



Prototipado

Contenido

1. Introducción	3
2. ¿Qué es un prototipo y para qué sirve prototipar?	4
3. Tipos de prototipos	5
4. Las etapas del proceso de prototipado	6
4.1. Hipótesis	6
4.2. Construir	6
4.3. Probar	7
4.4. Aprender	7
5. Recomendaciones para prototipar	8
6. Las principales herramientas utilizadas	9
6.1 Definición del prototipo	9
6.2. <i>Blueprint</i>	12
6.3. Retroalimentación	13
6.4. <i>Learning loop</i>	15
6.5. Mapa de experiencias	17
7. Caso de éxito: Wayki – Jorge Prieto, CTO y fundador	19
Referencias Bibliográficas	23





Objetivo: En esta clase se busca que el alumno comprenda el aporte que realiza el construir prototipos de baja resolución de la solución para continuar el aprendizaje, enfocado ahora, en la interacción que tiene el usuario con esta.

1. Introducción

El prototipado es una etapa relevante del proceso de *design thinking*, ya que permite materializar las ideas en formas tangibles que se pueden probar con los usuarios. El objetivo del prototipado es aprender de forma rápida y económica sobre la viabilidad y la deseabilidad de la solución propuesta, así como recibir retroalimentación que permita mejorarla. Un prototipo es una representación simplificada de la solución, que puede ser desde un dibujo, un modelo en papel, una maqueta, hasta un producto mínimo viable que tenga las funciones básicas para validar el concepto.



2. ¿Qué es un prototipo y para qué sirve prototipar?

Un prototipo es una versión temprana y de baja resolución (no terminado 100%) del producto o servicio que busca ser testeada por los potenciales usuarios con el fin de validar aspectos críticos de esta propuesta, así como identificar nuevos descubrimientos que ayuden a mejorarla. Los prototipos se tienden a asociar a maquetas o a productos tangibles, pero en realidad existe una amplia gama de alternativas que van desde *post-it* con ideas, una maqueta o un producto mínimo viable, hasta juegos de roles que permiten experimentar un servicio o también una representación gráfica de cómo sería la interacción entre el usuario y la solución. Esta etapa se centra en validar la viabilidad de la solución utilizando evaluaciones e incorporando los ajustes necesarios detectados mediante estas pruebas que implican la interacción con el usuario para ir dando forma a la solución final a desarrollar. Esta etapa ayuda a recopilar comentarios u observaciones desde la perspectiva de los usuarios, generando un proceso de mejora continua para la solución en cuestión. En otras palabras, prototipar permite definir y clarificar los atributos que tendrá la solución, mediante un proceso iterativo con el usuario.

“Prototipar es resolver problemas” – Tom Kelley



3. Tipos de prototipos

Como se mencionó en el punto anterior, los prototipos buscan interactuar con el usuario de forma de buscar nuevo conocimiento y enfocar las características que debe tener la solución final, es por esto que no se restringen a una sola categoría, sino que existen múltiples tipos de prototipos, dependiendo de lo que se quiere probar, el tipo de solución y el usuario en cuestión. A continuación, se detallan los tipos de prototipos:

1. **Producto mínimo viable:** corresponde a una representación inicial de la solución de forma de poder validar su funcionamiento.
2. **Prototipo funcional:** son prototipos que buscan demostrar en funcionamiento, como su nombre lo dice, y cómo es la interacción del usuario con la solución.
3. **Prueba de concepto:** se enfocan en validar puntos específicos que permitan descubrir nueva información para así avanzar en el diseño de la solución final. Coloquialmente, se habla de versiones *Alpha*, *beta*, *gamma*, etc. Para las distintas versiones que son testeadas.



4. Las etapas del proceso de prototipado

Para llevar a cabo un prototipado de forma correcta debemos considerar las distintas etapas que comprenden este proceso. A continuación, se detalla cada una de ellas:

4.1. Hipótesis

En primer lugar, debemos definir la hipótesis que queremos probar con nuestro prototipo. Por ejemplo, el producto mínimo viable permite testear con un usuario el funcionamiento de una nueva tecnología, ¿funciona de forma fluida?, ¿entrega la información que requiero de manera fidedigna y oportuna?, etc.

4.2. Construir

Una vez definida la hipótesis que queremos probar, se procede a construir el prototipo, definiendo cuál es la mejor alternativa en función del tiempo disponible y los recursos. Existen prototipos que representan aprendizaje rápido, como son por ejemplo prototipos de papel, entrevistas con clientes o experimentos con productos mínimos viables, y, por otro lado, hay otros que son de aprendizaje más lento como un plan de negocios, estudio de mercado o un estudio de un piloto, entre otros. Algunos prototipos requieren mayor resolución que otros, dependiendo de la hipótesis que se quiere probar o validar.



4.3. Probar

Luego de construir el prototipo se debe pasar a la etapa de pruebas en la cual se evalúa el comportamiento en función de la hipótesis definida al inicio de la fase de prototipado.

4.4. Aprender

Se debe recordar que, al prototipar, se busca identificar nueva información asociada a la solución, desde el punto de vista del usuario, por tanto, es fundamental identificar qué aspectos son correctos y cuáles se deben corregir para avanzar en el diseño de la solución final.



5. Recomendaciones para prototipar

Óscar Waldes fue un diseñador industrial que se dedicó a la investigación sobre el diseño centrado en el usuario. A partir de su experiencia y observación, formuló 10 principios básicos para realizar prototipos de forma efectiva y creativa.

1. Visual y tangible.
2. Mirada de principiante, mirada fresca (olvidar conocimientos previos).
3. No te enamores de las primeras ideas, crea alternativas.
4. Mantente a gusto en estado líquido (al comienzo no está claro para dónde ir “sólido”).
5. Empieza con baja fidelidad, itera y refina (barato a más caro).
6. Busca *feedback*, exponte a la crítica antes de refinar.
7. Aprende rápido, fallando temprano y de forma barata.
8. Usa técnicas de creatividad para nuevos prototipos, cuestiona el *status quo*.
9. Modelos Shrek: prototipos extremos que sirven para el debate y aprendizaje.
10. Seguimiento de aprendizajes, *insights* y progreso.



6. Las principales herramientas utilizadas

En esta parte de la clase revisaremos las principales herramientas utilizadas en el proceso de prototipado, para lo cual nos basaremos en el **Innovakit desarrollado por NOVO de la Universidad San Sebastián¹**.

6.1 Definición del prototipo

Permite revisar las ideas que se quieren implementar de forma de seleccionar las que posteriormente serán testeadas. Para esto, lo esencial es tener claridad de qué es lo que se quiere probar con el prototipo, por ejemplo, el uso o experiencia del usuario, la ergonomía, la eficiencia o su factibilidad, entre otras alternativas. Con esta definición se puede avanzar a seleccionar las ideas que se requieren testear y agruparlas para diseñar un prototipo que permita testearlas con el usuario. Al igual que en etapas anteriores, es fundamental complementar el trabajo con la información recopilada en etapas anteriores y estar atentos a los nuevos descubrimientos que deban ser incorporados al diseño de la solución.

▼ ¿Cómo se usa esta herramienta?

1. Se comienza por hacer un mapa de los momentos más relevantes en la experiencia del usuario, buscando identificar las mejoras que requiere la solución y las motivaciones o argumentos que hay detrás de cada una de estas.
2. La información se estructura en 3 columnas que representan los siguientes conceptos:
 - a. Conocimiento.
 - b. Apoyo y/o acceso.
 - c. Experiencia.

¹Link: [HERRAMIENTAS INNOVACIÓN – Innovakit \(uss.cl\)](https://www.innovakit.cl/)



3. Se deben llenar cada una de estas con los puntos clave de los usuarios en relación con las instancias definidas. Es importante que los registros representen cada etapa del viaje del usuario y no se concentren en una etapa en particular.
4. Luego, se procede a revisar los conceptos y realizar los cambios o mejoras que se podrían realizar en cada instancia. Adicionalmente, se pueden utilizar varias plantillas para comparar y complementar la información.
5. Con este análisis se procede a revisar las ideas generadas en la etapa anterior (ideación) para seleccionar aquellas ideas que podrían aportar a generar las modificaciones definidas en el punto n.º 4.
6. A continuación, se define cuáles ideas son las que tienen un mayor impacto en la experiencia del usuario y que, por tanto, se deben abordar en una primera etapa. Para esto se debe definir cuál es la hipótesis a probar y el tipo de prototipo que permita probar esta y que sea acorde a los recursos y tiempos con que cuenta el equipo.



	CONOCIMIENTO	APOYO/ACCESO	EXPERIENCIA
Identificar hitos relevantes del viaje del usuario	Siembra, riego, cosecha y comercialización de las hortalizas.	Identificar puntos de contactos con los usuarios, pueden ser ferias especializadas, rodeos o trabajo con cooperativas.	Evaluar la satisfacción del productor en todo momento, desde la implementación del sistema hasta la cosecha.
¿Qué te gustaría cambiar de este hito?	Asegurarse de que se comprendan las particularidades del sector, incorporando datos como clima y genética en su toma de decisión.	Facilitar el acceso a nuevas tecnologías mediante capacitaciones y difusión de sus beneficios y facilidad de uso e implementación.	Diseñar una experiencia enfocada en los usuarios, con una interfaz simple e intuitiva y considerar una capacitación e implementación personalizada, sumada al seguimiento continuo.
Mapa de conceptos de la idea de solución	Crear un sistema de monitoreo basado en sensores y datos para potenciar los rendimientos y reducir los riesgos.	Establecer alianzas con proveedores de tecnologías agrícolas para ofrecer soporte técnico y acceso a dispositivos.	Desarrollar una plataforma digital que integre la información relevante para la toma de decisiones.

Tabla 1. Ejemplo: Fomentar acceso de tecnología en el rubro de producción de hortalizas

Fuente: Innovakit – NOVO USS.



6.2. *Blueprint*

El *blueprint* o plano corresponde a un diagrama que ayuda a visualizar las relaciones entre las personas con los procesos e identificar los distintos puntos en que existe interacción física o digital relacionados al viaje que realiza el usuario. El objetivo que busca esta herramienta es entender el comportamiento de los usuarios respecto de la solución propuesta, ya sea esta un producto o servicio, siempre buscando mejorar la experiencia de las personas. Para esto, se deben identificar las oportunidades de mejora que existen en cada punto de interacción con los clientes, logrando disminuir la brecha entre cómo se diseña, que debe funcionar un producto o servicio respecto de cómo ocurre esto en la realidad.

▼ ¿Cómo se usa esta herramienta?

1. La plantilla define 5 filas para el ingreso de la información:
 - a. Evidencia física: describe la interacción que ocurre
 - b. Acciones del usuario: actividades e interacciones por las que los usuarios experimentan, según definido en la evidencia física.
 - c. Acciones visibles: son aquellas que ocurren frente al usuario, por ejemplo, interacción entre personas o de una persona con una plataforma.
 - d. Acciones invisibles: son acciones que se llevan a cabo, pero que el usuario no las percibe, ejemplo, el funcionamiento de una plataforma web requiere de un equipo de TI para operar.
 - e. Procesos de soporte: acciones que realiza el equipo para entregar el producto o servicio a los usuarios.
2. Se deben llenar los distintos campos y siempre mantener el orden cronológico en que ocurren las distintas interacciones. Luego, identificar en qué puntos el equipo realiza las acciones de apoyo para entregar la solución.



Evidencia física	Página web	Seguimiento a compra	Entrega de los productos
Acciones del usuario	Compra insumos agrícolas online		Recepción conforme de su compra
Acciones visibles		Recibe un correo con información de la compra, lugar y fecha de entrega	Repartidor hace entrega de la compra y valida que todo esté en orden
Acciones invisibles	Conecta a servidor para entregar información		
Procesos de soporte	Valida transacción online	Activa el proceso de despacho desde el centro de distribución	Se cierra el proceso de venta en el sistema con recepción conforme

Tabla 2. Ejemplo: compra de insumos para el campo en una plataforma online.

Fuente: Innovakit – NOVO USS.

6.3. Retroalimentación

Esta herramienta busca estructurar el proceso de retroalimentación de un prototipo para mejorar el diseño en que se está trabajando. Esto se logra identificando los atributos y características que requieren ser abordados para mejorar la experiencia del usuario. Para esto se necesita llevar un registro de los comentarios o sugerencias que entreguen los usuarios al experimentar el prototipo de solución en cuestión, pero este registro debe tener una estructura que permita facilitar su análisis posterior para identificar qué factores serán trabajados para mejorar el diseño de la solución.



¿Cómo se usa esta herramienta?

1. Se necesita tener la definición del usuario de forma previa a utilizar la herramienta. Luego, la interacción del usuario con el prototipo debe llevarse a cabo en condiciones que sean lo más cercanas posibles a dónde será implementada la solución final.
2. Los participantes del equipo deben definir sus roles para el registro de la información, se pueden tomar notas, entrevistar al usuario posterior a su interacción, fotografías, etc.
3. La clave es identificar de forma precisa qué funcionó y qué no, e idealmente porqué no, de forma de trabajar en las mejoras.

¿Qué funcionó? La app permitió el registro de la información en tiempo real	¿Qué confundió? Faltó capacitar a los encargados para cuando existen errores en registros, cómo corregirlos para no afectar los reportes.
¿Qué no funcionó? El reporte de los datos entrega totales por cosechero, pero no consolida los datos por predio. El registro de datos manual es propenso a errores	¿Qué nuevas ideas surgieron? Incorporar nuevos reportes que permitan no solo entregar los kilos cosechados para los cosecheros, sino contar con registro en tiempo real de rendimientos por predio. Incorporar un escaneo de QR para identificar al cosechero para disminuir tipeo de información y los errores que podrían existir.

Tabla 3. Ejemplo: app para registrar kilos cosechados por cada cosechero

Fuente: Innovakit – NOVO USS.



6.4. Learning loop

Corresponde a un ciclo de aprendizaje que busca generar una visión general de cómo los cambios en la solución repercuten en el proceso de prototipado. Consta de 4 etapas iterativas que se deben llevar a cabo para implementar la propuesta de solución, logrando identificar los aspectos que funcionan, así como los que se deben trabajar para mejorar, ya sea durante el proceso de prototipado, como de implementación de la solución. Se enfoca en sistematizar el aprendizaje, buscando un aprendizaje continuo. Las 4 etapas que lo componen son las siguientes:

1. Recopilación de historias y descubrimientos.
2. Priorización de comentarios y soluciones.
3. Seguimientos de indicadores y progreso.
4. Revisión de los resultados e impacto.

▼ ¿Cómo se usa esta herramienta?

1. Antes de comenzar, es importante definir cuáles son los indicadores críticos del proyecto de forma de evaluarlos en el punto n.º 3.
2. Se sugiere comenzar por la recopilación de historias y descubrimientos en la cual se deben volver a evaluar las necesidades y el contexto en el que se quiere probar la idea, de forma de definir si esta tiene una coherencia con las historias y descubrimientos recopilados.
3. El segundo paso es avanzar con la priorización de comentarios y soluciones, donde el foco está en seleccionar algunas de las nuevas ideas que se generaron en el paso anterior. Se busca volver a iterar con el usuario para identificar nuevos descubrimientos que permitan estructurar un plan de implementación basado en datos reales.
4. A continuación, viene el seguimiento de indicadores y progreso donde se debe evaluar el desempeño e impacto según cada caso y



complementar esto con los comentarios que entregaron los usuarios. El foco es incorporar el *feedback* de los usuarios.

5. Finalmente, se debe avanzar en la revisión de resultados e impacto, una vez que esté toda la información procesada y organizada de forma de definir cuáles son los desafíos que debe enfrentar el proyecto.

Historias y descubrimientos	Priorizar comentarios y soluciones	Seguimiento de indicadores y progreso	Revisión de resultados e impacto
Ventas bajo las metas del periodo. Bajo nivel de visitas al market place.	Potenciar marketing mediante herramientas como Google Ads y usar medios locales como revistas especializadas o radios.	La mayor cantidad de visitas proviene desde internet, por tanto, se debe priorizar herramientas como Google Ads o incorporar influencers que apoyen las ventas.	Existe interés de influencers en representar la marca para aumentar tráfico de visitas al market place. Google Ads mantiene un flujo estable de visitas, por lo que se debe mantener.

Tabla 4. Ejemplo: aumentar las ventas de un producto mediante market place online.

Fuente: Innovakit – NOVO USS.



6.5. Mapa de experiencias

El mapa de experiencia se enfoca en facilitar en simplificar la interacción entre la propuesta de solución y los usuarios para determinar el impacto real de la solución. Esta herramienta muestra el resultado de la interacción entre distintos potenciales usuarios con la propuesta de solución mediante registros de los comportamientos de estos últimos en cada interacción que tienen con el prototipo. Para obtener una mirada integral de del proyecto es importante que sean varios usuarios los que experimenten con el prototipo para así captar sus diferentes opiniones y puntos de vista.

▼ ¿Cómo se usa esta herramienta?

1. Se debe contar con una definición de quiénes serán los usuarios con quienes se trabajará la solución.
2. Es importante estructurar los canales, medios, situaciones y lugares en los que los usuarios llevarán a cabo la interacción con el prototipo.
3. El registro de información se estructura en 3 cuadros:
 - a. Conocimiento
 - b. Usos claves
 - c. Resultados
4. En la sección de conocimiento se deben responder cómo el usuario se enteró del proyecto y si tuvo alguna experiencia anterior con alguna solución similar.
5. Luego, los usos claves detallan cuáles son los puntos de interacción con la solución y cómo se llevan a cabo en cada caso (con cada usuario). El foco es identificar los espacios de mejora en la experiencia, para lo cual se pueden usar las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuáles son las interacciones críticas?
 - b. ¿Qué barreras existen que afectan la interacción del usuario con el prototipo?



c. ¿Cómo afectan estas a la experiencia del usuario?

6. Finalmente, los resultados deben clasificar las experiencias de los usuarios de forma de poder analizarlas para lograr nuevos descubrimientos. Las preguntas sugeridas en este caso son: ¿qué aspectos de la solución son destacados por el usuario? y ¿qué aspectos deben mejorar y por qué?

OBSERVACIONES	CONOCIMIENTO	USOS CLAVES	RESULTADOS
	Escuché que existe una solución para el monitoreo de plagas en tiempo real. Vi un aviso en una revista especializada, pero pensé era muy cara la solución.	Me cuesta identificar las plagas al revisar los insectos, me da miedo perder mi cultivo por reaccionar tarde ante el avance de plagas peligrosas. Contar con la detección temprana de plagas es muy bueno, ya que me permite reaccionar a tiempo.	Podrían desarrollar una aplicación para el celular para consultar cuando uno tiene dudas. Canales de retroalimentación: - Boca a boca. - Redes sociales.
APRENDIZAJES	CONOCIMIENTO	USOS CLAVES	RESULTADOS
	Falta marketing para dar a conocer la solución. Se podría participar en seminarios especializados o buscar alianzas estratégicas, por ejemplo, con distribuidores de plaguicidas.	Ampliar la cantidad de plagas y cultivos que se pueden monitorear.	Los usuarios más jóvenes quieren mayores prestaciones e incorporar nuevas tecnologías como el uso del celular en la solución Los usuarios de mayor edad quieren simplificar la configuración y que el sistema sea simple y avise cuando exista una detección.

Tabla 5. Ejemplo: Trampas para plagas que se revisan con inteligencia artificial de manera remota

Fuente: Innovakit – NOVO USS.



7. Caso de éxito: Wayki – Jorge Prieto, CTO y fundador

Wayki nace como una solución a cómo los agricultores se deben adaptar al cambio climático en la fruticultura. El calor extremo afecta la calidad de la fruta y cada día existen mayores casos en que se registran días con temperaturas sobre 29° C por más de 5 horas. Para hacer frente a este problema muchos agricultores han invertido en cubiertas (techos), pero enfrentan otros problemas. Por ejemplo: no existe una solución que sirva para todas las especies, ya que cada una tiene distintos requerimientos, el clima es cambiante, por tanto, si dejas cerrados los techos para captar luz y temperatura puede llegar una lluvia de improviso y afectar mi cultivo, y así una serie de eventos que hacen compleja la solución a este problema. Abrir y cerrar las cubiertas no es una tarea fácil, tiene un alto costo, ya que se necesitan cuadrillas de varias personas para hacer este trabajo, dada la amplia superficie que se debe cubrir de forma diaria, además de que tienen poco tiempo de reacción y que durante la temporada existe escasez de mano de obra. Actualmente, se utilizan cobertores para la producción de uva de mesa, cerezos, arándanos, kiwis y manzanos, pero se siguen sumando nuevas especies dado que el avance de los efectos del cambio climático no da tregua a los productores.

¿En qué consiste la solución? Wayki quiere decir “lanza”, en mapudungún, es un sistema que facilita la apertura y cierre de cobertores mediante tecnología de bajo costo y que se puede adaptar a todo tipo de estructuras. Utiliza un taladro para motorizar de forma fácil y económica el proceso de apertura y cierre de los techos y requiere una instalación menor que complementa la estructura con los techos. A continuación, algunas imágenes de cómo funciona esta solución:





Figura 1. Lanza de Wayki abriendo cobertores en Padua, Italia.

Fuente: Wayki (s.f.)



Figura 2. Motor adaptado mediante un taladro.

Fuente: Wayki (s.f.)



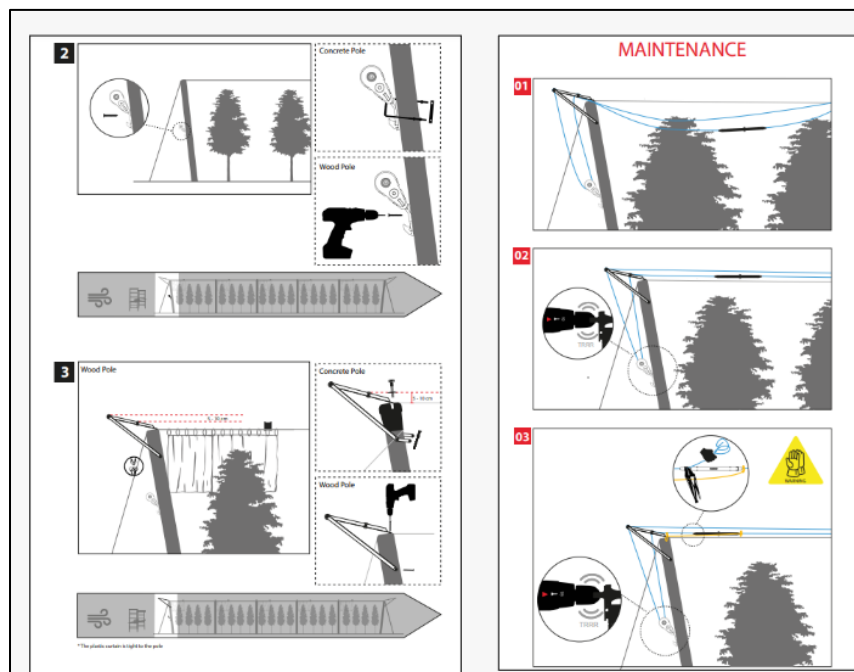


Figura 3. Cómo opera el sistema.

Fuente: Wayki (s.f.)

¿Cuáles son los beneficios que entrega? Una reducción importante en mano de obra, además de permitir una reacción en corto tiempo ante los cambios del clima, logrando el máximo potencial del cultivo.

¿Qué características tiene la solución? Se adapta a todo tipo de estructuras ya existentes, así como también considera un montaje rápido y una sencilla utilización, que no requiere mayores conocimientos por parte del operario a cargo.



¿Cómo ayuda el proceso de prototipado a esta innovación? En etapas iniciales se trabajó con motores de gran tamaño para mover los cobertores, lo que rápidamente quedó descartado dada la necesidad de que pudiese ser móvil y fácil de llevar, ya que de lo contrario volvía lento el proceso y era poco práctico. Otro aporte que tuvo la empresa al usar prototipos fue validar las características del diseño, hasta lograr un diseño que pudiese ser utilizado en todo tipo de cobertores, abaratando sus costos de producción (por mayor volumen) y facilitando la postventa (repuestos y otros para un solo modelo versus tener un stock de diferentes tipos de repuestos). Finalmente, pudieron identificar las características que eran valoradas por los usuarios, además de las anteriormente nombradas. Por ejemplo, los usuarios comentaban que el material del dispositivo debía poder soportar golpes de sol, lluvias, aplicaciones de plaguicidas, etc. Y que, por tanto, debían tener una alta durabilidad para evitar tener que reponer constantemente piezas que pudiesen afectar su correcto funcionamiento.



Para más información, revisa el sitio web: Wayki (s.f.) Sistema que facilita la apertura y cierre de cobertores frutales. <https://wayki.cl/>



Referencias Bibliográficas

- Lafuente, A., y Horrillo, P. (2017). Cómo hacer un prototipo. EducaLab.
https://laaventuradeaprender.intef.es/proyectos_colab/como-hacer-un-prototipo/
- Osterwalder, A., y Bland, D. (2019). Testing Business Ideas. John Wiley & Sons.
- Osterwalder, A., y Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation. John Wiley & Sons.
- Universidad San Sebastián (2022). Modelo de negocios. NOVO USS.
Recuperado de <https://novo.uss.cl/innovakit/modelo-de-negocios/>
- Wayki (s.f.). Sistema que facilita la apertura y cierre de cobertores frutales.
Recuperado de <https://wayki.cl/>





UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA