época de producción, la cual se da durante los meses de verano.

Las empresas entrevistadas indicaron además de qué tipo son los practicantes que reciben, éstos se muestran en la gráfica siguiente, donde se muestra que la mayoría de los practicantes son técnicos en el área agroindustrial, de los practicantes provenientes de Universidades, la mayoría corresponde a Ingeniería Civil Industrial.

Ilustración 36 Tipo de Practicantes



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en entrevistas

## Anexo 1: Listado de empresas con contactos

Nombre	Tipo	Nombre del entrevistado	Cargo	Telefono
<b>Berries Chile</b>	Fruticola	Gustavo Sanches	Gerente de operaciones	
<b>Mostos del pacífico</b>	Vinificador	Guillermo Miranda	Jefe de producción	7897989 2
<b>Patagonia Fresh</b>	Jugos y concentrados	Rodrigo Sanches	Sub Gerente de producción	9420592 34
<b>RapidFresh</b>	Congelados	Carlos Mendez Provoste	Gerente de planta	9533467 85
<b>Rocofrut</b>	Congelados	Patricio Cerón	Gerente de mantención	7525769 59
<b>San Clemente Foods</b>	Pulpa y Jugo de frutas	Jean Bustamante	Gerente de planta	71- 2632200
<b>Surfrut LTDA</b>	Jugos y concentrados	Sebastián Valdés	Encargado de optimización	9770285 5
<b>Terramater SA</b>	Aceite de oliva	Alberto Melendez	Jefe de planta	
<b>Frugal</b>	Fruta fresca	Mauricio Mellado	Jefe de planta	75- 692500
<b>David del curto</b>	Fruta fresca	Victor Rojas	Gerente de operaciones	9629498 0
<b>Agrícola Manuel Santa Maria</b>	Fruta fresca	Maximiliano Fernández	Jefe de planta	9949472 0
<b>Alimentos y Frutos</b>	Fruta fresca	Rodrigo Fernández	Gerente de planta	
<b>Agroindustrias Cepia SA</b>	Deshidratado	David Espinoza Arge	Gerente de abastecimiento	5699827 4417
<b>Agroindustrial Siracusa S.A.</b>	Congelados	Marco Munizaga	Jefe de planta	9754888 3
<b>Andifungui Exportadora SA</b>	Deshidratado	Antonio Segú Undurraga	Gerente General	7322161 87
<b>Sociedad agrícola y frutícola León LTDA</b>	Congelados	Carlos Soto Cabello	Jefe de planta	7523102 51
<b>Invertec Natural Juice SA</b>	Congelados	Pablo Meza	Jefe aseguramiento de calidad	72 2 741048
<b>Don Cherry</b>	Congelado	Salvador Lama	Gerente comercial	7523022 0

Anexo 2: Certificaciones de las empresas.

Certificación
HACCP
BRC
Kosher
ISO 9000
Orgánicos
BPM
FESMA
ISO 14000
OSHAS
APL
IMO
Smeta
Berrie Gardens
Walmart
ISO 50001
RCAA
Global GAP
TESCO
Envasado para aceite balsámico
FSSC 22000
Hallal

## Anexo 3: Listado de Profesionales por empresa.

Profesionales trabajando	Número total
Ingeniero Civil Industrial	12
Ingenieros de alimentos	11
Ingeniero Comercial	10
Ingeniero Agrónomo	6
Ingeniero Civil Químico	5
Ingeniero mecánico	3
Ingeniero agroindustrial	3
Ingeniero en administración de empresas	2
Ingeniero civil mecánico	2
Ingeniero Electronico	2
Mecánico industrial	1
Agrícolas	1
Prevención de riesgos	1
Analista químico	1
Ingenieros de proyectos	1
Ingeniero en informática	1
Mecánicos	1
Ingeniero industrial	1
Técnicos electrónicos	1
Ingeniero administración agroindustrial	1
Ingeniero administración de empresas	1
Total general	<b>67</b>

## Anexo 4: Áreas de Capacitación

Ranking según moda
Calidad total
Simulación de procesos
Mejoramiento continuo
Automatización
Evaluación y gestión de proyectos
Innovación y emprendimiento
TIC's

Ranking según media
Mejoramiento continuo
Calidad total
Simulación de procesos
Automatización
Innovación y emprendimiento
Evaluación y gestión de proyectos
TIC's

Ranking según selección no evaluada
Automatización
Calidad total
Evaluación y gestión de proyectos
Mejoramiento continuo
Innovación y emprendimiento
TIC's
Simulación de procesos



**FABLAB**  
UTALCA

**Oferta general de servicios**

## Introducción

El centro multidisciplinario de innovación en productos y desarrollo tecnológico; Fablab, está emplazado dentro de la Escuela de Ingeniería Civil Mecatrónica, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca. Sus servicios están destinados para toda la comunidad educativa (Colegios, Universidades, etc), como también a empresas, emprendedores y personas naturales, que cuenten con la necesidad de elaborar proyectos, donde Fablab oferta un servicio integral para dar respuesta a las necesidades de prototipaje de distinto tipo, trabajadas directamente con profesionales de la Universidad y con maquinarias de vanguardia.

La oferta de servicios del centro, se divide en 4 áreas fundamentales:

- Formación
- Asesorías
- Prototipado
- Ingeniería

## Formación

### Capacitaciones para uso de equipamiento Fablab.

El Fablab de la Universidad de Talca ofrecerá capacitaciones obligatorias para quienes deseen acceder al uso de los equipos dispuestos en el laboratorio. La capacitación constara de material audiovisual sobre el correcto uso y medidas de seguridad de las siguientes máquinas y herramientas:

- Impresoras 3D
- Equipos de mecanizado de materiales
- Equipo de digitalización 3D
- Corte y grabado Laser
- Herramientas eléctricas y manuales

Esta será evaluada posteriormente con un control escrito, para validar que el usuario tenga los conocimientos adecuados para usar las maquinarias del laboratorio.

Posterior a la aprobación del control, la persona podrá agendar horas para el uso de los equipos en el laboratorio, mediante el sistema de reservas de la página web.

### Talleres de Diseño y Fabricación Digital

Se realizan actividades de carácter docente para que los asistentes experimenten el proceso de creación y fabricación digital, dictado por un especialista y utilizando el equipamiento y herramientas dispuestas en el laboratorio.

- Talleres de modelado 2D y 3D orientado a la fabricación  
*Objetivo: Aprender sobre herramientas de modelado, funcionamiento y operaciones básicas para el desarrollo de elementos.*
- Taller de impresión 3D  
*Objetivo: Conocer y aprender sobre la historia de la Impresión 3D, el funcionamiento de los equipos y desarrollo de actividades prácticas de impresión.*
- Taller de mecanizado CNC  
*Objetivo: Conocer y aprender sobre la historia de los equipos de mecanizado CNC, el funcionamiento y el desarrollo de actividades prácticas con materiales no metálicos.*
- Taller de grabado y corte mediante sistema láser  
*Objetivo: Aprender sobre el funcionamiento del equipo, manejo de software y actividades prácticas de grabado y corte laser en elementos no metálicos.*
- Talleres de arduino y electrónica básica  
*Objetivo: Aprender sobre la historia de Arduino, desarrollo de actividades prácticas y teóricas para el conocimiento de funciones básicas de programación y de componentes electrónicos.*

- Taller de Fabricación de placas de circuitos impresos mediante CNC  
*Objetivo: Aprender sobre el uso de software de diagrama y PCB, y proceso de fabricación de placas mediante CNC.*
- Taller de Robótica y tecnologías sustractivas y aditivas  
*Talleres orientados a la fabricación de elementos o prototipos de distintas características, basado en el uso de las tecnologías del laboratorio.*
- Talleres de Diseño (Dictado por Escuela de Diseño de la Universidad de Talca)  
*Objetivo: Impulsar el pensamiento creativo para el desarrollo de productos o proyectos con estrategias innovadoras.*
- Talleres de Fabricación digital para niños.  
*Objetivo: Talleres con carácter interactivo y lúdico para conocer y aprender sobre impresión 3D y tecnologías de fabricación.*

Los talleres se dictarán de manera mensual o semanal de manera abierta a la comunidad, tomando reservas mediante la plataforma web con cupos limitados.

#### Charlas de Expertos

Se pondrán a disposición de la comunidad universitaria y abierto al público general, empresas y particulares, ciclos de charlas de expertos con el propósito de adquirir conocimientos particulares en áreas como:

- Innovación y emprendimiento
- Fabricación digital
- Internet de las cosas
- Propiedad intelectual y patentes
- Gestión de la innovación para empresas.
- Los Fablabs y su vinculación con el emprendimiento
- Casos de emprendimientos exitosos.

## **Asesorías**

El Fablab contará con profesionales de distintas especialidades para brindar asesorías en:

- Evaluación Tecnológica
- Búsqueda de financiamiento de proyectos
- Propiedad intelectual
- Vigilancia tecnológica

Lo anterior permite al cliente particular o empresa, tomar decisiones más acertadas al momento de desarrollar o incorporar tecnológicas en su proyecto, pudiendo identificar oportunidades de financiamiento acordes a sus necesidades, tomar decisiones estratégicas para minimizar riesgos y asesorarse sobre la patentabilidad de su invención, diseño o marca.

## **Prototipado**

El servicio de prototipado consiste en la creación de un elemento físico a partir de un archivo de carácter digital, mediante la utilización de las diversas herramientas dispuestas en el laboratorio.

### Fabricación de elementos o prototipos

Consiste en la fabricación de elementos partes y piezas mediante las tecnologías de fabricación disponibles en el laboratorio. El proceso parte con la recepción de los archivos digitales entregados por parte del cliente, el cual es revisado, para validar el proceso de fabricación.

En caso de existir errores de diseño o algo que imposibilite la fabricación, se le indicará al cliente oportunamente para que realice la corrección.

Una vez que el archivo sea aceptado, se procederá a generar la cotización correspondiente junto a un plazo estimado de trabajo.

En el caso de la impresión 3D el material de uso es el exclusivo proporcionado por el Fablab. En el caso de los equipos de corte o sistema láser, el cliente puede

proveer su material, el cual será previamente revisado y aceptado por el personal técnico.

### Diseño de elementos y prototipos

En el caso específico que el cliente cuente con la necesidad de fabricar una pieza o elemento, pero no cuenta con los archivos digitales, el Fablab proporciona el servicio de diseño hasta la fabricación misma del prototipo.

Para el procedimiento, se establecen reuniones junto al personal técnico y el cliente para definir los parámetros de diseño.

El procedimiento se evalúa cada caso, según los requerimientos de cada cliente.

### **Ingeniería**

Consiste en brindar un servicio integral y multidisciplinario a las pequeñas y medianas empresas de la región, otorgando soluciones de alta calidad a los problemas que surgen en diversas áreas de la industria.

- Desarrollo de prototipos funcionales
- Fabricaciones de partes y piezas
- Diseños mecánicos
- Desarrollos 3D
- Memorias de calculo
- Asesorías Técnicas
- Charlas y capacitaciones



**PROPUESTA**  
**PLAN ESTRATÉGICO CENTRO DE PROTOTIPADO FAB LAB**  
**UTALCA**

**CURICÓ**  
**2018**

## INDICE

CAPÍTULO I: SITUACIÓN ACTUAL.....	5
A. Plataformas de Fabricación Digital .....	6
i. Red Internacional .....	7
a. Fab Lab Barcelona .....	7
b. Fab Lab México .....	8
c. Fab Lab Veritas .....	9
ii. Red Nacional .....	11
a. Fab Lab Universidad de Chile .....	11
b. Fab Lab Santiago.....	14
c. Fab Lab UC.....	15
CAPÍTULO II: PROPUESTA PORTAFOLIO DE SERVICIOS .....	18
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE CONTEXTO.....	23
A. Análisis del Contexto Externo.....	24
Método PEST .....	24
5 Fuerzas de Porter .....	26
B. Análisis del Contexto Interno .....	27
i. Principales Usuarios.....	28
ii. Sectores de Interés .....	28
iii. Otros actores relacionados .....	29
iv. Elementos rectores de la Universidad de Talca que deben ser considerados en la planificación .....	31
a. Principales Elementos del Plan Estratégico 2016 – 2020 .....	31
b. Análisis FODA.....	34
1. Análisis externo .....	35
2. Análisis Interno.....	35
c. Conclusión FODA .....	36
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE DESARROLLO .....	37
1. Misión .....	38
2. Visión .....	38
3. Valores.....	38
4. Usuarios y Sectores de Interés para el Centro de Prototipado Fab Lab UTalca .....	39
i. Corto a plazo (1 año) .....	39

ii. Mediano Plazo (2 años) .....	39
iii. Largo Plazo (entre 2 años y 5 años) .....	40
C. Posicionamiento: Como espera ser conocido el Centro de Prototipado Fab Lab UTalca ..	41
i. Nivel Interno .....	41
ii. Nivel Externo.....	41
D. Objetivos de Fab Lab UTalca.....	41
i. Objetivo General .....	41
ii. Objetivos Específicos.....	41
iii. Objetivos Cualitativos.....	42
iv. Objetivos Cuantitativos .....	42
E. Estrategias propuestas para el logro de objetivos.....	43
i. Estrategia de Desarrollo.....	43
ii. Estrategia de Crecimiento.....	43
F. Estructura Organizacional Propuesta.....	44

## **Introducción**

Fab Lab UTalca nace por la falta de acceso al uso de nuevas metodologías para la co-creación, fabricación digital y prototipaje que Pymes, Microempresas y emprendedores no pueden adquirir en la región. La Universidad de Talca a través de su Facultad de Ingeniería cuenta con 17 laboratorios, los cuales se encuentran limitados por fines académicos y de investigación, ninguno de ellos tiene como fin la prestación de servicios ni un acceso a todo público.

La creación de este espacio permite inspirar y motivar a las personas a convertir sus ideas en productos concretos, estimulando la innovación y emprendimiento en la región, dando acceso a la gente a una serie de tecnologías avanzadas en fabricación digital y conocimiento abierto y colaborativo. En este se desarrollarán y entregarán capacidades y competencias necesarias para entregar a Pymes, Microempresas y Emprendedores una completa y variada oferta de asesoría, formación y difusión de iniciativas innovadoras que requieran de procesos de diseño y fabricación de grado industrial, que apoyen fuertemente los procesos de creación de nuevos productos y servicios, mejorando la competitividad de las empresas.

# **CAPÍTULO I: SITUACIÓN ACTUAL**

## I. Situación Actual

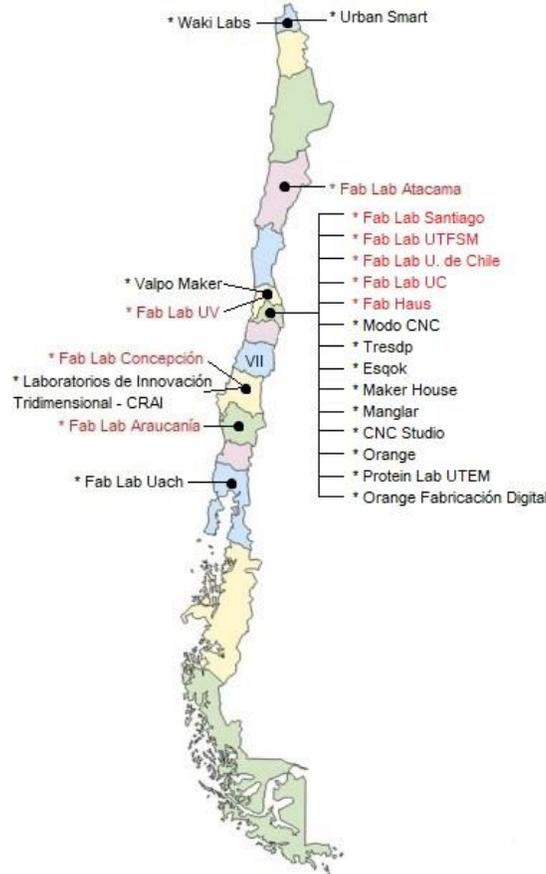
La implementación de un Fab Lab requiere en primer lugar de una búsqueda de información, la cual dará a conocer el funcionamiento actual de diferentes laboratorios ubicados tanto a nivel nacional como internacional. Además, permitirá reconocer cuales son las actividades y servicios más exitosos.

### A. Plataformas de Fabricación Digital

A la fecha se estima que existen 1.100 laboratorios Fab Lab aproximadamente, cada uno de ellos ubicados en diferentes partes del mundo: 597 en Europa, 151 en Estados Unidos y 375 en el resto del mundo.

En el país existen veintisiete laboratorios de fabricación digital, ubicados la mayoría en la Región Metropolitana, Parinacota, Valparaíso y Bío Bío, entre ellos, existen ocho que se encuentran reconocidos por la fundación.

**Ilustración 1: Laboratorios de Prototipado a Nivel Nacional**



Fuente: Elaboración Propia

En la **Ilustración 1**, se puede apreciar que en la Región del Maule y O'Higgins no existen laboratorios de este tipo, por lo cual la creación e implementación de uno aumentaría no solo el nivel de innovación, sino que atraería a emprendedores a utilizar nuevas tecnologías en la realización de sus productos.

A continuación, se describirán en detalle cada una de las actividades y servicios realizados por tres laboratorios a nivel nacional y tres internacionales. Como actualmente la Facultad no cuenta con el laboratorio, es importante recolectar y analizar toda la información posible para así obtener las mejores prácticas, adquirirlas e implementarlas. El objetivo final es crear un laboratorio que cumpla con los estándares mundiales y destaque como el mejor de regiones.

## **i. Red Internacional**

### **a. Fab Lab Barcelona**

Fab Lab Barcelona forma parte del Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña. Es sede de la coordinación global del programa Fab Academy en colaboración con la *Fab Foundation* y el centro de bits y átomos del MIT.

El laboratorio se encuentra abierto al público solo tres días a la semana por tres horas y media y es necesario realizar una cita previa para poder asistir. El rango de precios varía dependiendo del asistente (Profesionales, Estudiantes, Alumnos, Asistentes en línea).

#### **▪ Servicios**

- **Workshops:** abiertos a la comunidad, gratuitos y de pago.
- **Fab Academy Bootcamp:** curso de 40 horas realizado en una semana.
  - Programas Educativos: Cursos dirigidos a profesionales, con una duración de nueve meses cada uno. Existe el curso *Master in Desing, Master in Advanced Architecture* y *Master in City and Technology*
- **Cursos:** tienen duración entre 8 y 20 horas y el costo depende del lugar en donde se realice.

- **Fab Pro:** Enfocado en profesionales dentro del Fab Lab Barcelona, se desarrollan proyectos de fabricación digital y diseño interactivo dentro del campo de la arquitectura, diseño industrial, desarrollo de producto y servicios de producción digital.
- **Asistencia Técnica**
  - Modelado 3D y preparación de archivos para producción.
  - Impresión 3D post proceso de separación de la base y limpiado de la superficie
  - Presupuesto, los cuales dependiendo del tipo y avance del proyecto se calcula el costo de realización.
- **Maquinaria:**
  - Cortadora láser *Multicam 2000*
  - Fresadora 3 axis *ShopBot*
  - Cortadora láser *Epilog XT Legend 36*
  - Impresoras láser (*Formlabs, Zcorp Z510, MakerBot*)

## **b. Fab Lab México**

Fab Lab México se encuentra ubicado en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Anáhuac México Norte. Actualmente proporciona 3 tipos principales de servicios.

- **Servicios**
  - **Servicios de Fabricación y Producción**
    - Corte CNC y láser de piezas para maquetas y prototipos.
    - Escaneo e Impresión de modelos en 3 dimensiones.
    - Grabado en diferentes materiales.
    - Fresado de espumas, maderas y plástico.
    - Alquiler de máquinas y equipos.
  - **Consultoría**
    - Asesoría para el desarrollo de proyectos especiales y arquitectónicos usando tecnologías de vanguardia en fabricación digital.
  - **Capacitación**

- Cursos de capacitación dirigido a profesionales y estudiantes.
- **Maquinaria:**
  - Cortadoras Láser de (60 W SPIRIT GX, 100 W SQUIDA)
  - Plotter de Corte PUMA III
  - Router CNC AXYZ 4008
  - Termo Formadora
  - Escáner 3D portátil
  - Impresora 3D (Objet Eden 250, MakerBot Replicator 2X)
  - Modeladora Roland MDX-40<sup>a</sup>
  - Sierra Radial
  - Sierra Cinta
  - Sierra de Corte
  - Lijadoras de Banda
  - Colector de Polvo
  - Heliodon
  - Compresor

### **c. Fab Lab Veritas**

Fab Lab Veritas es un laboratorio de Fabricación digital ubicado en la Universidad Veritas, Costa Rica.

El laboratorio se encuentra abierto al público de lunes a jueves por siete horas y media y los días viernes solo por cinco horas. Es necesario realizar cita previa y un curso inicial para utilizar la maquinaria.

- **Servicios**
  - **Educación**
    - Grados formativos como el diploma Fab Academy que concede el grado de “Lab Manager” según conceptos, procesos y filosofías de una a la Red Internacional de Fab Labs promovida por Fab Foundation. Dirigido tanto como a alumnos y profesionales del área.

- Cursos Libres como Técnicas de estampación, dirigido a todo público, con una duración de 8 semanas (3 horas por sesión). Además, existen otros cursos tales como Decoración y Estilismo residencial nivel 1; Maquetación HTML y CSS; Diseño Digital para Web 1; Introducción al Diseño Web, entre otros.
- **Comerciales**
  - **Impresión 3D:** servicio completo de fabricación de objetos por medio de impresión 3D (desde el diseño y modelado hasta la fabricación del objeto). Utilizando diferentes tecnologías, materiales y equipos. El costo de impresión depende del tipo de resolución y calidad que se desee obtener.
  - **Corte láser:** se asesora a particulares y empresas en tema de diseño y elección de materiales. El costo depende del tipo de trabajo a realizar.
  - **Router CNC:** ofrece la posibilidad de realizar cualquier corte y grabado, al igual que el corte laser se ofrece un asesoramiento.
  - **Escaneo 3D:** ofrece la posibilidad de realizar cualquier tipo escaneo en baja resolución y sin ningún costo. Además, se ofrece el escaneo en alta resolución con el equipo Artec Spider.
  - **Circuitos Electrónicos:** cuenta con una serie de dispositivos y tarjetas electrónicas tales como Arduino, Raspberry Pi, Makey Makey y Little Bits, los cuales son puestos a disposición de cualquier persona de manera gratuita y para un uso a lo interno del Fab Lab.
  - **Drones Controlados por Computadora:** captación de fotografías con cámaras multiespectrales para aplicaciones agrícolas. Además de la generación de mapas ortorrectificados, nubes de puntos y modelos en 3D para topografía, modelos de terreno y curvas de nivel.
  - **Carpintería**

- **Cati Fab Lab Veritas:** Brinda el acceso a los servicios de información sobre tecnología y otros servicios relacionados de alta calidad. Estos servicios están dirigidos a los inventores, pequeñas y medianas empresas (PYMES), cámaras, círculos industriales, investigadores de centros tecnológicos y universidades, círculos académicos y otros profesionales del ámbito de la Propiedad Industrial.
  - Búsqueda de patentes a partir de datos bibliográficos o de información técnica.
  - Búsqueda de información en publicaciones científico-técnicas.
  - Análisis del estado de la técnica.
  - Búsqueda de infracción/validez/invalides de una patente.
  - Búsqueda nacional de marcas y otros signos distintivos.
  - Asesoría en trámites registrales propios de propiedad industrial.
- **Maquinaria**
  - Impresoras *Project 460 Plus; Cube Pro Trio; Metal Plus; Simple Metal y Simple Makers Kit.*
  - Corte Láser *RedSail 1200x900 mm y CamFive 900x600.*
  - Router CNC *Red Sail y Kingcut.*
  - Escaneo 3D *Artec Spider; Sense scan y Kinect.*
  - Circuitos Electrónicos *Smart Citizen Kit; Arduino Uno; Raspberry Pi 2; Makey Makey; Little Bits.*
  - Drones *Phantom 3 Pro Drone; Phantom 2 Drone; Nero Drone.*
  - Carpintería: Sierra de mesa; Sierra cinta; Taladro de pedestal; Ingleteadora; Cepilladora; Soldadura

## ii. Red Nacional

### a. Fab Lab Universidad de Chile

El laboratorio se encuentra ubicado en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile (FCFM), desarrolla proyectos que se concentran en la fabricación de prototipos, los cuales, con el tiempo evolucionan a un producto final listo para comercializar, en una escala de producción pequeña.

Para desarrollar un proyecto en este espacio, es de carácter obligatorio asistir a los talleres, los cuales son libres y gratuitos. En estos se les recomienda a los asistentes el proceso y los materiales que pueden aportar en el desarrollo del proyecto. En cuanto al material a utilizar, este debe ser llevado o costado.

Otro requisito necesario es registrar el proyecto, experimento o investigación en la página Web del laboratorio, ya sea el producto o el proceso realizado. Todo esto ya que el laboratorio fomenta el conocimiento colectivo.

Por último, para apoyar al desarrollo y fabricación de dispositivos de base científica tecnológica existe el programa *Hardware Startups*, el cual funciona gracias a un sistema de beneficios y retribuciones. Algunos de los requerimientos para participar son:

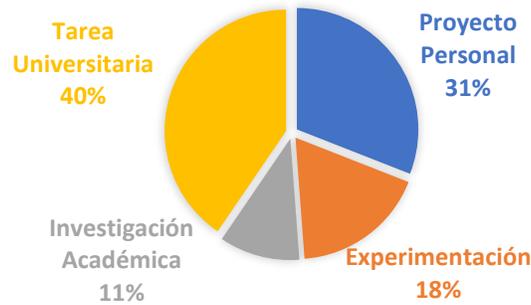
- El tiempo mínimo para operar debe ser de media jornada laboral (22 horas).
- El proyecto debe haber sido validado por la adjudicación de algún fondo, concurso, premio o programa de incubación.
- Se deben de disponer fondos para su desarrollo.

Una vez adjudicado el programa se tiene acceso a capacitaciones sobre el uso de maquinarias, asesorías de diseño, fabricación y producción, reuniones de estado de avance, charlas, entre otros. La forma de retribuir la ayuda obtenida es ofreciendo labores profesionales correspondiente a 4 horas a la semana (por integrante), por ejemplo:

- Workshops gratuitos.
- Diseño y fabricación de equipamiento
- Asistencia a usuarios

Actualmente el laboratorio apoya nueve emprendimientos y desarrolla 84 proyectos, 26 corresponden a proyectos personales, 15 a proyectos de experimentación, 9 de investigación académica y 34 tareas universitarias (Ver Ilustración 2).

Ilustración 2: Categorías proyectos realizados en Fab Lab U. de Chile



Fuente: Elaboración Propia

▪ **Servicios**

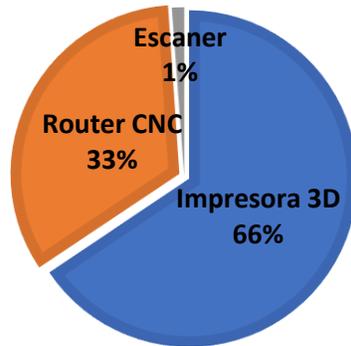
- **Talleres:** El laboratorio realiza talleres de modelado 3D y de tecnologías de fabricación digital semanalmente, abiertos y gratuitos. Luego de realizar una evaluación se entrega al usuario un link para realizar solicitudes de horas de uso de máquinas. También, existe la posibilidad de participar de Workshops de diseño, fabricación y proyectos; y de las charlas, conversatorios y seminarios que se realizan todos los meses.
- **Desarrollo de proyectos:** es necesario acercarse al equipo que compone el Fab Lab U. de Chile para que ellos puedan recomendarle al emprendedor talleres, procesos y materiales que aporten en el desarrollo del proyecto o investigación y además designarle un espacio de trabajo.

▪ **Maquinas**

- Centro de Mecanizado *Tormach*.
- Escáner 3D *Roland*.
- Impresora 3D *Markebot Replicator 2, U Print StratasyS*.
- Router CNC 3 ejes *Roland Modela MDX-20, CNC 3 ejes Shopbot Desktop, CNC 3 ejes Shopbot PRSalphalpha 96-60, CNC Shopbot 5-Axis PRSalphalpha*.
- Herramientas: Arduino; Fresa con tungsteno; Fresa para madera; Fresa para metal; Lijadora de banda; Lijadora orbital; *Raspberry PI*; Sierra caladora; Taladro inalámbrico; Torno.

De los 84 proyectos realizados en el laboratorio, un 66% de ellos fue realizado con impresora 3D, un 33% con máquina CNC y un 1% con escáner (Ver Ilustración 3).

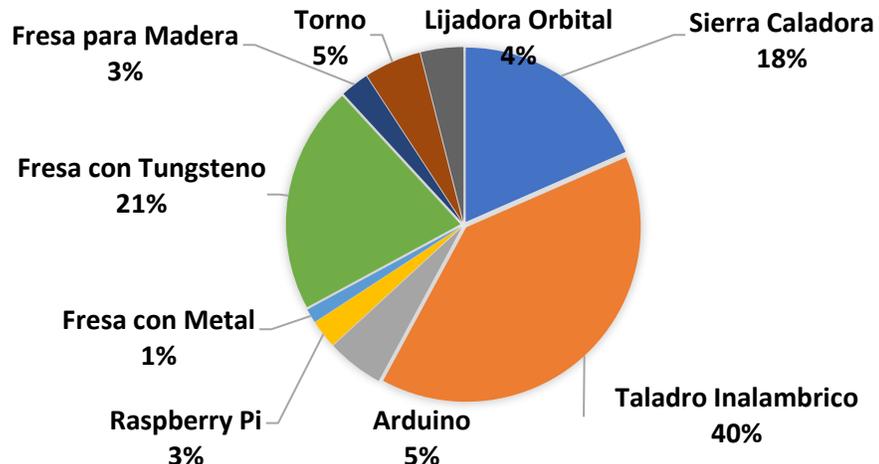
Ilustración 3: Tasa de uso maquinaria



Fuente: Elaboración Propia en base a (Fab Lab U de Chile)

Toda creación de proyectos lleva asociado además de maquinaria, el uso de herramientas, siendo las más usadas el taladro inalámbrico y la sierra caladora (Ver **Ilustración 4**).

Ilustración 4: Tasa de uso herramientas



Fuente: Elaboración Propia en base a (Fab Lab U de Chile)

### b. Fab Lab Santiago

Es un laboratorio ubicado en la Región Metropolitana, que busca ejecutar a través de proyectos el contenido generado por la Fundación Diseño Distribuido.

- **Servicios**

- Ciudad DID: diseñan innovaciones tecnológicas
- Prototipos: asesorías para terceros sobre diseño de prototipos, desarrollos técnicos y servicios de fabricación de los mismos

- Investigación Aplicada: sobre áreas Open Textiles, Ornamental, Materiome
- Extensión: área de generación y transferencia de contenidos a través de los medios de fabricación digital.

Por otro lado, de este laboratorio nace una marca de diseño chileno llamado maquir.io, la cual desarrolla, fabrica, vende y distribuye los productos creados en este. Estos son ofrecidos en la página web de la marca y se pueden adquirir de manera inmediata.

Finalmente, es el responsable de la creación de la red Chilena de Plataformas de Fabricación Digital.

### **c. Fab Lab UC**

Es un laboratorio de prototipada digital dirigido a empresas, emprendedores, académicos y estudiantes donde se conectan entre sí, trabajan en torno a desafíos tecnológicos y materializan sus proyectos.

Para desarrollar un proyecto en este espacio es necesaria la adquisición de alguna de las tres membresías que ofrece el laboratorio, el plan cambia dependiendo a quien va dirigida, ya sea alumnos o empresas y las horas de uso de máquinas que requieren al mes.

Por último, además de realizar cursos y talleres, ofrecen servicios de desarrollo de productos y de impresión de prototipado.

Finalmente, además de laboratorios Fab Lab existen centros de prototipado, los cuales no se encuentran alineados con el pensamiento de la fundación. Mientras que los Fab Lab promueven el aprendizaje y la innovación, en un espacio colaborativo y de libre acceso, los centros de prototipado se encuentran más vinculados con la industria que con la sociedad, ofrecen servicios de diseño y desarrollo experimental de prototipos sin que el “cliente” tenga acceso a maquinaria ni al diseño por sí mismo.

- **Servicios**
  - **Membresía**

Espacio reservado mensual, almacenamiento y horas de uso de máquinas distribuidas según los requerimientos del proyecto. El uso de las máquinas está sujeto a la realización de la inducción impartida por Fab Lab UC que capacita al miembro para operarlas. Estas no incluyen materiales. Los planes pueden ser:

- Flex: Dirigida a alumnos, personas naturales o microempresas (2.400 UF al año).
- Full: Dirigida a alumnos, personas naturales o microempresas (2.400 UF al año).
- Enterprise: Dirigida a empresas con ventas desde 2.401 UF al año.
- **Desarrollo de productos**
- **Talleres introductorios y cursos.**
- **Servicios de Prototipado:** está dirigido a quienes disponen de un archivo con el diseño de su prototipo y desean “imprimir” o “mandar a fabricarlo”. No se contempla la modificación de prototipado.
- **Maquinaria**
  - Fresadora *Shopbot PRS Alpha 5 ejes; ROLAND MDX-20; SHOPBOT PRS ALPHA 3 ejes.*
  - Impresora *3D RE3D GIGABOT; MAKERBOT REPLICATOR 2X.*
  - Osciloscopio *SIGLENT SDS1072 CNL*
  - Fuente de Poder *BK PRECISION 1694*
  - Plotter de corte *ROLAND GX-24*
  - Cortadora laser *EPILOG LASER FUSION*
  - Herramientas eléctricas
  - *ATTEN 8502D*

Además de laboratorios Fab Lab existen centros de prototipado, los cuales no se encuentran alineados con el pensamiento de la fundación. Mientras que los Fab Lab promueven el aprendizaje y la innovación, en un espacio colaborativo y de libre acceso, los centros de prototipado se encuentran más vinculados con la industria que con la

sociedad, ofrecen servicios de diseño y desarrollo experimental de prototipos sin que el “cliente” tenga acceso a maquinaria ni al diseño por sí mismo.

Finalmente, en la Ilustración 5 se muestra una tabla resumen de la cantidad de servicios prestados por cada Fab Lab analizado.

**Ilustración 5: Servicios ofrecidos por otros laboratorios**

Servicios	Fab Lab									Total
	Barcelona	México	Costa Rica	U. de Chile	Santiago	UC	Perú	Nueva Zelanda	Sydney	
Cursos/Talleres/Capacitaciones	X	X	X	X		X	X	X		7
Prototipos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
Modelado 3D	X	X		X		X	X		X	6
Impresión 3D	X	X	X	X		X	X		X	7
Escaner 3D		X	X	X						3
Grabado	X		X	X		X	X			5
Fresado	X		X	X		X	X			5
Corte	X	X	X	X		X	X		X	7
Arriendo Maquinaria		X								1
Circuitos Electrónicos			X	X		X				3
Captación de fotografías con cámaras multiespectrales			X							1
Modelos 3D para topografía, modelos de terreno, curvas de			X							1
Asesorías	X	X		X	X		X	X		6
Busqueda de patentes			X				X	X		3
Investigación Estado de la			X				X			2
Membresía						X				1

Fuente: Elaboración Propia

**CAPÍTULO II:**  
**PROPUESTA PORTAFOLIO DE**  
**SERVICIOS**

## II. Propuesta de Portafolio de Servicios.

Una vez finalizada la búsqueda de información del funcionamiento de diferentes laboratorios tanto en Chile como en el extranjero y teniendo claro la maquinaria mínima necesaria para ser reconocido por la fundación Fab Lab, se realiza una matriz comparativa con los principales servicios ofrecidos por los laboratorios analizados anteriormente (Ver Ilustración 5). Los servicios reconocidos son los siguientes:

- **Cursos, Talleres y Capacitaciones:** Corresponden a talleres dictados por profesionales capacitados sobre el modelado 3D y tecnologías de Fabricación Digital. Se encuentran dirigidos a alumnos, empresas y emprendedores.
- **Prototipos:** Servicio que permite la fabricación rápida de modelos físicos utilizando datos de diseño asistido por ordenador (CAD) en tres dimensiones.
- **Modelado 3D:** Corresponde al proceso de desarrollo de un modelo físico de cualquier objeto tridimensional a través de un software especializado.
- **Impresión 3D:** Objeto tridimensional creado mediante la superposición de capas sucesivas de material.
- **Escáner 3D:** Dispositivo que analiza un objeto para reunir datos de su forma y color, una vez obtenida la información se construye un modelo digital tridimensional.
- **Grabado y/o Corte:** Proceso de fabricación por sustracción que utiliza un haz láser para modificar la superficie de un objetivo.
- **Fresado:** Herramienta giratoria que efectúa diferentes operaciones de corte.
- **Arriendo de Maquinaria:** Servicio ofrecido por el laboratorio a empresas que requieran utilizar las maquinas en sus lugares de trabajo.
- **Circuitos Electrónicos:** Placas de circuito impreso.
- **Captación de Fotografías con Cámaras Multiespectrales:** Servicio de captación de fotografías de predios realizados con drones.
- **Modelos 3D para topografía, modelos de terrenos, curvas de nivel:** Modelado realizado con softwares profesionales para la generación de gráficos.
- **Asesorías:** Apoyo de parte de los profesionales del laboratorio a emprendedores para que estos lleven a cabo su proyecto de la mejor manera.

- **Búsqueda de Patentes:** Recolección de fuentes de información de patentes y *papers* científicos relacionados con el proyecto en cuestión.
- **Investigación y estado de la técnica:** Recolección de información relacionada al proyecto a postular.
- **Membresía:** Acceso libre al laboratorio y al uso de máquinas.

La propuesta de portafolio de servicios será escogida en base a un análisis de criterios y ponderaciones, en donde cada una de las alternativas será comparada numéricamente entre sí. La escala utilizada para la elaboración de este análisis es de uno a diez, donde diez es la mejor opción.

Los criterios de selección de los servicios que el Fab Lab UTalca impartirá serán a partir de:

- **Frecuencia de Servicios Prestados en el Mundo:** Corresponde a la cantidad de veces que se presta un mismo servicio en los diferentes laboratorios. El puntaje será asignado como 10 si es alto y 1 si es bajo. La ponderación es calculada de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Frecuencia del Servicio}}{\text{Frecuencia Mayor}} * \text{Puntaje Alto}$$

- **Costo de personal:** Costo que debe desembolsar la empresa en contratar profesionales para la prestación de los servicios. El puntaje será asignado como 10 si no se requiere contratación, 5 si se requiere una contratación de medio tiempo y 1.6 si se requiere una contratación a tiempo completo.
- **Necesidad de Maquinaria:** Corresponde a la adquisición de nueva maquinaria para la prestación de servicios. El puntaje será asignado como 1.6 si es alto, 6.6 si es medio y 8.3 si es bajo.

Ilustración 6: Análisis de Importancia Relativa

	Frecuencia de Servicios Prestados en el Mundo	Costo de Personal	Necesidad de Maquinaria	Ponderación
Frecuencia de Servicios Prestados en el Mundo	-	4	3	23,3%
Costo de Personal	6	-	4	33,3%
Necesidad de Maquinaria	7	6	-	43,3%

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 7: Matriz de ponderaciones y puntajes

Servicios	Frecuencia de Servicios Prestados	Costo de Personal	Necesidad de Maquinaria	Total Ponderado
<b>Ponderación</b>	<b>23,3%</b>	<b>33,3%</b>	<b>43,3%</b>	
Cursos/Talleres/Capacitaciones	7,78	5,00	6,67	<b>6,37</b>
Prototipos	10,00	10,00	8,33	<b>9,28</b>
Modelado 3D	6,67	10,00	8,33	<b>8,50</b>
Impresión 3D	7,78	10,00	8,33	<b>8,76</b>
Escaner 3D	3,33	10,00	8,33	<b>7,72</b>
Grabado	5,56	10,00	8,33	<b>8,24</b>
Fresado	5,56	10,00	6,67	<b>7,52</b>
Corte	7,78	10,00	8,33	<b>8,76</b>
Arriendo Maquinaria	1,11	1,67	8,33	4,43
Circuitos Electrónicos	3,33	5,00	8,33	<b>6,06</b>
Captación de fotografías con cámaras multiespectrales	1,11	1,67	1,67	1,54
Modelos 3D para topografía, modelos de terreno, curvas de nivel	1,11	1,67	1,67	1,54
Asesorías	6,67	5,00	8,33	<b>6,83</b>
Busqueda de patentes	3,33	1,67	8,33	4,94
Investigación Estado de la Técnica	2,22	1,67	8,33	4,69
Membresía	1,11	1,67	8,33	4,43

Fuente: Elaboración Propia

Luego de realizadas las ponderaciones (Ver *Ilustración 6*), los servicios escogidos serán los que obtuvieron una puntuación mayor o igual a seis, ya que el correcto funcionamiento de las máquinas y la prestación de servicios solo requerirá de la contratación de dos profesionales. Para impartir cursos y/o talleres la Facultad cuenta con los profesionales idóneos para el trabajo, por lo cual se buscará vincular el laboratorio con los departamentos para que este servicio no implique un mayor costo. Los servicios escogidos son (Ver *Ilustración 7*):

- Cursos, talleres y capacitaciones
- Prototipos
- Modelado 3D
- Impresión 3D
- Escáner 3D
- Grabado

- Fresado
- Corte
- Circuitos Electrónicos
- Asesorías

# **CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE CONTEXTO**

### **III. Análisis De Contexto**

En el presente capítulo se expondrán y analizarán los principales elementos externos e internos a la Facultad de Ingeniería, para determinar los problemas existentes en la organización, las fortalezas, los asuntos legales, de mercado, sociales y económicos que pueden afectar el correcto funcionamiento del laboratorio.

#### **A. Análisis del Contexto Externo**

Corresponde al reconocimiento y análisis de las fuerzas y/o elementos en los que la Facultad de Ingeniería y el laboratorio no presenta influencia alguna, los cuales deben ser considerados para la realización de la planificación estratégica. La herramienta utilizada para efectuar dicho análisis corresponde al Método PEST y el Método 5 Fuerzas de Porter.

#### **Método PEST**

##### **i. Factores Políticos**

- Existencia de fondos de financiamiento regionales específicos para apoyar iniciativas de innovación y emprendimiento.
- Constancia en el desarrollo de las políticas públicas para incentivar el emprendimiento, acompañadas de inversión en políticas sociales que otorguen más y mejores profesionales.
- Programa *Start Up* Chile acelerador de negocios creado por el gobierno para traer un alto nivel de emprendimiento en Chile, basado en la innovación con sustento en Chile.
- Las municipalidades encauzan el apoyo al emprendimiento, a través de ferias, concursos y capacitaciones.

##### **ii. Factores Económicos**

- Del total de 1.992.578 emprendedores, 47,7% (950.459) son formales o en proceso de serlo y 52,2% (1.040.125) son informales.
- A nivel geográfico, no existen mayores diferencias en la distribución de los emprendimientos, un 35,9% de estos negocios se encuentra en la Región

Metropolitana, un 29,9% en la Macrozona Centro (Valparaíso, Libertador Bernardo O'Higgins, Maule y Biobío), un 22% en la Macrozona Sur (La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes) y un 12,2% en la Macrozona Norte (Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, y Coquimbo).

- Tasa de Desempleo de 6,8% para el 2018.
- Se proyecta una tasa de inflación promedio del 2,7% en año 2018.
- Lento crecimiento de la economía. Se espera que alcance algo más del 3% para el 2018, lo cual es insuficiente para financiar el gasto público que la sociedad demanda, más aún que se espera reducir el déficit fiscal.

### **iii. Factores Sociales**

- El 60,8% de los micro emprendedores son hombres y el 39,2% mujeres.
- La mayoría de las personas micro emprendedoras cuentan con niveles educacionales básico (28,4%) y medio (43,1%). Solo un 14,4% posee educación superior completa.
- El 49,1% de las personas micro emprendedoras tiene entre 45 y 65 años. A su vez, el 18,6% tiene entre 35 y 44 años y el 16,8%.
- Eventos imprevistos
  - Incendios
  - Catástrofes naturales que requieren del desvío de las inversiones previstas en ciencia tecnología e innovación
- Sociedad con más poder y capacidad de tomar decisiones.
- Innovación: elemento que forma parte de la sociedad.
- Incentivos al emprendimiento.
- Resistencia al cambio se reduce, las innovaciones se adoptan y suceden fácilmente.

### **iv. Factores Tecnológicos**

- Escasa oferta en la región en temas de utilización de nuevas tecnologías.
- Digitalización de la toma de decisiones y fuentes de financiamiento.
- Fácil acceso a la información.

- Flujo del conocimiento rápido, ágil y con bajas barreras.

## 5 Fuerzas de Porter

Para el desarrollo del análisis de competitividad del laboratorio, se empleará el modelo de las 5 fuerzas de Porter.

### a. Poder de Negociación de Proveedores

Debido al aumento y constantes avances en tecnología de los últimos años, el vencimiento de las patentes y la aparición de nuevos dispositivos y piezas que pueden ser usadas en las diversas maquinarias, el poder de negociación de los proveedores es **Media-Baja**, dado que en el mercado existen diversas marcas con calidades y precios que pueden sustituir las necesidades tecnológicas del laboratorio.

### b. Poder de Negociación de los Compradores

El poder de negociación de los compradores es **Medio-Alto**, ya que los clientes pueden satisfacer sus necesidades con servicios ofrecidos por otras organizaciones, como lo son los espacios de coworking o los centros de prototipados ubicados en la Región Metropolitana. Al no existir un laboratorio de este tipo en la región, los emprendedores se desplazan a otras regiones para obtener el servicio, lo que puede significar que estos ya se encuentren fidelizados y no quieran arriesgarse a cambiar de espacio.

### c. Amenaza de Nuevos Competidores

Las barreras de entrada existentes en este mercado son **Bajas**, ya que para llevar a cabo el funcionamiento de un Fab Lab de este tamaño y con la calidad de servicios que se prestan, es necesaria una inversión de capital considerablemente alta y un prestigio ya adquirido para que los emprendedores confíen la realización de sus productos. Además, se debe tener un equipo altamente calificado, con conocimientos en ingeniería para que las ideas de los clientes sean transformadas en prototipos finales.

#### **d. Amenaza de Productos Sustitutos**

La amenaza de productos sustitutos es **Media**, debido a que en la región no existe un laboratorio que preste el servicio de maquinarias que tiene el Fab Lab. Si existen espacios de coworking, donde el cliente tiene un espacio multifuncional donde desarrolla sus ideas y proyectos con la ayuda de otros profesionales. Además, no existen tecnologías alternativas que brinden las mismas cualidades que tiene por ejemplo una impresora o escáner 3D.

#### **e. Rivalidad entre Competidores**

La rivalidad entre competidores es **Media**, pues, aunque no existan laboratorios de este tipo en la región, los Fab Lab ya existentes en la región Metropolitana tienen a sus clientes fidelizados y cuentan con un prestigio de años.

### **Conclusión Análisis de las 5 Fuerzas de Porter**

- Las políticas actuales invitan a las personas a transformar sus ideas en emprendimientos.
- En la Región del Maule no existe un laboratorio con este tipo de características, por lo que la creación del Fab Lab es muy atractivo.
- Las barreras de entrada al mercado son altas debido a la alta inversión que se debe realizar.
- El laboratorio debe desarrollar una estrategia de mercadeo para dar a conocer la tecnología que se encuentra dispuesta para el uso de los clientes.

### **B. Análisis del Contexto Interno**

Corresponde al reconocimiento y análisis de las fuerzas y/o elementos que afectan el entorno inmediato del laboratorio. Para la realización de este análisis se comenzará identificando los usuarios, sectores de interés y otros actores relacionados al quehacer del laboratorio. Sin embargo, se debe tomar en cuenta para la planificación El Plan Estratégico 2020 de la Universidad de Talca.

### **i. Principales Usuarios**

El portafolio de servicios del laboratorio brindará soluciones concretas a sus usuarios. Por esto, es necesario reconocer y definir el tipo de usuario que utilizará el laboratorio.

El Fab Lab será utilizado tanto por un usuario externo e interno. Los usuarios externos están compuestos por pymes, microempresas y emprendedores, que necesiten incorporar el uso de nuevas tecnologías a sus proyectos o emprendimientos, sin especificar el sector económico y/o geográfico de pertenencia. Por otro lado, los usuarios internos corresponden al sector estudiantil de la Universidad que pueda requerir el uso de máquinas del laboratorio para llevar a cabo sus tareas universitarias, y a la comunidad académica para que lleve a cabo sus investigaciones.

### **ii. Sectores de Interés**

Una vez conocidos los tipos de usuarios que adquirirán los diversos servicios ofrecidos por el laboratorio, se pueden identificar los sectores de interés, los cuales son:

- **Organizaciones privadas:** Corresponden a pymes, microempresas y emprendedores que requieran el uso de nuevas tecnologías para incorporar la innovación a sus proyectos. No se especifica cobertura geográfica particular por lo que se asume que se trata del país. A escala nacional, las estadísticas de Sercotec registraron el año 2017 un total de 1.369 emprendimientos, de los cuales 136 se encontraron localizados en la Región del Maule.
- **Sector estudiantil:** Corresponde a universitarios de instituciones de educación superior que requieran el uso de nuevas tecnologías o la guía de profesionales para realizar tareas académicas y proyectos personales. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería. Adicionalmente a este, se espera incluir a todas las Facultades de la Universidad de Talca y además las cinco universidades presentes en la Región del Maule las cuales pueden ser potenciales usuarios.
- **Comunidad académica:** Corresponde a las Instituciones de educación superior que realizan investigación y/o docencia que requieran el uso de nuevas tecnologías como apoyo en su quehacer o que requieran alguno de los servicios

ofrecidos por el laboratorio. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería. Adicionalmente a este, se espera incluir a todas las Facultades de la Universidad de Talca y además las cinco universidades presentes en la Región del Maule las cuales pueden ser potenciales usuarios.

### **iii. Otros actores relacionados**

De acuerdo a los servicios que prestará el laboratorio, usuarios y sectores de interés identificados, es posible enunciar otros actores relacionados. Se considera como actores relacionados a todas aquellas instituciones y/o unidades que aborden al menos una de las áreas de trabajo, sectores de interés u otros en los cuales se focaliza la actividad del laboratorio.

#### **a. Actores relacionados dentro de la Universidad de Talca**

##### **Departamento de ElectroMecánica y Conversión de Energía**

- **Descripción:** el grupo de Académicos que lo conforma tiene por objetivo contribuir a la formación de Ingenieros en el área de la Electromecánica, especialmente en los aspectos vinculados a la producción de maquinaria y procesos usados en la conversión de materias primas y en la de energías primarias en energía eléctrica. Esto lo hacen, desde el punto de vista de la docencia, mediante dos programas de pregrado, Ingeniería Civil Mecatrónica e Ingeniería Civil Eléctrica, y uno de postgrado, Magister en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Conversión de Energía.
- **Áreas de Investigación:**
  - Convertidores matriciales y control predictivo.
  - Diseño de convertidores multinivel para aplicaciones fotovoltaicas.
  - Diseño de convertidores para aplicaciones metalúrgicas.
  - Diseño de sistemas para la mejora en la calidad de la energía.
  - Conexión de pequeños medios de generación a la red eléctrica.
  - Convertidores media tensión.
  - Uso electrotérmico de biomasa.
  - Procesos de automatización industrial.

- Uso eficiente de energías no convencionales.
- Desarrollo de maquinarias y equipos industriales.

**Comentario:** Departamento de ElectroMecánica y Conversión de Energía es un actor relacionado al laboratorio en la realización de estudios y consultorías para la industria. La ventaja del laboratorio es que se cuenta con la maquinaria necesaria para ofrecer servicios, lo cual carece en el departamento ya que las maquinarias solo pueden ser usadas para fines académicos. Además el laboratorio invita a innovar y apoyar al emprendimiento en la región.

**Laboratorio de desarrollo de prototipos y productos:** Desarrollo de prototipos y productos en materiales plásticos, plástico-madera y/o plásticos reciclados, específicamente los de resinas termoestables reforzadas con fibras de vidrio y/o carbono. Adicionalmente, este lugar permitirá el trabajo con micro y nanopartículas tanto en el proceso de producción de plásticos como en el de pulvimetalurgia.

**Comentario:** El Laboratorio de desarrollo de prototipos y productos puede ser visto como una competencia para el laboratorio, pero hay que dejar en claro que este laboratorio no se encuentra abierto a personas externas a la Universidad, es solo de uso académico.

**Laboratorio de manufactura CNC:** Laboratorio de fabricación de piezas y prototipos, cuenta con un centro de mecanizado Romi 810D de 4 ejes, con un área de trabajo de 762x460x508mm, 22 herramientas y una potencia de 12,5 CV, con una potencia instalada de 15KVA. Se propone instalar junto a este equipo, la fresadora y el torno CNC. Junto con la modernización de los computadores de control de estos equipos.

**Comentario:** El Laboratorio de manufactura CNC puede ser visto como una competencia para el laboratorio, pero hay que dejar en claro que este laboratorio al igual que el de desarrollo de prototipos y productos no se encuentran abiertos a personas externas a la Universidad, son solo de uso académico.

## **b. Actores relacionados externos a la Facultad de Ingeniería**

En la Región del Maule no existen laboratorios que presten servicios de Fabricación Digital ni que atiendan las mismas necesidades en que se enfoca el laboratorio. Actualmente existen dos espacios de coworking y cuatro centros de negocios los cuales están destinados a ayudar a los emprendedores a desarrollar sus proyectos y postularlos a fondos gubernamentales.

## **c. Comentarios Generales sobre Actores relacionados**

Sólo tomando como antecedentes el caso de los competidores internos, puede establecerse que:

- Ninguno de ellos cumple las mismas necesidades que cubre el laboratorio.
- Los laboratorios que funcionan actualmente en la Facultad de Ingeniería son solo de uso académico e investigativo. No está permitido que personas externas utilicen sus dependencias para desarrollar proyectos.
- La complementariedad en las temáticas y servicios puede ser una oportunidad para transformar la fuerza competidora en alianzas de trabajo y colaboración.

## **iv. Elementos rectores de la Universidad de Talca que deben ser considerados en la planificación**

### **a. Principales Elementos del Plan Estratégico 2016 - 2020**

Un lineamiento corresponde a una tendencia, dirección o rango característico de algo, es el programa o plan de acción que rige a cualquier institución y trata de un conjunto de medidas, normas y objetivos que deben respetarse dentro de una organización (Pérez Porto, 2008).

En base a lo mencionado anteriormente, es necesario para la realización de la planificación tomar en cuenta el Plan Estratégico 2020 de la Universidad de Talca debido a que el laboratorio debe seguir el mismo lineamiento

El documento de Plan Estratégico 2020 de la Universidad de Talca establece una estructura mediante la cual se busca lograr la visión de “Ser reconocida como universidad innovadora, internacionalizada, de excelencia, referente en el sistema

educacional superior, pertinente en su accionar, social y ambientalmente responsable”. Para el logro de esta visión, el trabajo de reflexión y análisis desarrollado por académicos, funcionarios y estudiantes generó cuatro ejes estratégicos, los cuales se traducen en objetivos y acciones específicas con resultados pertinentes.

La Universidad de Talca tiene como misión la formación de personas dentro de un marco valórico. Busca la excelencia en el cultivo de las ciencias, las artes, las letras y la innovación tecnológica y está comprometida con el progreso y bienestar regional del país, en permanente diálogo e iteración con el ámbito social, cultural y económico, tanto local como global.

Dentro de sus valores corporativos destaca la tolerancia, pensamiento crítico, solidaridad, conciencia ambiental, honestidad, convicción democrática, responsabilidad social, profesionalismo, responsabilidad y sensibilidad estética.

La Universidad ha definido un resultado a lograr el año 2020 que se encuentra directamente relacionado con las actividades del laboratorio:

- Corresponde a contribuir al desarrollo de la región y del país, para lo cual se requiere fortalecer la competitividad en los distintos sectores productivos, especialmente en el agroalimentario y energético.

La Universidad ha definido también cuatro focos estratégicos:

- Excelencia académica y universidad compleja
- Gestión eficiente de la complejidad
- Desarrollo regional y nacional
- Competencias y aprendizaje para el desarrollo de la estrategia

Uno de estos cuatro focos es de especial relevancia para el laboratorio. El Desarrollo Regional y Nacional, debido a que la Universidad requiere enfatizar su rol público y regional, desarrollando su quehacer con una clara convicción de su compromiso con el territorio y sus habitantes, en constante sintonía con lo que el estado y sus políticas públicas.

Este foco propone profundizar el aporte al desarrollo regional y nacional, lo cual corresponde a la principal aspiración del laboratorio. La manera más directa que tiene la Universidad de Talca para contribuir a la sociedad es a través de su capacidad de entregar educación de excelencia, realizar investigación aplicada de alto impacto, promover la innovación como fuente de emprendimiento y contribuir al proceso de descentralización nacional favoreciendo así la competitividad de las empresas y del sector público.

Dentro de las acciones clave para el trabajo del foco se propone aportar a la competitividad nacional y regional con foco en los sectores agroalimentario y energético mediante la investigación aplicada y la transferencia de tecnología. Esto implica que el laboratorio deberá crear alianzas estratégicas con el propósito de generar un polo de desarrollo especializado para la industria agroalimentaria y energías renovables, permitiendo así la creación de soluciones que aporten valor a los diversos sectores de la sociedad.

Por otro lado, la Universidad deberá fortalecer su accionar para el fomento del emprendimiento y la innovación tecnológica y social, estableciendo capacidades internas que creen espacios de aprendizajes para que potenciales emprendedores encuentren el impulso a sus iniciativas, fomentando la generación de conocimiento y espacios de co-creación que estimulen procesos de cambios sociales y nuevos avances en innovación tecnológica.

La Institución deberá estimular el desarrollo de redes regionales de emprendimiento con instituciones del ámbito público y privado que potencien las capacidades individuales, la captación de recursos y el diseño e implementación de políticas públicas eficaces.

La Universidad de Talca promoverá la innovación social como un proceso de creación colectiva de nuevas prácticas sociales que generan una mayor cohesión y grados de participación ciudadana. Complementariamente y desde una mirada multidisciplinaria, el laboratorio deberá ser un actor clave, fomentando y creando ecosistemas de innovación que ayuden a potenciar las ventajas competitivas de la región, la participación ciudadana y la sustentabilidad ambiental.

Teniendo en consideración los focos y objetivos estratégicos definidos, la Universidad de Talca ha establecido seis desafíos institucionales sobre los cuales descansará el despliegue de las iniciativas y acciones concretas que se desarrollarán durante el periodo 2016-2020. Entre estos se destaca la promoción del desarrollo tecnológico para la competitividad, consolidando un polo de desarrollo tecnológico para la industria agroalimentaria y de energías renovables; y la profundización de la vinculación institucional, específicamente la relación Universidad – Empresa – Estado.

### **b. Análisis FODA**

Del Análisis de Contexto externo a la Universidad de Talca y el laboratorio, así como del medio en el cual se encuentra inserto es posible identificar oportunidades y amenazas, las que marcarán el atractivo y/o desinterés por el entorno que le rodea, definiéndose cada una como sigue:

- **Oportunidades:** Se generan oportunidad cuando existen factores externos a la organización que pueden favorecer el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos.
- **Amenazas:** Definir una Amenaza, es sin duda referirse a lo contrario, aquellos factores que perjudicarán los objetivos y metas.

Del análisis de la situación interna del laboratorio es posible identificar las fortalezas y debilidades que presenta, las cuales marcan las ventajas y desventajas competitivas que posee y con las cuales enfrentar las amenazas y aprovechar las oportunidades que se le presenten como organización.

- **Fortalezas:** Se llamará Fortalezas a aquellos aspectos del Análisis Interno de la Organización, los cuales favorecen o pueden favorecer el logro de los objetivos. Propuestos.
- **Debilidades:** Las Debilidades muestran el hecho contrario, aquellos factores del Análisis Interno que contribuyen negativamente al logro de las metas.

## 1. Análisis externo

### - Oportunidades

- El Plan Estratégico 2016-2020 de la Universidad de Talca considera la gestión de la Innovación y Emprendimiento como temas centrales dentro de dos de sus focos estratégicos a considerar tanto en la formación de pre y post grado como en la generación de resultados vinculados a la comunidad.
- Incorporación de la Innovación y el emprendimiento como elementos centrales en las mallas curriculares de todas las carreras de la Universidad.
- Nula presencia de empresas que ofrezcan el servicio de fabricación digital en la Región de O'Higgins y Maule.
- Financiamiento dedicado a aumentar el uso de nuevas tecnologías e innovación en proyectos de emprendimiento por parte del gobierno.

### - Amenazas

- El financiamiento basal que permite la existencia del Instituto de Innovación llegará a su fin el año 2019.
- Fidelización por parte de pymes, microempresas y emprendedores a laboratorios de fabricación digital ubicados fuera de la Región.
- Escaso uso por parte de las empresas a incorporar nuevas tecnologías en sus procesos.

## 2. Análisis Interno

### - Fortalezas

- Equipo de trabajo identificado e incorporado.
- Equipo de trabajo con altos conocimientos.
- Portafolio de servicios definidos.
- Cuenta con financiamiento para sus actividades por parte Gobierno Regional hasta el año 2019.

- Equipo de apoyo financiero, administrativo y comunicacional.
- Respaldo de la Facultad de Ingeniería.

- **Debilidades**

- Escaso plan comunicacional para dar a conocer el laboratorio al público.
- Vinculación con departamentos de la Facultad de Ingeniería, aún en etapa inicial.
- Desconocimiento por parte del resto de las Unidades de la Universidad sobre las áreas de trabajo y quehacer del laboratorio.
- Desconocimiento por parte de la comunidad externa sobre el quehacer del laboratorio.
- No existe actualmente financiamiento basal universitario para las actividades del Instituto.

**c. Conclusión FODA**

El análisis FODA presentado en el punto anterior indica que la creación del laboratorio impulsará al desarrollo del emprendimiento e innovación en la Región, siendo este un tema central en el Plan Estratégico 2020 de la Universidad de Talca, debido a que existe un escaso uso por parte de las empresas a incorporar nuevas tecnologías. Cabe destacar que en la Región no existen empresas que ofrezcan el servicio de fabricación digital. Un punto importante para la creación de este laboratorio es el apoyo que existe por parte del gobierno en el financiamiento a la creación de nuevos emprendimientos que incorporen el uso de nuevas tecnologías e innovación.

Existen aspectos que deben ser abordados por el Laboratorio, ya que claramente obstaculizarán su desarrollo. Dentro de las principales debilidades se destaca el desconocimiento por parte del resto de las unidades de la universidad sobre el quehacer del laboratorio, lo que se encuentra ligado directamente con el escaso plan comunicacional para dar a conocer el laboratorio al público

# **CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE DESARROLLO**

## IV. Propuesta de desarrollo

Con la información presentada en los puntos anteriores ha sido posible establecer un primer diagnóstico tanto de los elementos externos al Laboratorio y la Facultad de Ingeniería como del contexto en el cual funcionará el Laboratorio. Todos los anteriores pueden interferir en el quehacer de este por lo que deben ser tomados en cuenta al momento de planificar las actividades de futuras.

### 1. Misión

La misión de Fab Lab UTalca es fomentar y apoyar proyectos de emprendimiento a toda persona que quiera crear e innovar mediante el uso de tecnologías de fabricación digital, siendo el motor de inspiración en la generación de ideas emergentes.

### 2. Visión

Ser el centro de fabricación digital líder de regiones, entregando un espacio que consolide al desarrollo de tecnología vanguardista, en donde no existan limitantes para la creación.

### 3. Valores

- **Tolerancia:** hace referencia al respeto integro hacia el compañero, hacia sus ideas, prácticas o creencias.
- **Solidaridad:** hace referencia hacia la colaboración entre individuos.
- **Honestidad:** se refiere a la importancia de comunicar e informar de manera verídico tanto a los usuarios como a los equipos de trabajo.
- **Responsabilidad social:** preocupación por el bienestar social y el desarrollo de la comunidad.
- **Curiosidad:** Inquietud e interés por aprender siempre cosas nuevas.
- **Ingenio:** hace referencia al espíritu creativo e ingenioso como valor intrínseco del ser humano.

#### **4. Usuarios y Sectores de Interés para el Centro de Prototipado Fab Lab UTalca**

Para los usuarios y sectores de interés del Centro de Prototipado Fab Lab se propone lo siguiente:

##### **i. Corto a plazo (1 año)**

En este periodo se espera abarcar al sector privado y al sector académico de la región, en específico, a los estudiantes y profesores de la Universidad de Talca.

- **Organizaciones privadas:** Corresponden a pymes, microempresas y emprendedores que requieran el uso de nuevas tecnologías para incorporar la innovación a sus proyectos. Se consideran solamente a aquellos cuya localización geográfica corresponda a las regiones de O'Higgins y del Maule.
- **Sector estudiantil:** Corresponde a universitarios de la Universidad de Talca que requieran el uso de nuevas tecnologías o la guía de profesionales para realizar tareas académicas y proyectos personales. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería.
- **Comunidad académica:** Corresponde a los académicos de la Universidad de Talca que realizan investigación y/o docencia que requieran el uso de nuevas tecnologías como apoyo en su quehacer o que requieran alguno de los servicios ofrecidos por el laboratorio. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería.

##### **ii. Mediano Plazo (2 años)**

En este periodo se espera abarcar usuarios más allá de la Universidad de Talca, agregando a las instituciones de educación superior presentes en la Región del Maule.

- **Organizaciones privadas:** Corresponden a pymes, microempresas y emprendedores que requieran el uso de nuevas tecnologías para incorporar la innovación a sus proyectos. No se especifica cobertura geográfica particular por lo que se asume que se trata del país. A escala nacional, las estadísticas de

Sercotec registraron el año 2017 un total de 1.369 emprendimientos, de los cuales 136 se encontraron localizados en la Región del Maule.

- **Sector estudiantil:** Corresponde a universitarios de instituciones de educación superior que requieran el uso de nuevas tecnologías o la guía de profesionales para realizar tareas académicas y proyectos personales. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería. Adicionalmente a este, se espera incluir a todas las Facultades de la Universidad de Talca y además las cinco universidades presentes en la Región del Maule las cuales pueden ser potenciales usuarios.
- **Comunidad académica:** Corresponde a las Instituciones de educación superior que realizan investigación y/o docencia que requieran el uso de nuevas tecnologías como apoyo en su quehacer o que requieran alguno de los servicios ofrecidos por el laboratorio. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería. Adicionalmente a este, se espera incluir a todas las Facultades de la Universidad de Talca y además las cinco universidades presentes en la Región del Maule las cuales pueden ser potenciales usuarios.

### iii. Largo Plazo (entre 2 años y 5 años)

- **Organizaciones privadas:** Corresponden a pymes, microempresas y emprendedores que requieran el uso de nuevas tecnologías para incorporar la innovación a sus proyectos. No se especifica cobertura geográfica particular por lo que se asume que se trata del país. A escala nacional, las estadísticas de Sercotec registraron el año 2017 un total de 1.369 emprendimientos, de los cuales 136 se encontraron localizados en la Región del Maule.
- **Sector estudiantil:** Corresponde a universitarios de instituciones de educación superior que requieran el uso de nuevas tecnologías o la guía de profesionales para realizar tareas académicas y proyectos personales. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería. Adicionalmente a este, se espera incluir a todas las Universidades del país.
- **Comunidad académica:** Corresponde a las Instituciones de educación superior que realizan investigación y/o docencia que requieran el uso de nuevas

tecnologías como apoyo en su quehacer o que requieran alguno de los servicios ofrecidos por el laboratorio. El principal miembro de este sector pertenece a la Facultad de Ingeniería. Adicionalmente a este, se espera incluir a todos los académicos del país.

### **C. Posicionamiento: Como espera ser conocido el Centro de Prototipado Fab Lab UTalca**

#### **i. Nivel Interno**

Fab Lab UTalca busca posicionarse como un centro cuyos servicios sean un apoyo para la formación del capital humano de la Universidad de Talca, desarrollando y fortaleciendo los conocimientos adquiridos por los estudiantes y fomentando en ellos la innovación, el emprendimiento y el uso de nuevas tecnologías.

#### **ii. Nivel Externo**

Fab Lab UTalca debe transformarse tanto en un referente regional como nacional en cuanto a los servicios de apoyo que presta a los emprendedores y pymes. Debe generar resultados de impacto en el sector público, privado y académico, fomentando el uso de la innovación, el emprendimiento y el uso de nuevas tecnologías.

### **D. Objetivos de Fab Lab UTalca**

#### **i. Objetivo General**

Impulsar el emprendimiento y el uso de nuevas tecnologías en la región y el país, acercando a la comunidad estudiantil y a los emprendedores para que sus ideas se transformen en realidad.

#### **ii. Objetivos Específicos**

- Crear un espacio acorde a los lineamientos y estándares mundiales, para posicionar al Fab Lab UTalca como el mejor de regiones incorporando un equipamiento de gran nivel.

- Promover la innovación y emprendimiento mediante la incorporación del uso del centro de prototipado en los módulos impartidos por las carreras de la Universidad de Talca.
- Potenciar el emprendimiento en la región y así aumentar el uso de nuevas tecnologías en la creación de nuevos proyectos/emprendimientos.

### iii. **Objetivos Cualitativos**

- Asegurar la calidad de los servicios y productos generados por el Fab Lab UTalca.
- Realizar alianzas internas con los directores de escuelas presentes en la Facultad de Ingeniería para fomentar el uso del Fab Lab UTalca.
- Fomentar la vinculación del Fab Lab UTalca con instituciones e investigadores tanto internos como externos.

### iv. **Objetivos Cuantitativos**

Se refiere a las metas propuestas en materia de consolidación, cobertura y crecimiento.

- **En cuanto a los usuarios que utilizan el Fab Lab UTalca para crear productos:**
  - Al menos un 30% de los potenciales usuarios identificados utiliza el centro para crear sus productos
- **En cuanto a los usuarios que contratan servicios:**
  - Al menos un 20% de los usuarios que consultan por servicios, los contratan
- **En cuanto a los usuarios que presentan ideas y son desarrolladas por estudiantes:**
  - Al menos un 40% de las ideas y/o problemas que son presentadas por los potenciales usuarios, son desarrolladas por los estudiantes
- **En cuanto a estudiantes que desarrollan productos como respuestas a necesidades que presentan los usuarios:**
  - Todos los estudiantes de la facultad de Ingeniería y la Escuela de Diseño de la Universidad de Talca elaborarán soluciones por lo menos para una necesidad y/o requerimiento presentado por los empresarios.

- **En cuanto a desarrollos generados en conjunto entre estudiantes de la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Diseño:**
  - Al menos un 20% de las propuestas desarrolladas por estudiantes de pre y postgrado de la Facultad de Ingeniería y la escuela de Diseño de la Universidad de Talca, ha sido desarrollado en forma conjunta entre estudiantes de ambas dependencias.

## **E. Estrategias propuestas para el logro de objetivos**

### **i. Estrategia de Desarrollo**

La estrategia principal del Centro de Prototipado Fab Lab UTalca consistirá en la tecnología utilizada y la adquisición constante de nuevas maquinarias para la creación de productos y servicios. El alto grado de especialización y el fácil uso de las maquinarias, crean un atractivo para que usuarios de cualquier parte del país escojan el centro para la creación de sus trabajos. Los factores claves que favorecerán la estrategia son:

- Vinculación constante con emprendedores y pymes e instituciones tanto de educación superior como técnica.
- Constante incorporación de nuevas tecnologías para el desarrollo de servicios y productos.
- Difusión del quehacer del Fab Lab UTalca tanto a nivel interno como externo.

### **ii. Estrategia de Crecimiento**

- Alianzas con otras instituciones públicas, privadas y académicas que puedan fortalecer y hacer uso del Fab Lab UTalca.
  - Universidades Regionales: Universidad Católica del Maule, Universidad Santo Tomás, Universidad Autónoma de Chile, Universidad INACAP.
  - Secretarías Regionales Ministeriales de Agricultura, Economía, Minería, Energía, Salud, etc.
  - Organismos promotores de financiamiento y Agentes Operadores: CORFO Regiones del Maule y O'Higgins, FIA, Codesser, Copeval, Corporación de Desarrollo Regional respectiva, entre otros.

- Actualización constante de tecnologías.
- Actualización constante del portafolio de servicios ofrecidos de acuerdo con las necesidades detectadas tanto en la región como a nivel nacional.
- Implementación de un programa continuo de difusión de los resultados generados por parte de los usuarios del laboratorio.
- Vinculación de las diferentes Escuelas de la Facultad de Ingeniería para que incorporen en sus mallas curriculares el uso del Fab Lab UTalca.
- Participación por parte del laboratorio en proyectos de los estudiantes.
- Participación en la formación a nivel de pre y post grado.
- Levantamiento de propuestas de servicios en conjunto con otros laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

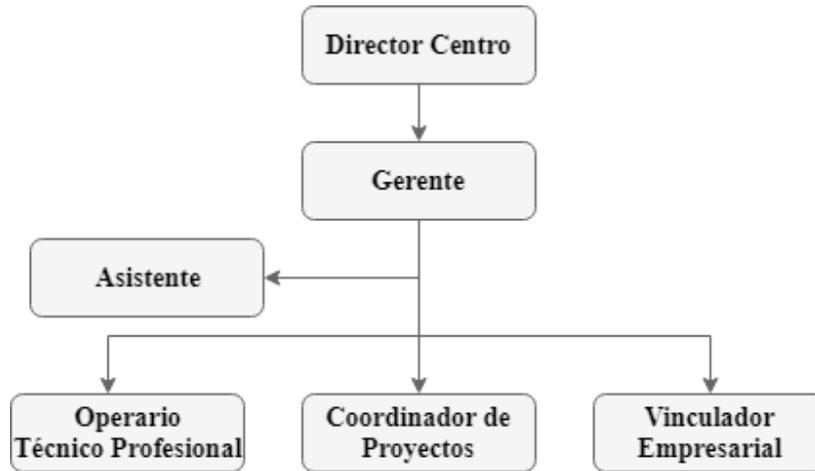
## **F. Estructura Organizacional Propuesta**

En la **Ilustración 8** se muestra la estructura organizacional propuesta. Para garantizar una organización fluida y ágil, es necesario contar con un equipo humano especializado. El equipo que permite desarrollar cada una de las actividades propuestas para el buen funcionamiento del Fab Lab Utalca se compone de:

- **Director:** Responsable del planeamiento y la buena ejecución de las actividades del Centro de Prototipado Fab Lab UTalca.
- **Gerente:** Responsable de la gestión y administración general de los trabajos realizados por parte del Fab Lab a usuarios internos y externos. Responsable de las reservas, las compras de materiales, el mantenimiento de las maquinarias y la logística general (coordinación entre los técnicos y los alumnos ayudantes del Fab Lab).
- **Asistente:** Su rol es apoyar al Director y Gerente en la implementación y el buen funcionamiento del Centro de Prototipado Fab Lab UTalca.
- **Operario Técnico Profesional:** Responsable de los trabajos técnicos que se realizan en el Fab Lab, como la manipulación de maquinarias y herramientas manuales y auxiliares con las que cuenta el laboratorio.
- **Coordinador de Proyectos:** Responsable de la gestión y coordinación general de los trabajos que el Fab Lab realiza.

- **Vinculador Empresarial:** Encargado de atraer a nuevos emprendedores y pymes a desarrollar sus proyectos en el Fab Lab UTalca.
- **Becarios:** Alumnos becados que apoyan el trabajo del Operario y ayudan a mantener el correcto funcionamiento del laboratorio.

**Ilustración 8: Organigrama Propuesto**



Fuente: Elaboración Propia



**FABLAB**  
UTALCA

## Ficha proyecto: Memoria de título

### Información de la Memoria

<i>Nombre Proyecto</i>	Diseño y construcción de un robot Bípedo no antropomorfo para la exploración de zonas irregulares controlado mediante Q-Learning
<i>Alumno</i>	Cristian Carrera Gutiérrez
<i>Carrera</i>	Ingeniería Civil Mecatrónica

### Objetivos del proyecto

<i>Objetivo general</i>	Construcción de un robot bípedo no antropomorfo, que mediante la estrategia de control Q-Learning aprenda a caminar de manera autónoma.
<i>Objetivos Específicos</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Revisión bibliográfica del tema, tanto sobre robótica móvil como algoritmos de Machine Learning.</li><li>- Estudiar algoritmos de derivados de Machine Learning que mejor se adecuen al contexto del control del robot.</li><li>- Diseñar la electrónica necesaria para el movimiento del robot</li><li>- Diseño de un robot que se ajuste con la propuesta de solución al problema encontrado.</li><li>- Diseño de la estrategia de control del robot utilizando Reinforcement Learning.</li><li>- Realizar una simulación de la estrategia de control</li><li>- Construcción de un prototipo de modo de validar los cálculos y diseños realizados con anterioridad.</li></ul>
<i>Fecha de termino</i>	Segundo Semestre del 2019

## Servicios Fablab

## Estado de ejecución

*Durante la realización del proyecto se utilizó la impresora 3D Stratasys F170 para fabricar las uniones de las articulaciones del robot, las cuales constan de 3 piezas, donde se montan los rodamientos y el eje que permite girar las extremidades del robot.*

*Además de ello, se imprimió unos soportes para los encoder de cada articulación, con el fin de procesar en cada momento la posición de la articulación.*

*Por otro lado, se están diseñando los soportes de los pies del robot, los cuales también serán mecanizados en el Fablab, particularmente serán impresos en 3D.*

*Se mecanizaron las garras de los pies, que permiten que el robot se adhiera a la superficie. En MDF en equipo roland y piezas cortadas con laser.*

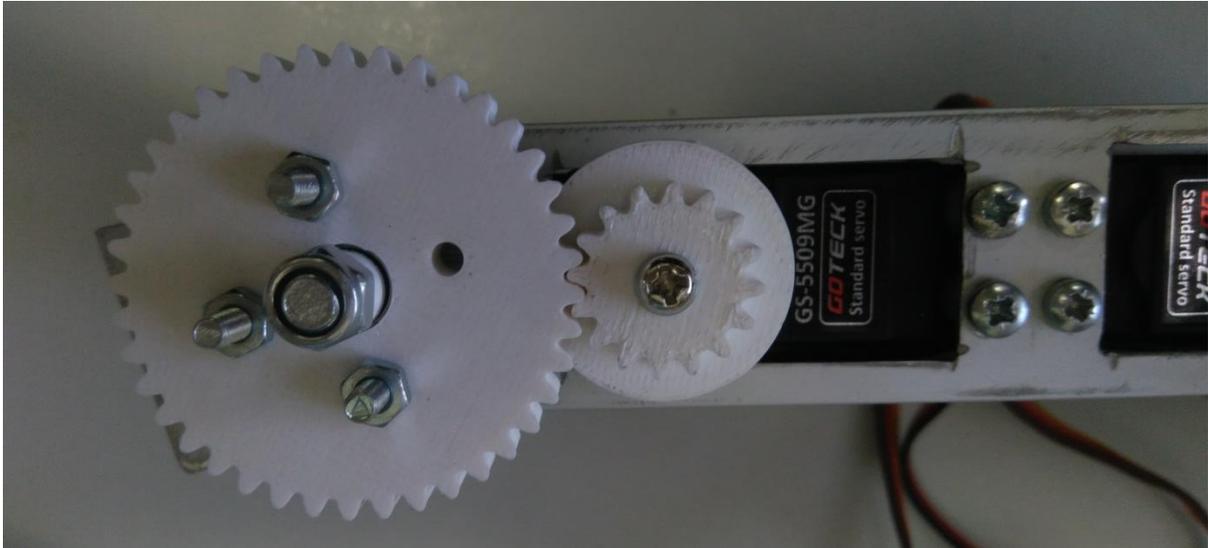
El proyecto se encuentra en fase de prototipo, donde hasta el momento se tiene fabricado la estructura mecánica del mismo, se han instalado los actuadores y se ha armado el robot.

Falta instalar los soportes de los encoder para registrar la posición de cada articulación.

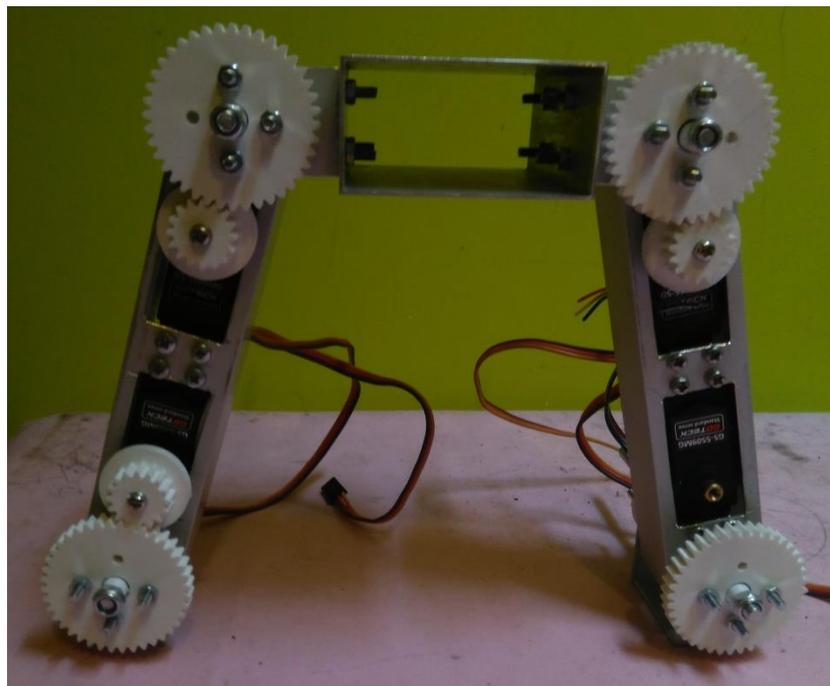
En la parte electrónica, se están realizando pruebas con los distintos módulos que el robot posee, ya sea para ejecutar la estrategia de control, así como también los módulos que controlan los motores y adquieren la posición de los encoder.

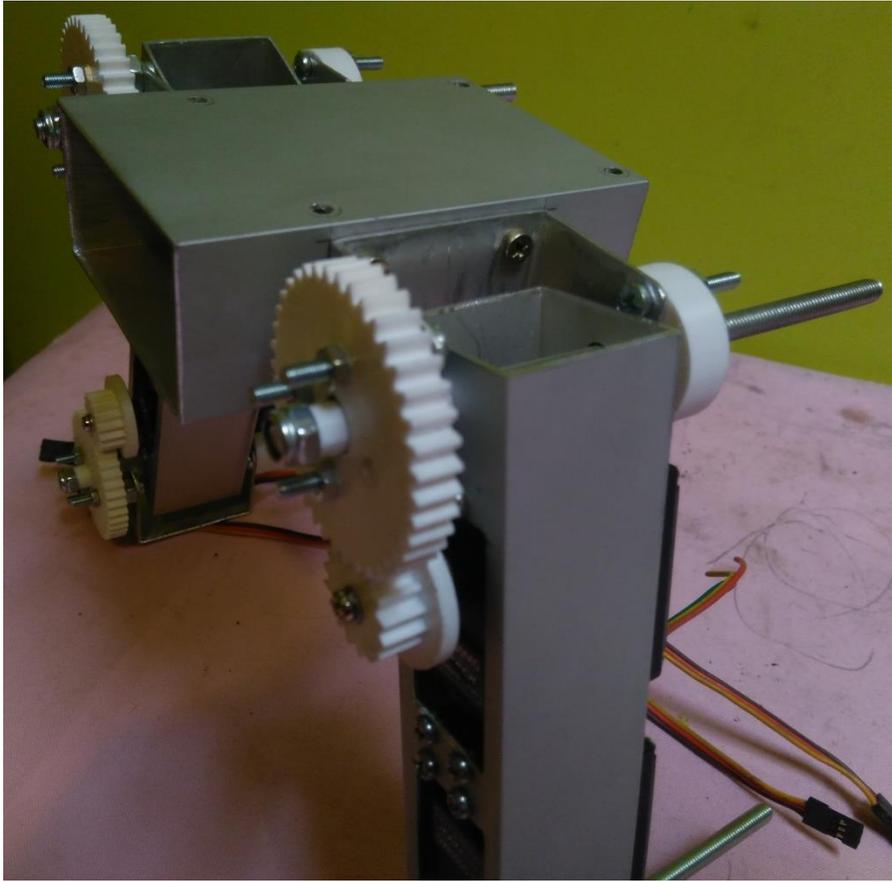
Se han efectuado pruebas de funcionamiento en base a las mejoras añadidas, con nuevos soportes y piezas mecanizadas, impresas y cortadas en madera.

## Imágenes de las piezas fabricadas



## Imágenes del proyecto







**FABLAB**  
UTALCA

## Ficha proyecto: Memoria de título

### Información de la Memoria

<i>Nombre Proyecto</i>	Diseño, construcción y control de un robot de equilibrio inestable
<i>Alumno</i>	Eduardo Vergara Rivas
<i>Carrera</i>	Ingeniería Civil Mecatrónica

### Objetivos del proyecto

<i>Objetivo general</i>	Diseño, construcción y control de un robot de equilibrio inestable ante perturbaciones pequeñas y pendientes del suelo.
<i>Objetivos Específicos</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño y construcción de una plataforma de locomoción omnidireccional transformando coordenadas cartesianas a 120 grados.</li><li>• Plataforma de adquisición y procesamiento de datos.</li><li>• Diseño e implementación de control robusto mediante lógica difusa.</li></ul>
<i>Fecha de termino</i>	Segundo semestre año 2019

### Servicios Fablab

### Estado de ejecución

<ul style="list-style-type: none"><li>• Fabricación 3D de partes móviles mediante impresora Stratasys F170, estas corresponden a 3 llantas y 24 rodillos para ruedas omnidireccionales a medida para un</li></ul>	El proyecto se encuentra en etapa de construcción final, ya que se realizó un primer prototipo con resultados acorde a lo esperado. Se esta fabricando un segundo prototipo.
---	--

desempeño óptimo de los motores utilizados y soporte para sensores de distancia ultrasonicos.

- Además, mecanizado de acrílico mediante maquina CNC Roland modela mdx-50 para separación de pisos y soporte de estructura. Partes y piezas cortadas con maquina laser.

Hasta el momento se tiene la base con las tres ruedas omnidireccionales. Se desarrolló la base para los pisos mediante corte por CNC

En cuanto al control del robot, se tiene una simulación utilizando lógica difusa en software MATLAB, con la cual se pretende pasar a un Microcontrolador para el montaje final. Se encuentra en etapa de pruebas.

### Imágenes de las piezas fabricadas



Fig. 1 Llanta



Fig. 2 Rodillos

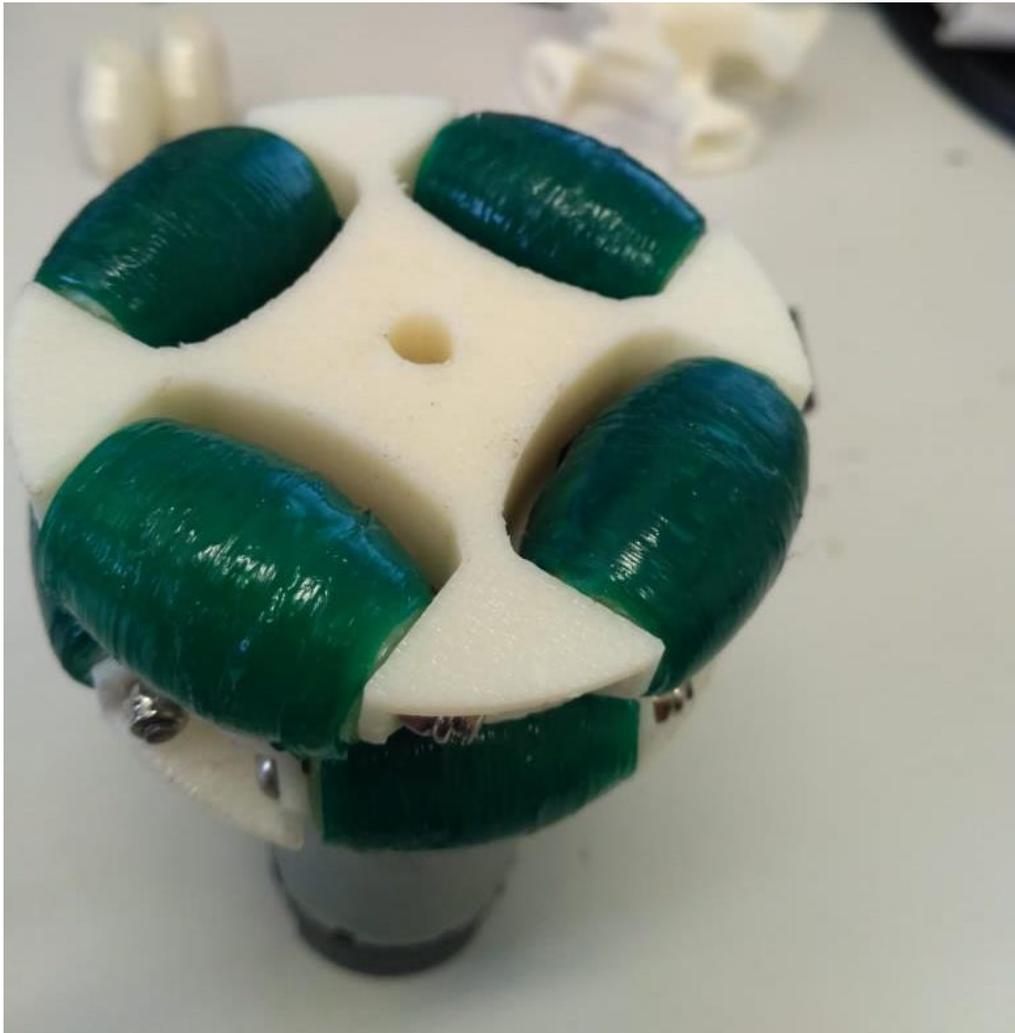


Fig. 3 Lanta con rodillos y recubrimiento de goma



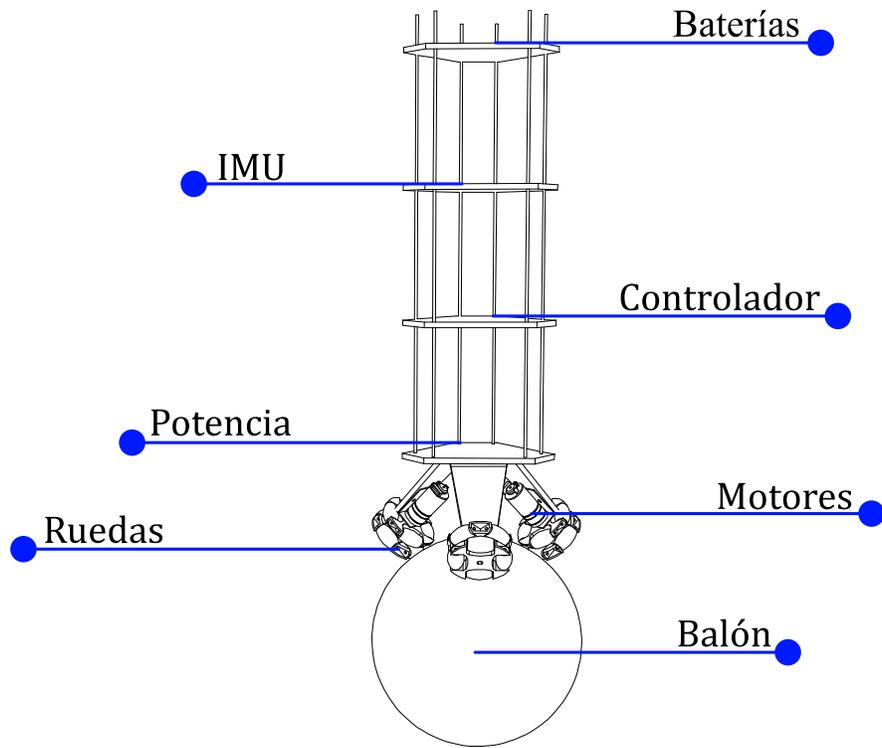


Fig. 5 Prototipo diseñado en software CAD



**FABLAB**  
UTALCA

## Ficha proyecto: Memoria de título

### Información de la Memoria

<i>Nombre Proyecto</i>	Diseño de máquina de erosión electroquímica
<i>Alumno</i>	Claudio Pacheco Lepe
<i>Carrera</i>	Ingeniería Civil Mecatrónica

### Objetivos del proyecto

<i>Objetivo general</i>	Diseño de una máquina de erosión electroquímica funcional, con 3 ejes de trabajo, controlada por CNC.
<i>Objetivos Específicos</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar partes y componentes de una máquina de erosión electroquímica</li><li>• Reconocer los fenómenos físicos que se producen en el mecanizado y cómo influyen los componentes en este proceso para identificar parámetros a manejar.</li><li>• Dibujar un prototipo para ser construido</li><li>• Debatir los componentes a utilizar que cumplan con los requisitos</li><li>• Diseñar un prototipo</li><li>• Construir un manual de instrucciones para fabricación.</li></ul>
<i>Fecha de termino</i>	En ejecución, se espera finalizar en Diciembre de 2018.

### Servicios Fablab

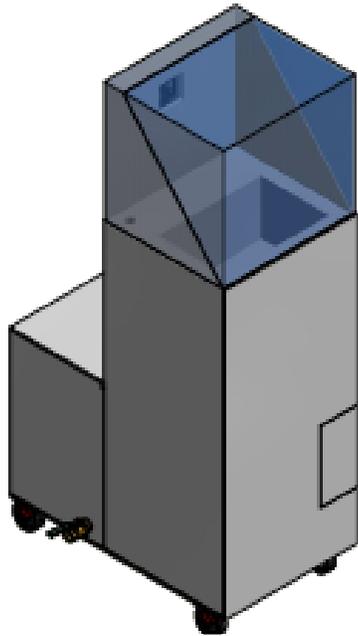
### Estado de ejecución

<i>Impresión de partes y piezas funcionales del proyecto</i>	En ejecución: Se utilizará Impresora Stratasys para la impresión de gabinetes simples para albergar sistema eléctrico y control. Fabricación de piezas de montaje no metálicas.
--	---

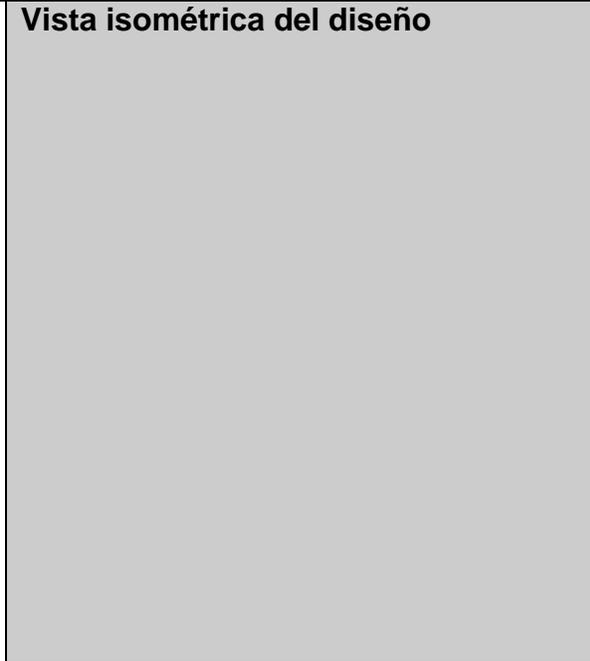
*Equipo de corte laser*

Sin ejecución: Se utilizará un equipo de corte laser, para dimensionar planchas de acrílico transparente de 5 mm de espesor para la instalación en la parte frontal del equipo.

### Diseño 3D



**Vista isométrica del diseño**





**FABLAB**  
UTALCA

## Ficha proyecto: Memoria de título

### Información de la Memoria

<i>Nombre Proyecto</i>	Diseño, programación y prototipo de un equipo para una red de emergencias vecinales.
<i>Alumno</i>	Kevin Figueroa Piña
<i>Carrera</i>	Ingeniería Civil Mecatrónica ( Programa de continuidad de estudios)

### Objetivos del proyecto

<i>Objetivo general</i>	Diseño, programación y prototipado de un equipo para emergencias vecinales, el cual tiene la finalidad de permitir a los usuarios de una comunidad enviar y recibir alertas mediante el dispositivo instalado en el hogar, llavero inteligente o teléfono móvil, cuando se encuentren en situaciones de emergencia.
<i>Objetivos Específicos</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recopilación y análisis de información relevante sobre las soluciones existentes para esta problemática.</li><li>• Establecer parámetros de diseño en base a las desventajas de las soluciones existentes en el mercado.</li><li>• Selección de equipos y piezas que intervienen en el diseño.</li><li>• Determinar las características más adecuadas para aplicar al diseño.</li><li>• Diseñar un prototipo del dispositivo para realizar alertas de emergencia vecinales.</li><li>• Diseñar software de módulos esclavos y maestro.</li><li>• Realizar un prototipo de los modulo esclavo y maestro de la red de emergencia vecinales.</li></ul>
<i>Fecha de termino</i>	En ejecución, se espera finalizar en Septiembre de 2018.

## Servicios Fablab

## Estado de ejecución

*Impresión de estructuras para circuitos en 3D*

En ejecución: Se utilizara Impresora Stratasys para la impresión de 6 piezas para conformar 3 prototipos

*Fabricación de PCB*

Ejecutado: Se utilizó la Maquina Bungard para la confección de 5 placas de circuitos.

## Diseño 3D

## Vista renderizada del diseño





**FABLAB**  
UTALCA

## Ficha proyecto: Memoria de título

### Información de la Memoria

<i>Nombre Proyecto</i>	MOV banda sensorial para movilidad en personas con discapacidad visual.
<i>Alumno</i>	Silvana Herrera Leiva
<i>Carrera</i>	Diseño

### Objetivos del proyecto

<i>Objetivo general</i>	Impresión 3D y diseño placa de microcontrolador
<i>Objetivos Específicos</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Imprimir en 3D el diseño final de usabilidad y funcionalidad del proyecto</li><li>- Diseñar e mecanizar en cnc la placa del microcontrolador del proyecto final.</li></ul>
<i>Fecha de termino</i>	12 de julio del 2019

### Servicios Fablab

### Estado de ejecución

<ul style="list-style-type: none"><li>• Impresión en 3D Diseño de funcionalidad</li></ul>	Terminado
<ul style="list-style-type: none"><li>• Impresión en 3D Diseño usabilidad</li></ul>	Terminado
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño y fabricación de placa microcontrolador</li></ul>	Terminado

**TRABAJOS REALIZADOS FABLAB UTALCA 2019**

<b>Solicitante</b>	<b>Representante</b>	<b>Pedido</b>	<b>Estado de avance</b>	<b>Pendiente/cancelado /entregado</b>
Geniot	Haroldo Vivallos	Fabricación de caja montaje impresa en 3D para dispositivo en casco minero	Terminada y enviada	Entregado
CITRA	CITRA	Piezas soporte para drones impreso en 3D	Fabricada y enviada por valija	Entregada
Masterplant	Felipe Ewertz	4 Placas PCB	Terminada	Enviada por valija
Hub alimentos	Juan Luis Arévalo	Letrero impreso 3D y color Hub alimentos	En proceso de fabricación	Sin entrega
Bioinformática Utalca	Mauricio Arenas	4 Moléculas de docencia impresas en 3D	En proceso de fabricación	Ya se despachó 1 de 4 unidades por valija
Escuela de Psicología Utalca	José Luis Ulloa	Piezas de montaje y casco impreso en 3D para sistema de medición de ondas cerebrales	Fabricado y entregado	Fabricado y entregado
Estrumec		Fabricación de difusor perforado en plancha de bronce.	No fabricado, debido a que no estaba dentro de los alcances de la maquina CNC	No fabricado