



Encuentro de Diseño para el Desarrollo Internacional

International Development Design Summit (IDDS)

Libro de Diseño

Nombre: _____

Fecha: _____

Proyecto: _____



Contenido

04 Introducción

04 El proceso de diseño

07 Utilizando el Libro de
Diseño

10 Enmarcando el problema

12 Análisis de Partes
Interesadas

25 Recopilación de
Información

34 Sintetizando la
información

44 Enmarcando el
problema

56 Modelado de bocetos

57 Planteamiento del
enmarque del problema

Este manual ha sido adaptado del material del curso de diseño del MIT (D-Lab) y Olin College y fue escrito por Amy Smith y Ben Linder e ilustrado por Nathan Cooke. Con el aporte y asistencia adicional de Amy Banzaert, Andrew Heafitz, Kurt Kornbluth and Kofi Taha. Para mayor información acerca de D-Lab, puede visitar <http://d-lab.mit.edu>



59 Creando una Solución

61 Recopilación de la Información

66 Requisitos del Diseño

70 Generación de Ideas

98 Análisis y Experimentación

108 Evaluación del Concepto

112 Diseño Para X

129 Diseño Detallado y Fabricación

133 Prueba y Evaluación



140 Desarrollando un Producto

142 Obteniendo la Retroalimentación del Usuario

149 Diseño Para X

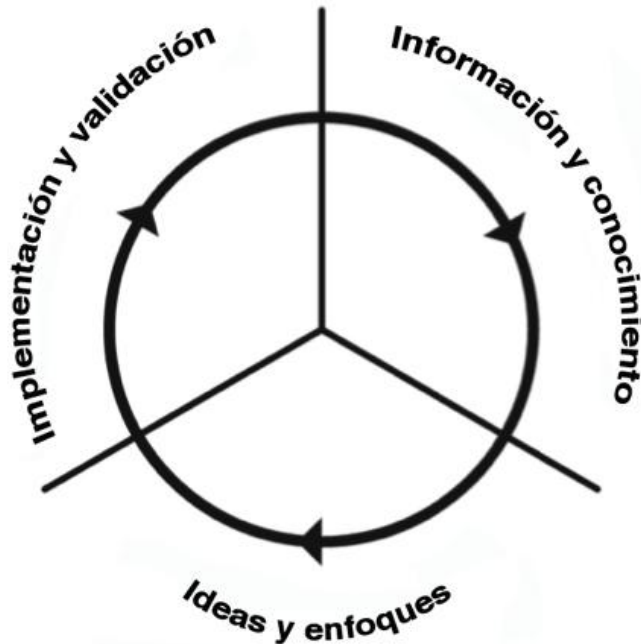
154 Diseño Detallado y Fabricación

159 Continuidad

161 Páginas de Trabajo Extras

La segunda edición fue preparada por el equipo organizador del IDDS 2014 en Arusha, Tanzania, con las contribuciones clave de Fabio Fajardo, Carl Jensen, Julio Lavalley, Heewon Lee, Karina Lundahl, Daniel Mokrauer-Madden and Mustafa Naseem.

Introducción



El **proceso de diseño** es una metodología que lo ayuda a desarrollar la solución a un problema. El proceso es tanto un arte como una ciencia y existe en muchas disciplinas diferentes. Aunque muchas soluciones pueden satisfacer los criterios para resolver un problema, existe generalmente una solución profunda, que es simple, económica y bonita y tiene el potencial para producir un impacto en la vida de las personas.

El proceso de diseño no es lineal, sin embargo, es pensado generalmente como una serie de

fases conectadas, que tienen ciertas etapas que se repiten en cada fase. La naturaleza cíclica e interactiva del proceso de diseño puede ser representada de muchas formas. En el Encuentro Internacional de Diseño para el Desarrollo (IDDS - *International Development Design Summit*), usaremos una espiral para representar este proceso.

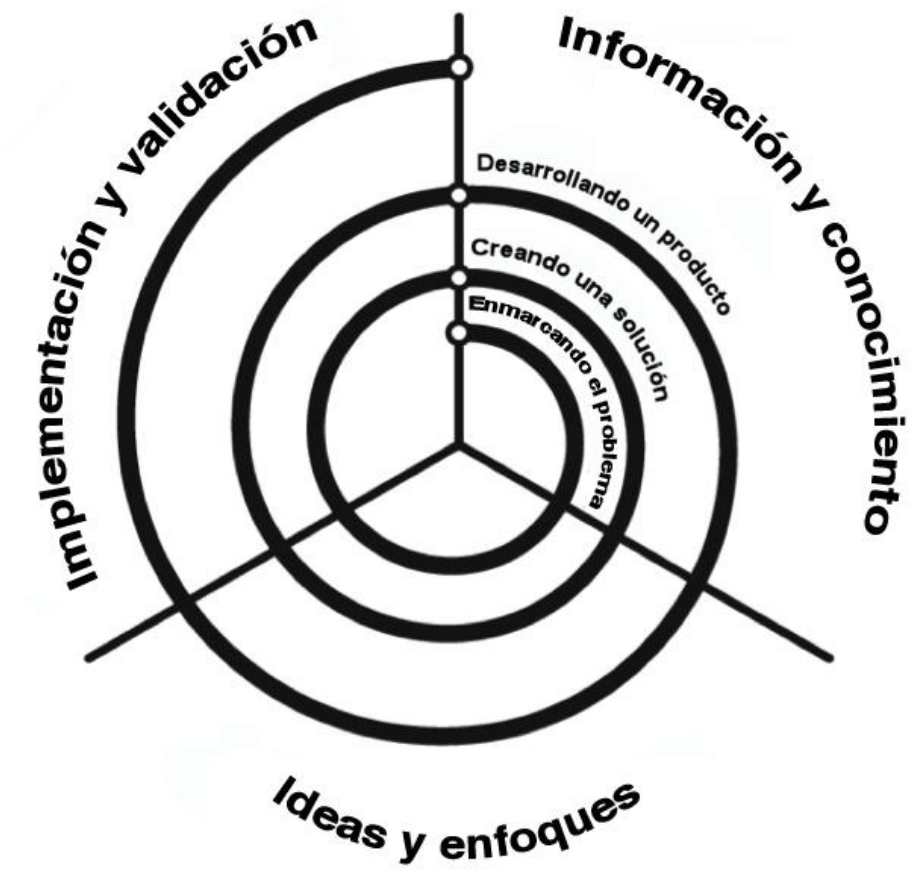
El Proceso de Diseño

Hay tres etapas que ocurren en cualquier fase del proceso de diseño: La primera etapa es recolectar **información** y ganar **conocimiento** de tal forma que usted pueda entender realmente el problema en cuestión. La segunda etapa es imaginarse **ideas** y generar muchas alternativas de tal forma que pueda elegir el mejor **enfoque**. La tercera etapa es **implementar** y **validar** su solución para aprender lo máximo posible antes de moverse a la siguiente fase.

Usted pasará a través de cada una de estas etapas en cada fase del proceso, utilizando diferentes herramientas y técnicas de acuerdo a lo que se requiera para cada etapa en particular.

La Espiral de Diseño

Hay muchas fases en el proceso de diseño, en el IDDS nos focalizaremos en tres: Definiendo y **enmarcando el problema**, eligiendo un enfoque y **creando una solución**, y **desarrollando un producto** y un modelo de negocios. En cada una de estas fases consideraremos tanto la tecnología (el producto) y el negocio (la empresa). Después del IDDS usted podrá continuar perfeccionando la solución yendo a través de fases adicionales



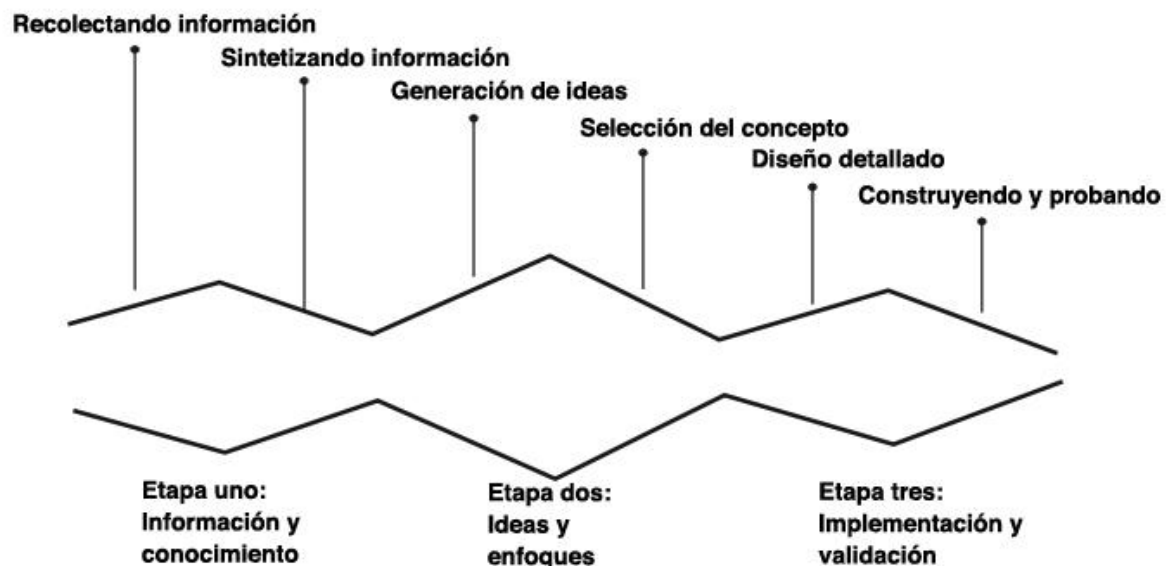
Estilos de Pensamiento de Diseño

Antes de empezar a diseñar es útil tener en cuenta que hay varios pasos diferentes en el proceso y que es necesario pensar de diferentes maneras con el fin de alcanzar los mejores resultados. Algunas personas son mejores generando una gran cantidad de opciones, mientras que otras son mejores sintetizando la información o tomando decisiones. Es debido a esto que los buenos diseños son a menudo el resultado de trabajar en equipo.

Cada etapa del proceso de diseño comienza por una ampliación y luego se reduce para proporcionar la entrada de la siguiente etapa. Cuando amplía su enfoque, muchos factores diversos deben ser considerados y usted deseará aumentar la cantidad de nuevas ideas y asociaciones, incluso aquellas que pueden parecer un poco descabelladas.

A medida que complete cada etapa, agrupe las ideas en conceptos lógicos y forme enfoques cohesivos. Este es el momento para estrechar sus opciones basadas en criterios de lo que es útil y relevante.

Es importante ser consciente en dónde se encuentra en cada etapa del proceso de diseño, ya que influirá en su enfoque para la resolución del problema y desempeñese acorde a las fortalezas de los diferentes miembros de su equipo.



Utilizando el Libro de Diseño



En el IDDS aprenderá el proceso de diseño y lo aplicará a un desafío real. Este manual lo guía a través del proceso, utilizando como ejemplo el diseño de una prensa de miel. Usted debe utilizar este libro como una herramienta, escribiendo directamente en las páginas del mismo en la medida en que recopila la información, realiza entrevistas, piensa en ideas, realiza experimentos, analiza los resultados, resuelve los detalles y obtiene la retroalimentación de los usuarios. Los ejercicios en el libro están destinados a ayudarlo a lo largo del proceso, pero el diseño es un proceso creativo, así que también hay muchas páginas en blanco para

dejar volar su imaginación libremente. **Las secciones marcadas con * significa que usted las tiene que hacer en el libro.** Debe trabajar en el Libro de Diseño estos ejercicios individualmente, antes de reunirse y compartir sus resultados con los compañeros de grupo.

A lo largo del libro, hay pequeñas imágenes de la espiral de diseño que muestran su progreso a través de las diferentes etapas y fases. Por ejemplo, esta imagen indica que se encuentra en la segunda etapa (Ideas y Enfoques), de la primera fase (Enmarcar el Problema).



Cada etapa del proceso de diseño se divide en varios pasos y en cada sección se presentan algunas herramientas para ayudarlo a través del proceso, utilizando como ejemplo el diseño de un equipo para procesar la miel. En este ejemplo, una cooperativa apícola ha pedido una prensa de miel y nuestro trabajo es diseñar el equipo para el procesamiento de la miel que mejor responda a sus necesidades. Es importante tener en cuenta, sin embargo, que el proceso no es siempre ordenado y lineal, y algunas veces puede sentir que es más como esto:



A media que emprende otros proyectos, puede utilizar otros libros de diseño, pero mantenga las cosas que aprendió aquí en la mente. El diseño es una poderosa herramienta que le permite crear soluciones a los problemas que afectan su vida. Las técnicas en este folleto le ayudarán a aprender el proceso de diseño y lo conducirán a mejores soluciones y mejores productos.

Empezando

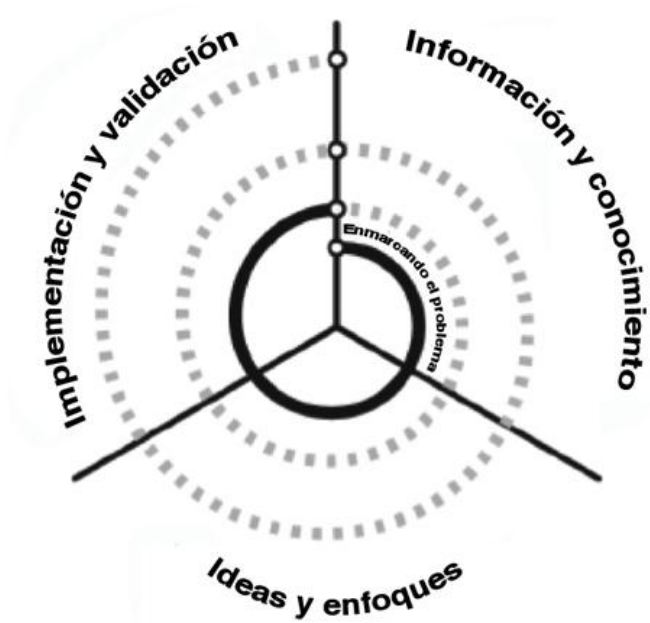
Tómese un momento y en el espacio de abajo haga bocetos de tres cosas que le gusta hacer. Comparta esto con sus compañeros de equipo con el fin de conocerse mejor el uno al otro.

Enmarcando el problema





Enmarcando el Problema



Información y Conocimiento

- Análisis de partes interesadas
- Recolectando información
- Sintetizando información
- Narración de historias
- Perfiles de clientes

Ideas y Enfoques

- Alternativas para enmarcar el problema
- Árbol para enmarcar el problema
- Seleccionando enmarques del problema
- Matriz de impacto-innovación
- Cálculos de valor

Implementación y Validación

- Bosquejo de modelos
- Formulación del enmarque del problema

“Si yo tuviera una hora para resolver un problema y mi vida dependiera de la solución, yo gastaría los primeros cincuenta y cinco minutos determinando la pregunta adecuada para hacer, una vez yo conozca la pregunta adecuada, yo podría resolver el problema en menos de cinco minutos”,

Albert Einstein.

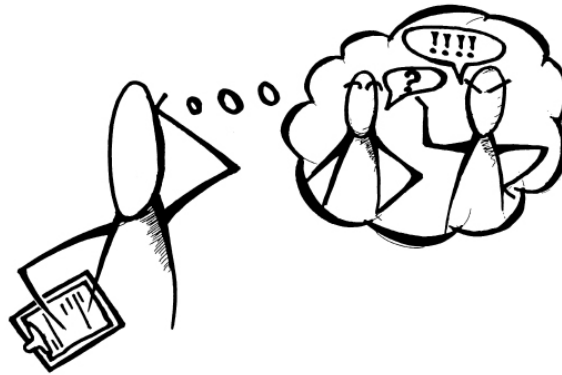
Comprender y definir claramente el problema es una de las partes más importantes del proceso de diseño. El enmarque del problema proporciona un enfoque para describir e interpretar el aspecto del problema que usted va a resolver. En esta fase usted aprenderá técnicas para recolectar y sintetizar información y para generar alternativas con el fin de producir un enunciado del planteamiento del problema.



Análisis de las Partes Interesadas

Para empezar a enmarcar el problema, es importante identificar todos los actores clave que son afectados por el problema. Un análisis de las partes interesadas ayuda a identificar fuentes de información y a desarrollar estrategias de participación. Una parte interesada (*stakeholder*) es cualquier persona, grupo o institución que es afectada por o que tiene un interés en su proyecto. Ellos pueden ser afectados positiva o negativamente por el proyecto y podrían ser beneficiarios, colaboradores en la implementación, financiadores o competidores.

Un *análisis de las partes interesadas* es una herramienta que es utilizada para identificar interesados, determinar su nivel de interés e influencia, y desarrollar una estrategia para involucrarlos en su proyecto. Es especialmente útil en la identificación de los grupos que son negativamente afectados por el proyecto y para determinar enfoques para involucrar a las personas o grupos que son a menudo marginados o pasados por alto en el proceso de desarrollo del proyecto.



Identificación de las Partes Interesadas

Puede iniciar por la identificación de todas las partes interesadas en el proyecto respondiendo a las siguientes preguntas:

- Quienes son los beneficiarios potenciales?
- Quien podrá ser impactado adversamente?
- Grupos vulnerables fueron identificados?
- Se han identificado tanto partidarios como opositores?
- Cuales son las relaciones entre las partes interesadas?

El próximo paso es determinar el nivel de interés, así como el nivel potencial de influencia sobre el proyecto de cada parte interesada. Deberá pensar al respecto de:

- Cuales son las expectativas de las partes interesadas del proyecto?
- Cuales beneficios probables tendrán las partes interesadas?
- Que recursos será capaz y está dispuesto a movilizar el interesado?
- Que intereses de las partes interesadas están en conflicto con los objetivos del proyecto?

Cuando esté pensando sobre el nivel de influencia de una parte interesada, debe considerar cual es su poder y posición (política, social y económica) y como estos afectan el impacto potencial del proyecto, el control de recursos estratégicos, su influencia informal y sus relaciones de poder con otros interesados.

Para ayudarle a hacer un análisis de las partes interesadas, podrá llenar las tablas en las próximas páginas, las cuales fueron adaptadas de *Participation and Social Assessment: Tools and Techniques* por Jennifer Reitbergen-McCracken y Deepa Narayan del *World Bank*. Las tablas le guiarán a través del proceso y le ayudarán a pensar en estrategias de participación apropiadas y planear sus actividades cuando viaje a la comunidad. Puede empezar a llenar las tablas ahora y después las complementará cuando este en la comunidad y haya aprendido más sobre la situación local.

Para indicarle como hacer este análisis, a continuación se muestra el ejemplo de la identificación de las partes interesadas para el proyecto de procesamiento de la miel.

Identificación Partes Interesadas

(Ejemplo de la Prensa de Miel)

Grupos de partes interesadas (Tamaño del grupo)	Intereses en el Proyecto	Efecto del Proyecto en los Intereses - = Negativo 0 = Neutral + = Positivo ? = Desconocido	Importancia de la Parte Interesada para el Suceso del Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No importante 2 = Importancia Moderada 3 = Muy importante	Grado de Influencia de la Parte Interesada en el Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No Influencia 2= Influencia Moderada 3= Muy Influyente
Apicultores	Aumento Producción	+	3	3
	Mejora Calidad	+		
	Costo de Procesamiento	-		
Consumidores de Miel	Costo de la Miel	-	2	1
	Calidad de la Miel	+		
Comerciantes	Costo de la Miel	-	2	2
	Disponibilidad Miel	+		
Fabricantes de Vela	Calidad de la Cera	+	1	1
	Precio de la Cera	?		
Otros Productores de Miel	Producto Competitivo	-	1.5	2
	Uso de Equipo	+		
Compradores de Miel	Calidad Mejorada	+	2	2
	Más Miel Disponible	+		
	Costo de la Miel	-		

* Identificación Partes Interesadas *

(Trabaje por su cuenta para empezar a llenar la identificación de las partes interesadas de su proyecto en la siguiente tabla).

Grupos de partes interesadas (Tamaño del grupo)	Intereses en el Proyecto	Efecto del Proyecto en los Intereses - = Negativo 0 = Neutral + = Positivo ? = Desconocido	Importancia de la Parte Interesada para el Suceso del Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No importante 2 = Importancia Moderada 3 = Muy importante	Grado de Influencia de la Parte Interesada en el Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No Influencia 2= Influencia Moderada 3= Muy Influyente

Identificación Partes Interesadas

Grupos de partes interesadas (Tamaño del grupo)	Intereses en el Proyecto	Efecto del Proyecto en los Intereses - = Negativo 0 = Neutral + = Positivo ? = Desconocido	Importancia de la Parte Interesada para el Suceso del Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No importante 2 = Importancia Moderada 3 = Muy importante	Grado de Influencia de la Parte Interesada en el Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No Influencia 2= Influencia Moderada 3= Muy Influyente

Identificación Partes Interesadas

(Trabaje con su grupo para expandir la lista de partes interesadas en la siguiente tabla. Seguir añadiendo a la lista nuevas personas a medida que las conoce mientras trabaja en su proyecto.)

Grupos de partes interesadas (Tamaño del grupo)	Intereses en el Proyecto	Efecto del Proyecto en los Intereses - = Negativo 0 = Neutral + = Positivo ? = Desconocido	Importancia de la Parte Interesada para el Suceso del Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No importante 2 = Importancia Moderada 3 = Muy importante	Grado de Influencia de la Parte Interesada en el Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No Influencia 2= Influencia Moderada 3= Muy Influyente

Identificación Partes Interesadas

Grupos de partes interesadas (Tamaño del grupo)	Intereses en el Proyecto	Efecto del Proyecto en los Intereses - = Negativo 0 = Neutral + = Positivo ? = Desconocido	Importancia de la Parte Interesada para el Suceso del Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No importante 2 = Importancia Moderada 3 = Muy importante	Grado de Influencia de la Parte Interesada en el Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No Influencia 2= Influencia Moderada 3= Muy Influyente

Participación de las Partes Interesadas

Ahora que todas las partes interesadas han sido identificadas, se puede empezar a planificar su participación en el proyecto de acuerdo a sus intereses, importancia e influencia. Deberá recordar que puede ser necesario un esfuerzo adicional para involucrar partes interesadas importantes que carecen de influencia. En la medida en que desarrollar este plan, asegúrese de pensar en las formas adecuadas de participación en todas las fases del proyecto, incluyendo un plan de continuidad después de que el IDDS ha terminado. Asegúrese de pensar quien(es) podría(n) hacerse cargo del proyecto después de que termine IDDS? ¿Cuáles son las formas en que puede ayudar a hacer una transición sin problemas?

Algunas partes interesadas serán involucradas en todas las fases del proyecto, mientras que otras podrían ser sólo involucradas en el inicio o el final. Es importante señalar que el proceso de consulta puede ir en ambos sentidos. Es probable que consulte solamente a algunos interesados para aprender de ellos a medida que enmarca el problema, o crea una solución, o desarrolla un producto. Conforme usted se mueve en etapas más avanzadas y transfiere la propiedad del proyecto, a menudo es útil que continúe con su participación, ya que las partes interesadas pueden querer consultarlo para obtener asesoramiento sobre cómo seguir adelante con el proyecto.

Al llenar las tablas que siguen, puede empezar a pensar en las preguntas que quiere hacerle a varias de las partes interesadas o las formas en las que les gustaría involucrarlos; puede realizar un seguimiento de estos puntos en las páginas 23 y 24.

Esbozando Estrategias de Participación de las Partes Interesadas

(Ejemplo de la Prensa de Miel)

Etapa	Tipo de Participación			
	Entrevistas & Encuestas (Flujo de información en una vía)	Conversaciones & Grupos de Enfoque (Flujo de información en dos vías)	Colaboración & Co-Creación (Compartir ideas y toma de decisiones)	Empoderamiento (Transferir el control sobre la toma de decisiones y recursos)
Enmarque del Problema	Apicultores Comerciantes Consumidores Fabricantes de Velas	Apicultores		
Validación de Mercado	Apicultores Comerciantes Consumidores Fabricantes de Velas			
Desarrollo del Prototipo			Apicultores ?	
Evaluación del Prototipo		Apicultores Fabricantes de Vela Otros Productores de Miel	Apicultores Otros Productores de Miel	
Desarrollo del Producto		Apicultores Otros Productores de Miel	Apicultores	Apicultores ?
Desarrollo del Modelo de Negocios	Apicultores Comerciantes Consumidores Fabricantes de Velas	Apicultores Comerciantes Otros Productores de Miel	Apicultores Otros Productores de Miel	Apicultores

Esbozando Estrategias de Participación de las Partes Interesadas

(Trabaje por cuenta propia para comenzar a esbozar estrategias de participación de las partes interesadas en la siguiente tabla)

Etapas	Tipo de Participación			
	Entrevistas & Encuestas (Flujo de información en una vía)	Conversaciones & Grupos de Enfoque (Flujo de información en dos vías)	Colaboración & Co-Creación (Compartir ideas y toma de decisiones)	Empoderamiento (Transferir el control sobre la toma de decisiones y recursos)
Enmarque del Problema				
Validación de Mercado				
Desarrollo del Prototipo				
Evaluación del Prototipo				
Desarrollo del Producto				
Desarrollo del Modelo de Negocios				

Esbozando Estrategias de Participación de las Partes Interesadas

(Trabaje con su grupo para refinar las estrategias de participación en la siguiente tabla. Continúe refinando estas estrategias a medida que continúa trabajando en el proyecto)

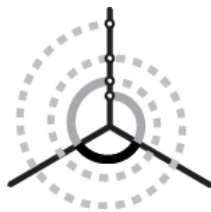
Etapas	Tipo de Participación			
	Entrevistas & Encuestas (Flujo de información en una vía)	Conversaciones & Grupos de Enfoque (Flujo de información en dos vías)	Colaboración & Co-Creación (Compartir ideas y toma de decisiones)	Empoderamiento (Transferir el control sobre la toma de decisiones y recursos)
Enmarque del Problema				
Validación de Mercado				
Desarrollo del Prototipo				
Evaluación del Prototipo				
Desarrollo del Producto				
Desarrollo del Modelo de Negocios				

?s

(Hacer un seguimiento de las preguntas que quiere formular a las partes interesadas aquí).

?s

(Hacer un seguimiento de las preguntas que quiere formulara a las partes interesadas aquí)



Recopilación de Información

Ahora que ya ha identificado las posibles partes interesadas, puede empezar a recopilar la información que necesita con el fin de profundizar en el problema. Considere tanto las necesidades tecnológicas así como las oportunidades de mercado. A medida que avance, debe pensar en qué tipo de información necesita obtener, cómo va a conseguirla y de quien la obtendrá. Recuerde que no está solamente obteniendo información, sino más bien está construyendo relaciones con personas reales.



Hay muchas fuentes y técnicas para obtener información: entrevistando expertos y observando usuarios, investigación normal usando bibliotecas o el internet y probando cosas por usted mismo. Si tiene acceso a computadores, el internet es una buena fuente de información. Bases de datos y textos de referencias tales como los indicadores de desarrollo del Banco Mundial (*World Bank Development Indicators*), los perfiles de los países de la Unidad de Inteligencia Económica (*Economist Intelligence Unit Country Profiles*) pueden proveer valiosa información de referencia, estos recursos pueden también estar disponibles en bibliotecas. Tanto como sea posible, trate de consultar con las personas que van a ser los usuarios del producto y familiarícese cuanto pueda con el contexto del dispositivo.

Aquí hay tres maneras de cómo puede recopilar esta información:



Observe con todos sus sentidos y registre sus impresiones. Trate de imitar una persona que se enfrenta al problema que su producto está intentando solucionar. Observe cuidadosamente y asegúrese de observar todo lo que pueda acerca de cómo interactúan las personas con las tecnologías existentes que pretenden resolver el mismo problema.



Preguntar a los usuarios lo que piensan sobre el proceso existente. **Escuche** atentamente sus respuestas, para averiguar lo que ellos piensan es el problema. Pídeles que describan el proceso para usted. Pídeles que describan el entorno en el que ellos utilizan el dispositivo. Pregúnteles lo que piensan que el dispositivo debe hacer.



Intente el proceso usted mismo. Use los métodos existentes o tecnologías y señale lo que es bueno o malo acerca del proceso. Trate de hacer estudios de tiempo, donde mide el tiempo que toma todo el proceso y cuanto tiempo demora cada etapa del proceso, para ver donde podrá aplicar mejoras en la eficiencia. Busque tecnologías que hacen tareas similares, así como dispositivos que fueron diseñados específicamente para abordar su problema. Por ejemplo, si está tratando de moler las hojas de moringa para obtener un polvo, averigüe si hay disponible un molino de los que muelen el grano en harina, para que lo utilice con el fin de que pueda comprender como funciona el proceso.

Asegúrese de registrar esta información y organícela de manera eficaz, ya que será útil referirse a ella durante todo el proceso de diseño.



Observe

(Tomar notas aquí)



Observe

(Tomar notas aquí)



Observe

(Tomar notas aquí)



Pregunte y Escuche

(Registre las preguntas y respuestas aquí)

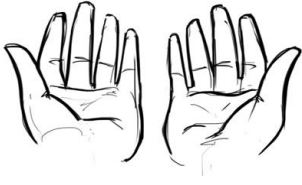




Pregunte y Escuche

(Registre las preguntas y respuestas aquí)





Intente

(Probar cosas y describa sus experiencias aquí)



Intente

(Probar cosas y describa sus experiencias aquí)



Sintetizando la Información

Después de involucrarse con la gente observando, preguntando y tratando, usted tendrá una infinidad de nuevo conocimiento. Cada miembro del equipo se habrá involucrado de diferentes formas con distintas personas, por lo que este conocimiento está disperso a través de su equipo.

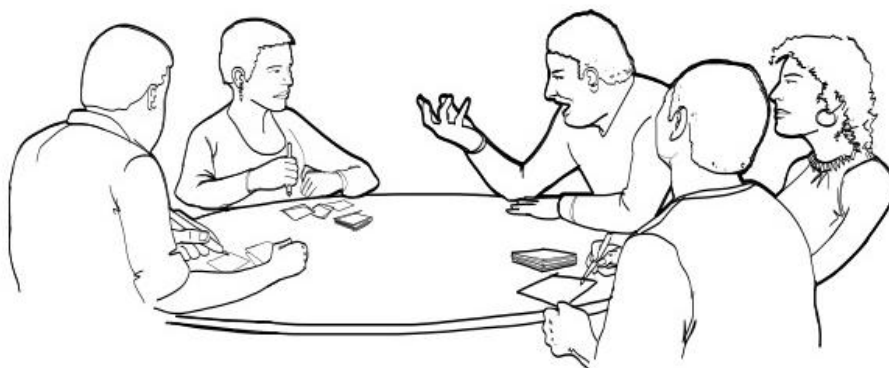
Por ejemplo, uno de ustedes puede haber visto la miel siendo procesada tradicionalmente, otro entrevisto a un apicultor acerca de una vieja colmena y otro intento comprar y comer miel con un comerciante.



Esta situación ofrece una oportunidad para que comparta sus experiencias con los miembros de su equipo a través de la narración de historias, de manera que usted puede aprender de los demás y desarrollar un entendimiento común del problema como equipo. Debido a que la memoria es corta, usted debe intercambiar historias poco tiempo después de interactuar con las partes interesadas y/o recopilar la información, o de lo contrario una gran cantidad de información valiosa se perderá. Es mejor hacer esta actividad en el mismo día que se interactúa con las personas.

Narración de Historias

Para realizar esta actividad, cada persona a la vez describe a sus compañeros de equipo lo que pasó durante su(s) experiencia(s), contando muchos detalles sin edición o limpieza de su historia. El narrador debe revisar sus notas, bocetos y fotos durante todo el relato. Si por ejemplo, varios miembros del equipo observaron la recolección de la miel, entonces deberían presentar la historia juntos. El resto del equipo se convierte en una audiencia activa que escucha con atención y se involucra con cada narrador haciéndole preguntas y pidiéndole aclaraciones a lo largo del intercambio. También registran los pensamientos, puntos y hechos que encuentran personalmente interesantes o importantes y los escriben en tarjetas a medida que surgen, lo que resulta en unas cinco tarjetas por oyente por cada historia que se cuenta.



Usted podría terminar con tarjetas que dicen cosas como: "los apicultores están orgullosos", "la miel en panal se vende por más", "panales de cría viejos = enfermedad ", " Yo soy tan feliz cuando mis abejas son felices" y "calentar la miel la echa a perder más rápido". Cada una de estas tarjetas debe representar una idea que usted obtuvo por escuchar la historia.

Los compañeros de equipo siempre deberían preguntarse unos a otros "por qué?", con el fin de llegar a los problemas subyacentes. De esta manera, todos los miembros del equipo aprenden de manera amplia sobre las partes interesadas y comienzan a seleccionar la información interesante y potencialmente importante en la medida que el equipo avanza. Una vez que todos los miembros han contado sus historias, pueden combinar todas las cartas, ordenarlas y reflexionar sobre las tendencias y temas que surgen.

Creación de Perfiles de Clientes

Otra manera de sintetizar la información que ha recopilado es condensar la información en un perfil detallado de un cliente o usuario típico (el usuario y el cliente no son siempre la misma persona). Un perfil de cliente bien pensado combina información de una variedad de fuentes: la investigación del sector, entrevistas con las partes interesadas, grupos focalizados y las experiencias de diseño con los usuarios. Los perfiles deben ser ricos y reconocibles como de "personas reales". Puede utilizar estos perfiles a la hora de explicar su proyecto a las personas que no están familiarizados con el problema; un buen perfil hace los desafíos más intensos y comprensibles. El perfil ideal del cliente tendrá una fotografía asociada con él y pondrá de relieve las cualidades relevantes, tales como la edad, los ingresos y el género. A continuación se presenta un ejemplo del perfil de cliente para uno de los apicultores en el proyecto de procesamiento de la miel.



Damaris es una apicultora de 35 años de edad, quien vive con su madre, su esposo y sus tres hijos. Ella tiene dos colmenas que están a diez minutos a pie de su parcela. Damaris usa un registro simple para sus colmenas y cuando va a recoger la miel, emplea una lata ahumadora para someter a las abejas. Ella no tiene ningún traje especial para vestir cuando manipula las abejas o las colmenas. Recoge alrededor de la mitad de los panales de cada colmena y luego los aprieta con la mano para liberar la miel. Vende la miel en el mercado local para complementar los ingresos de su pequeña parcela de maíz. Hace dos años, cuando las lluvias fueron pobres y la vegetación murió, las abejas se fugaron de la colmena y ella tardó seis meses para restablecer la colonia.

Es útil crear perfiles detallados para cada tipo de cliente que se destacó en el Análisis de las Partes Interesadas en las páginas 12 y 13. Puede pensar en otras maneras de dividir a sus clientes (y/o usuarios), la cual podría incluir cosas tales como: la distancia que separa al cliente del mercado, los ingresos generados a través del proyecto, o la capacidad de un cliente para pagar por un producto nuevo.

Los perfiles de los clientes pueden ser tan específicos como para describir cómo un cliente objetivo realiza actualmente una determinada tarea con la finalidad de superar el problema que estamos tratando de resolver, o tan amplio como para destacar "un día en la vida" de un cliente objetivo. A continuación mediante la creación de perfiles de clientes, demostrará la magnitud del problema que va a resolver y el potencial para escalar su solución.

Perfiles de Clientes

A continuación trabaje por su cuenta para comenzar a crear un perfil de cliente o usuario.

Perfiles de Clientes

A continuación trabaje por su cuenta para comenzar a crear un perfil de cliente o usuario.

Perfiles de Clientes

A continuación trabaje con su equipo para refinar los perfiles de cliente o usuario.

Perfiles de Clientes

A continuación trabaje con su equipo para refinar los perfiles de cliente o usuario.

Cadenas de Valor

Las cadenas de valor emplean un mapa para representar visualmente como usted u otros fabrican, distribuyen, apoyan y usan un producto o servicio. Una cadena de valor es un punto de control en el proceso de diseño, donde muchas de las preguntas que ya hemos formulado tales como "¿Qué partes interesadas están involucradas en el proceso?" y "¿Cuál es la necesidad insatisfecha del cliente?" se traen a un solo lugar y se ponen en el papel. El principal propósito de una cadena de valor es asegurar que el diseñador o emprendedor están pensando en cada paso que su producto toma desde el principio (creación) hasta el final (uso) y preguntar si cada actor tiene suficiente interés o incentivo (ya sea monetario o cualquier otro), para hacer que todas las piezas se conecten entre sí. La principal pregunta para hacer a medida que agrega pasos a su cadena de valor es:

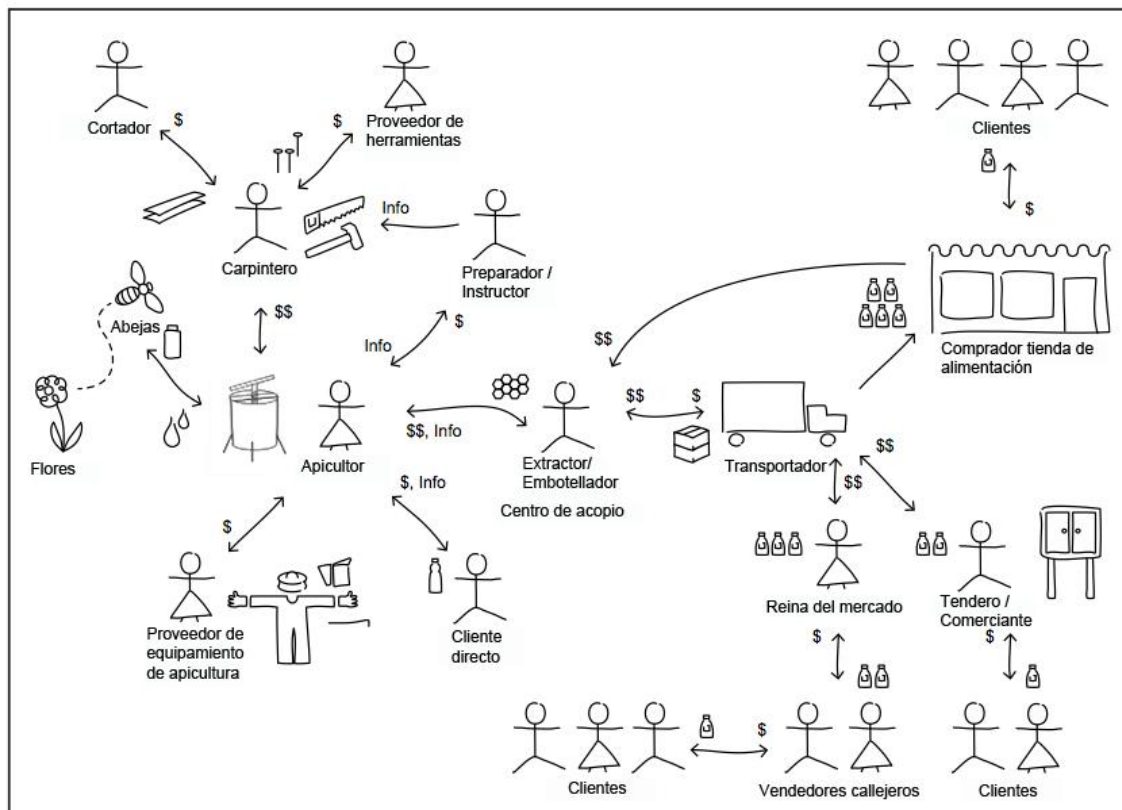
"¿Esta acción agrega valor de una manera tal que a el individuo o a la organización involucrada le interesa?"

Para nuestro ejemplo vamos a empezar con un producto: la prensa de miel. La prensa se ha representado en el centro de la página de forma que podamos construir hacia el exterior desde nuestro producto completo. ¿Qué materiales van dentro de la prensa de miel? ¿Quién los proporciona o dónde se pueden comprar? Recuerde que debe centrarse en la parte que realmente añade valor: las abejas! Debido a que las abejas obtienen el polen de las flores (recordemos el árbol para enmarcar el problema donde "La expansión de forraje disponible" era una opción), "flores" también han sido incluidas como una entrada. Que tan profundo quiere ir en determinada dirección depende totalmente de usted. Usted podría incluir a alguien para cuidar las flores, si usted piensa que esto aumentaría suficientemente la producción como para justificar su empleo. Utilice la cadena de valor para encontrar preguntas de este tipo y buscar sus respuestas.

Utilizando los tipos de clientes que hemos identificado (p 36), representamos dos nuevos actores. El primer grupo son los que compran la miel directamente del apicultor. Estos individuos tienen estándares de calidad más bajos, pagan menos y son más fáciles de acceder. Tome nota de características como ésta para referirse a ella más tarde. El segundo grupo de clientes es un centro de extracción y acopio. Ahora formulemos nuestra pregunta clave: "¿El uso de una prensa mejorada (ya sea por el apicultor o el centro de extracción) agrega valor de una manera que los clientes directos y centros de extracción se interesan?" Utilice los perfiles de clientes que completo previamente para responder a esta pregunta.

Algunas conexiones en la cadena de valor pueden ser de carácter no financiero, por ejemplo un agente de extensión agrícola puede agregar valor al proporcionar consejos que pueden resultar en una mayor producción. Además, no descuide las conexiones o "enlaces" en su cadena de valor. Estos enlaces tienen costos y/o beneficios tales como pagar el servicio de transporte, el pago de envíos, etc.

No todas las cadenas de valor son iguales ni deben ser. Su cadena de valor y las conexiones que le dan forma deben ser únicas para su producto. Sin embargo, un consejo útil para empezar el mapeo de la cadena de valor, es examinar la cadena de valor del producto de un competidor que es similar al suyo. Esto le da una ventaja y le permite hacer preguntas comparativas: "¿Dónde yo puedo agregar valor y el competidor no".



En una hoja grande de papel, empezar a dibujar su mapa de la cadena de valor. Puede ser útil anotar en el mapa información importante como los progresos realizados hacia la construcción de relaciones con los fabricantes de partes o clientes potenciales. Las cadenas de valor pueden utilizarse para representar como es la situación ahora o lo que se desea en el futuro. Incluso si un extractor o centro de acopio no existen actualmente, puede tener sentido representar una cadena de valor con ellos incluidos, para ver cómo se compara el valor dependiendo de los diferentes canales.

Visualizando el proceso por adelantado ayuda a evitar que su producto o negocio se vea obstaculizado en el mercado más adelante y ayuda a identificar donde más investigación y involucramiento de las partes interesadas tiene que ocurrir. Si usted está luchando para mapear un segmento, esto es por lo general debido a la falta de información y es posible que desee centrarse allí.

Ahora debería tener un buen entendimiento de los requisitos técnicos, las necesidades de los usuarios y el contexto del mercado para su producto. Estos son tres factores importantes a tener en cuenta en todo el proceso de diseño. A medida que avance en el proceso, continuará aprendiendo cosas nuevas que pueden aumentar su entendimiento o cambiar algunos de sus supuestos. Asegúrese de que todo el equipo está de acuerdo en cuanto al impacto de estos factores en su diseño.



Alternativas para Enmarcar el problema

Ahora que tiene un buen entendimiento acerca del desafío, es importante enmarcar el problema. Qué aspecto del problema va a estar abordando? Quienes son sus usuarios? Quienes son sus clientes? (El usuario y el cliente no son siempre los mismos). Qué es lo que los usuarios y/o clientes realmente necesitan? Puede ser diferente lo que los usuarios dicen de aquello que desean, ellos pueden haber enmarcado el problema de una manera que sugiere una solución; sin embargo, es importante volver a los requisitos básicos del problema y construir sobre eso. Las diferentes partes interesadas pueden tener problemas diferentes, por lo que debe pensar en varios encuadres del problema y luego evaluarlos, para que pueda estar seguro que está resolviendo el problema correcto.



Por ejemplo, si estuviera diseñando un equipo para una cooperativa de apicultores y le pidieron una prensa de miel, podríamos empezar por diseñar una prensa, pero también podríamos dar un paso atrás y mirar por qué quieren una prensa.

Probablemente es porque quieren vender más miel, y ellos piensan que una prensa de miel aumentará su producción. Pero podría haber muchas otras soluciones que aborden esa cuestión.

Partir de una definición estrecha puede llevar a soluciones que no puedan efectivamente hacer frente al problema real.

Qué pasa si hablamos con las personas que quieren comprar la miel y nos enteramos de que prefieren la miel que se encuentra todavía en el panal? Tal vez les gusta morder la cera, y utilizarla más tarde para las velas u otras cosas. Entonces a lo mejor ya no quisiéramos diseñar una prensa de miel, pero si nos gustaría desarrollar un método para cortar la miel limpiamente y empaquetarla para la venta. O tal vez después de conversar con los apicultores se entera de que les gustaría poder volver a reutilizar el panal, para que las abejas no tengan que volver a reconstruirlo. Entonces tendría que diseñar un extractor de miel que no dañe el panal. ¿O qué, si observamos las colmenas y aprendemos que los apicultores podrían incrementar su producción mediante la siembra de flores cerca a estas?



Es importante enmarcar el problema de una manera tal que exista una variedad de enfoques. Sin embargo, si el enmarque es demasiado amplio o demasiado vago, es más difícil que inspire ideas para las soluciones.

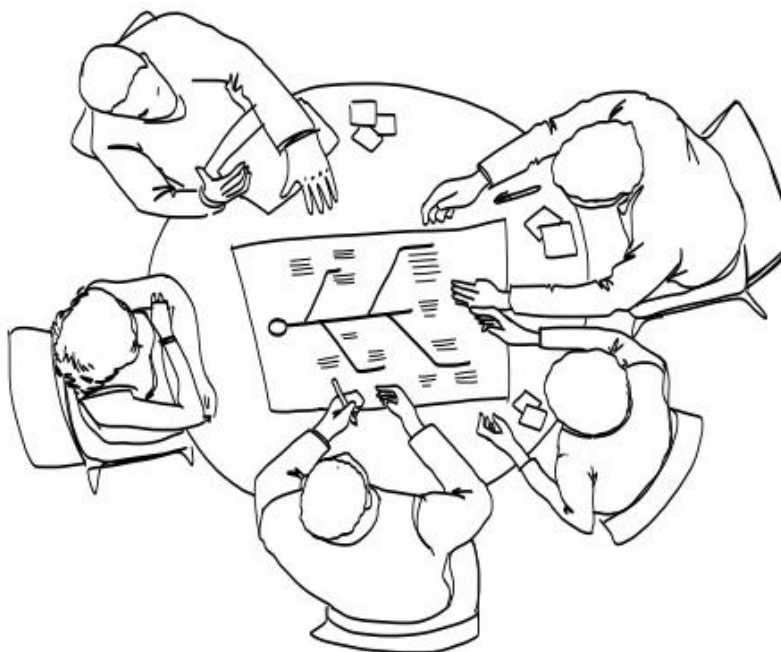
Árbol para el Enmarque del Problema

Un **árbol para el enmarque del problema** es un método para explorar diferentes enmarques y descubrir otros nuevos.

Estos árboles son más útiles cuando contienen al menos tres niveles: un tronco, ramas y hojas. En el nivel superior (un árbol en realidad es al revés) está la cuestión fundamental, el asunto básico, por ejemplo: ¿cómo podemos aumentar la producción de miel para los apicultores rurales? Entonces podría pensar en diferentes maneras de hacerlo, teniendo cuidado de no ser demasiado específico en sus enunciados (usted no está generando soluciones), está generando diferentes formas de ver el problema.

Los planteamientos de los problemas se pueden expresar de una forma positiva o negativa, así que elija la forma que prefiera, ambos pueden ser útiles. Por ejemplo, podría decir, "Hacer el panal más fuerte" o "Reducir el rompimiento del panal".

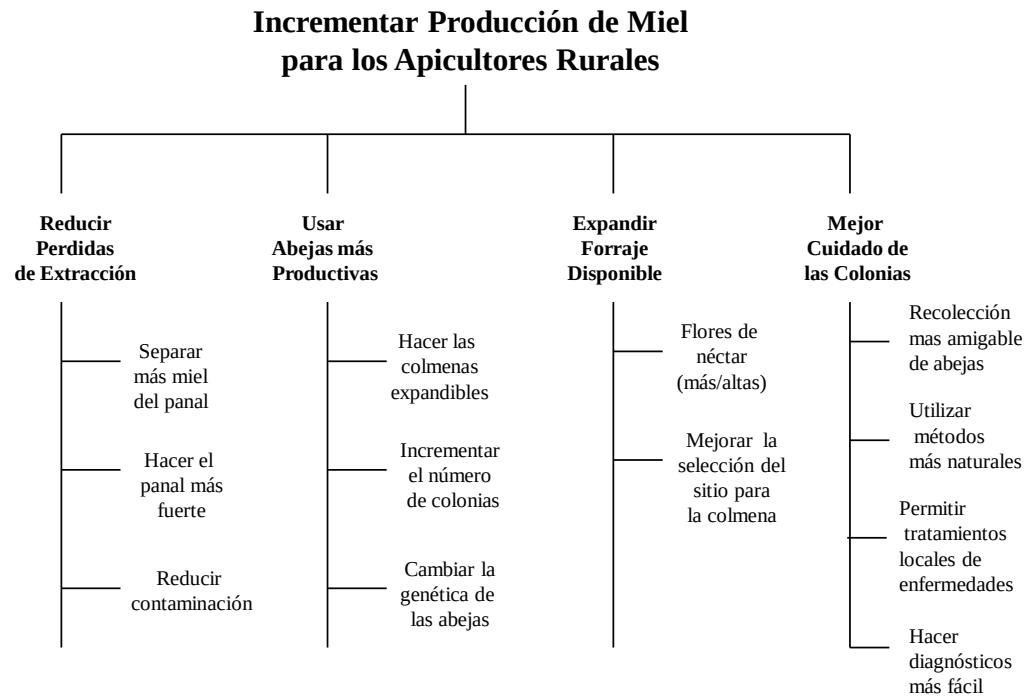
A medida que avanza de un nivel a otro, se debería preguntar a sí mismo, "¿cómo podríamos hacer eso?" Una vez que su árbol

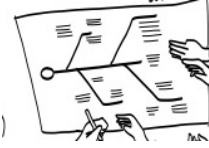


comienza a tomar forma puede revisar las ramas y hojas, asegúrese de que cada planteamiento se deduce lógicamente desde el nivel anterior y mire si es necesario agregar una nueva rama.

Utilizando el ejemplo que sigue como una guía, haga un árbol para el enmarque del problema para su proyecto.

Ejemplo: Árbol para el Enmarque del Problema





Árbol para el Enmarque del Problema

(A continuación haga un bosquejo del árbol para el enmarque del problema).



Árbol para el Enmarque del Problema

(A continuación haga un bosquejo del árbol para el enmarque del problema).



Árbol para el Enmarque del Problema

(A continuación haga un bosquejo del árbol para el enmarque del problema).

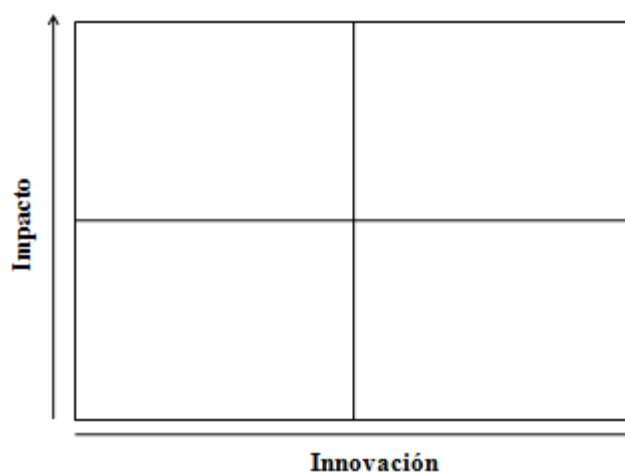


Seleccionando los Enmarques del Problema

Ahora que ha generado muchos enmarques diferentes del problema, tendrá que elegir cuál es el más convincente para resolver. Hay muchas herramientas diferentes que le ayudan a hacer esto, nosotros utilizaremos dos en el IDDS. Una mira el impacto potencial de la solución y su grado de innovación; la otra mira el valor potencial que la solución lleva al cliente.

Matriz de Impacto-Innovación

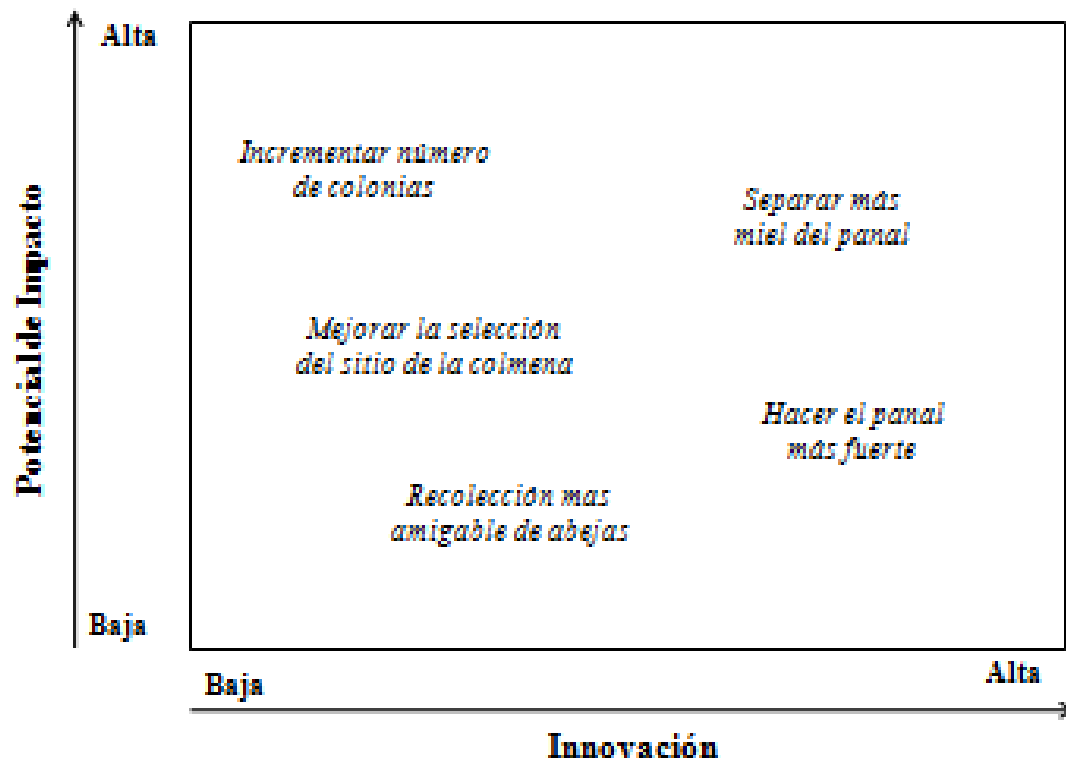
La Matriz de Impacto-innovación le permite comparar diferentes enmarques del problema sobre la base del potencial de impacto y de innovación que tienen las soluciones para cada enmarque. Algunas soluciones pueden ser muy innovadoras pero con probabilidades de tener un bajo impacto; mientras otras tienen un alto potencial de impacto con un bajo nivel de innovación. Las soluciones más poderosas tienden a ser a la vez muy



innovadoras y altamente impactantes, por lo que deben aparecer en la parte superior derecha a medida que llena la matriz. Usted encontrará que puede impulsar algunos enmarques de problemas a este sector, pensando maneras en las que puede aumentar el impacto de una solución altamente innovadora, o aumentando el grado de potencial de innovación de un enmarque con alto impacto. Por razones prácticas, puede no querer representar en la matriz todas las soluciones propuestas para su Árbol para el Enmarque del Problema, y en su lugar elegir unas cinco que parecen las más relevantes. Un ejemplo de la asignación de los enmarques en la matriz de impacto-innovación del Árbol para el Enmarque del Problema de la miel se muestra en la página siguiente.

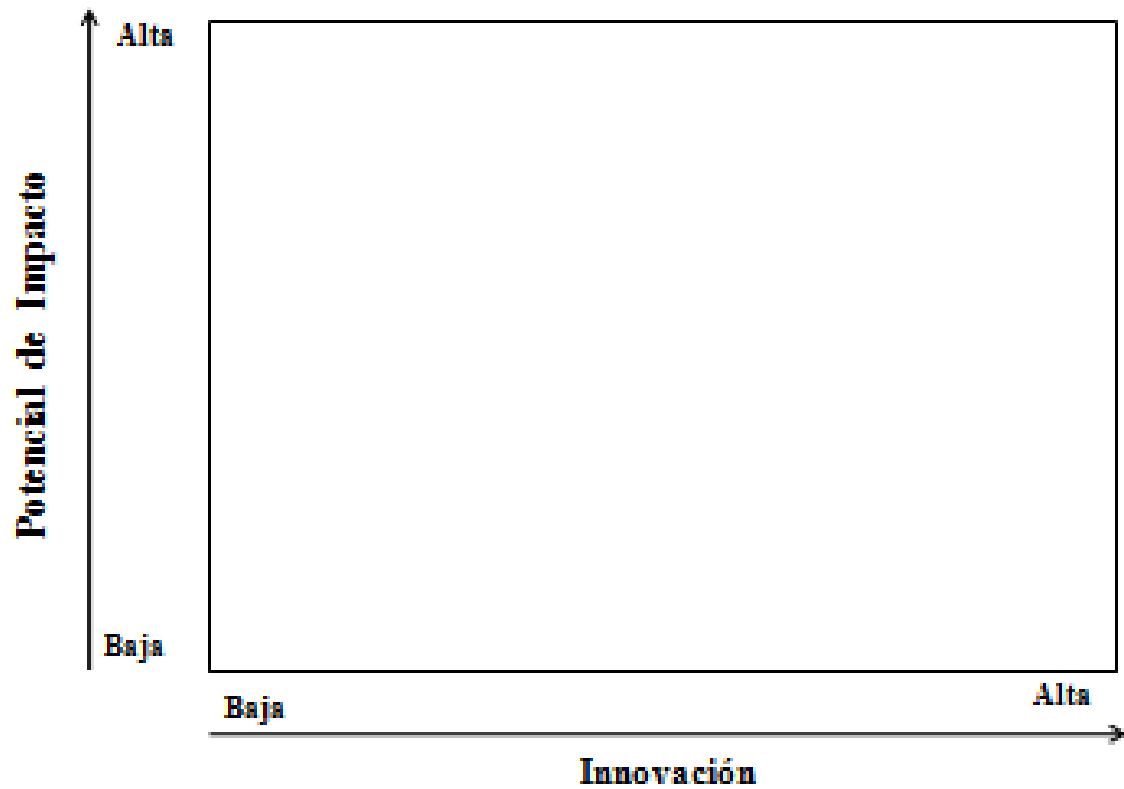
Matriz de Impacto-Innovación

(Ejemplo Miel)



Matriz de Impacto-Innovación

(Mapee sus enmarques del problema aquí)



Cálculos de Valor

Ahora que ha terminado el ejercicio de la matriz de impacto-innovación, tiene un buen sentido de donde sus diferentes soluciones están en términos del potencial para resolver el problema de una forma innovadora. Sin embargo, con el fin de comprender plenamente el valor de su producto para el cliente, es útil poner valores monetarios en el impacto que puede tener el uso de su producto. Haga algunos cálculos simples que le ayuden a pensar sobre estos valores desde el punto de vista del usuario o del cliente.

En el caso del ejemplo de la prensa de miel, el problema que estamos tratando de resolver es aumentar la producción de miel con el fin de crear ingresos adicionales para los apicultores rurales. De nuestra investigación inicial y del ejercicio Observar, Preguntar, Intentar, sabemos que un apicultor de pequeña escala puede producir cerca de 26 kilogramos de miel por temporada y que es capaz de extraer 20 kilogramos de miel a través del método tradicional de cortar y presionar. Seis kilos de miel se pierden cada temporada debido a este proceso ineficiente. La miel cuesta \$15.000 pesos colombianos por kilogramo, por lo que el tamaño total del problema es

$6 \times \$15.000 = \90.000 pesos se pierden debido a las pérdidas de extracción por temporada.

Una solución potencial alternativa sería envolver el panal en tela de nylon (que cuesta \$2.000 pesos) y exprimir la miel. Esto requiere de 5 horas adicionales de trabajo en el curso del año. Este método puede extraer 22 kilogramos de miel en una temporada (resolviendo parte del problema). El ahorro derivado de este método sería $2 \times \$15.000 = \30.000 pesos. Sin embargo, los costos de la mano de obra adicional serán de $\$3.000$ pesos colombianos por hora $\times 5$ horas = $\$15.000$. El valor de este método sería:

$\text{ahorro total} - \text{costo total} = \$30.000 - (\$15.000 + \$2.000) = \$13.000$ pesos por temporada.

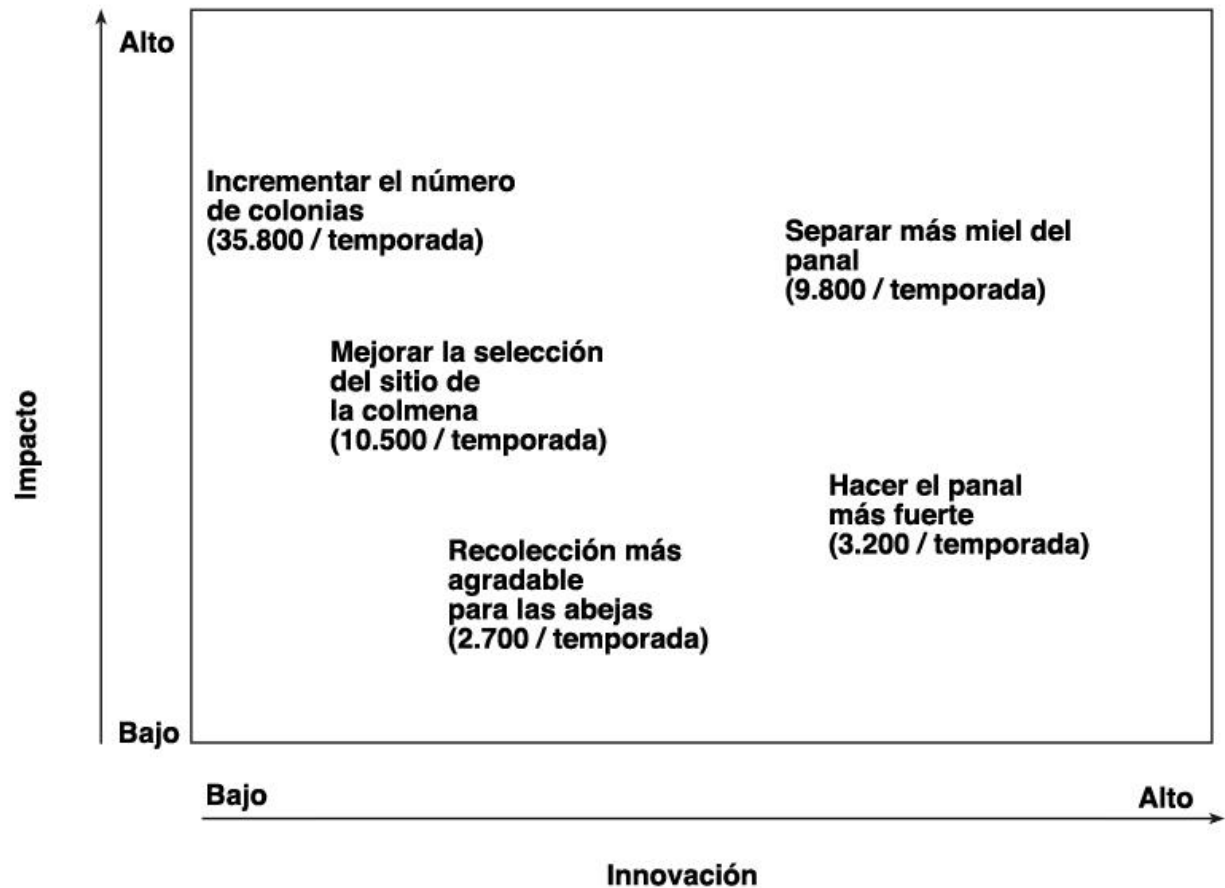
Así que de los \$90.000 pesos colombianos por pérdidas de extracción, esta solución sólo resuelve \$12.000 pesos del valor del problema.

Cálculos similares pueden hacerse para cada uno de los enmarques del problema que asigno en la matriz de Impacto-Innovación y se añaden a el formato para ayudar a decidir cual enmarque continuará en la siguiente fase del proceso de diseño.

En el espacio de abajo, hacer un cálculo simple para el costo total del problema que enfrenta su consumidor. Haga su mejor esfuerzo para obtener valores precisos mediante una investigación de los valores del mercado local. Calcular también el valor de las soluciones existentes, para averiguar qué tanto del problema ellos resuelven, de modo que usted pueda comparar con su solución. Asigne cada uno de estos valores en su Matriz de Impacto-Innovación en la página 52 y seleccione la opción que tiene la mejor combinación de valor, innovación e impacto. Tenga en cuenta que más de una opción podría ser implementada en la solución general; por ejemplo, los apicultores podrían ser alentados a ampliar el número de colonias, mientras también utilizan una tecnología mejorada para separar la miel del panal.

Matriz de Impacto – Innovación - Valor

(Ejemplo Miel)





Modelado de Bocetos

Ahora que usted ha elegido el problema más relevante enmarcando alternativas, usted puede atraer clientes y usuarios potenciales durante la construcción de modelos para que los representen, y en el proceso aprender lo que ellos piensan de las ideas y validar las hipótesis que hizo en sus propuestas de valor. En esta etapa no es necesario construir un prototipo funcional completo, sino que usted puede construir un modelado del boceto el cual proporciona un sentir del contexto del problema.

Por ejemplo, en el caso del problema de la miel, se puede trabajar con los apicultores para construir un modelado del boceto del pueblo, incluyendo lugares importantes como las colmenas, la oficina de la cooperativa, el mercado y las tiendas. A continuación, puede utilizar este modelo para describir los diferentes enmarques del problema, mostrando dónde podrían estar situadas colonias adicionales, donde puede ser extraída la miel y otros aspectos claves de los diferentes enmarques. Una vez que ven las cosas dispuestas de esta forma, los apicultores pueden tener sugerencias adicionales para otras maneras en que ellos podrían aumentar sus rendimientos.

Otro tipo de modelado de bocetos podría mostrar las distintas etapas de un proceso, tales como la cosecha y la extracción de la miel, y se utilizará para identificar en qué etapas del proceso se puede añadir más valor.

Como equipo, pensar cuidadosamente acerca de qué tipo de información desea obtener de la sesión modelado de bocetos y qué tipo de modelo sería el mejor para hacer esto. Ustedes quieren ser creativos y deben estar seguros de que piensan en diversas maneras de involucrar en el proceso a las partes interesadas. Involucrar a las partes interesadas en la co-creación de estos modelos de bocetos es una forma valiosa para conseguir su retroalimentación e involucrarlos en el proceso. Además, es muy divertido y ayuda a construir las relaciones con las partes interesadas.



Planteamiento del Enmarque del Problema

Al igual que las fases a seguir, **Enmarcando el Problema** concluye con una reducción del enfoque. La profunda comprensión del problema que han desarrollado a través de la investigación y la interacción con los usuarios, clientes, y expertos, así como la generación de ideas y refinamiento que han hecho a través de herramientas como el **Árbol para Enmarque del Problema** y la **Matriz de Impacto-Innovación**, se traducirán en un conciso planteamiento del enmarque del problema. Este planteamiento da a su proyecto una dirección para el futuro.

Los planteamientos de los enmarques del problema son sencillos, claros e informativos. Un planteamiento del enmarque de un problema también se puede definir cómo la selección del área del problema que vale la pena resolver. ¿Qué tan profunda es la necesidad? A partir de su trabajo realizado hasta el momento, cuales aspectos del problema tienen beneficios evidentes para ser incorporados? También es importante que elija un enmarque que puede abordarse con el tiempo y recursos que están disponibles durante el IDDS.

Un buen planteamiento del enmarque del problema incluye información convincente que podría ser descriptiva o representada por estadísticas. En nuestro ejemplo de los apicultores, las pérdidas en el proceso de extracción han sido identificadas como nuestra necesidad primaria insatisfecha. Podemos escribir una descripción del problema y reforzarla con datos que hemos recogido en nuestra investigación.

Por ejemplo, *"La compresión manual de los panales de miel es un proceso de extracción ineficiente y reduce la cantidad de miel disponible para la venta en un 30 por ciento"*, utilice lo que se observo en las comunidades (la compresión manual es el método de extracción más común) con adicional investigación de los antecedentes, la cual fue desarrollada ya sea en la comunidad o a través de otras fuentes. La información adicional puede proporcionar una visión más clara del valor que podría adquirirse a través de un nuevo enfoque del problema. De nuevo con nuestro ejemplo de la apicultura, *"Además, la presencia de suciedad, polen o fragmentos del panal en la miel puede reducir el precio que un apicultor recibirá, a veces reduciendo a la mitad el precio de mercado si la miel es considerada como de baja calidad"*. La parte final del planteamiento debe indicar lo que el equipo va a hacer para resolver el problema: *"Vamos a crear un extractor de pequeña escala que aumentará la producción de miel y el valor para las cooperativas apícolas"*. Tenga en cuenta que mientras los planteamientos de los problemas pretenden moverlo hacia una solución, deben haber muchas soluciones que se pueden explorar en la siguiente fase, por lo que no debe ser demasiado específico.

Planteamiento del Enmarque del Problema

A continuación especifique su planteamiento del enmarque del problema utilizando menos de 100 palabras. Recuerde, el proceso de diseño es iterativo. Cualquier cosa que exprese a continuación no va a definir completamente su solución, pero le dará una posición para empezar.

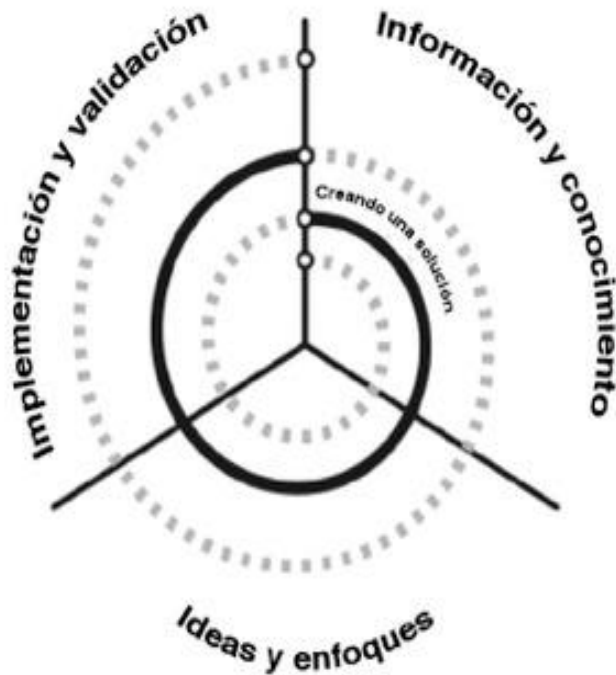
This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Creando una Solución





Creación de una Solución



Información y Conocimiento

- Recolectando Información
- Requisitos de Diseño
- Cadenas de Valor

Ideas y Enfoques

- Generación de ideas
- Tormenta de Ideas
- Bisociación
- Cambiando la Perspectiva
- Análisis y Experimentación
- Evaluación del Concepto
- Tabla de Pros-Contras

Implementación y Validación

- Evaluación del Concepto
- Diseño Detallado
- Fabricación del Prototipo
- Prueba & Evaluación
- Prueba del Concepto del Prototipo

Ahora que su problema de diseño se ha definido claramente y la oportunidad de mercado ha sido identificada, es el momento de concentrarse en pensar ideas para las soluciones. Cuando hay una solución existente a su problema o uno similar, hay tres tipos básicos de ideas de diseño que usted puede generar: diseños a escala, diseños evolutivos o diseños revolucionarios.

Un **diseño escala** se basa en un diseño existente que hace bien el trabajo y sólo necesita ser escalado para su aplicación. Un **diseño evolutivo** se crea cuando un diseño existente es bastante bueno, pero se le hacen mejoras fundamentales. Un **diseño revolucionario** es un enfoque totalmente nuevo para lograr la misma función que un diseño existente, pero con un mejor desempeño. Los tres enfoques pueden tener resultados exitosos; su diseño final puede ser una combinación de todos ellos.



Recopilación de la Información

Ahora que ha enmarcado su problema y sabe en cual aspecto del proyecto se irá a focalizar, es importante obtener tanta información como sea posible para que usted realmente entienda el problema antes de comenzar a diseñar soluciones. Usted debe tratar de averiguar todo lo que pueda acerca de

- **El estado actual del arte:** que más existe que hace la misma cosa que usted quiere hacer?
- **Las necesidades del usuario y los requerimientos para el desempeño del dispositivo:** que tamaño debe tener? Cuanto debe costar? Cual debe ser el rendimiento? Cuanta energía necesita? Qué tan rápido debe ser?
- **El contexto en el cual el dispositivo será utilizado:** será utilizado adentro o afuera? En su mayoría por mujeres o hombres? Durante todo el año o solamente en la estación de lluvias? Va a ser propiedad de un grupo o de individuos? Sera portátil o estacionario?
- **Tecnologías relacionadas:** que tecnologías hacen tareas similares? Que máquinas trabajan de una manera similar?

Puede utilizar recursos similares y las técnicas de recolección de información que utilizó en la recopilación de información para la fase de enmarque del problema, pero esta vez quiere centrarse especialmente en la necesidades del usuario y los requisitos funcionales del dispositivo. Cuando sea posible, trate de obtener información directamente de las personas que van a utilizar su producto. Si esto no es posible, entonces identifique varias personas que conocen del tema y reciba sus aportes. Agrupe conceptos similares y haga una lista de las necesidades del cliente.

Tome notas en las páginas siguientes.

Notas: Recopilación de Información

(A continuación haga anotaciones sobre su investigación)

Notas: Recopilación de Información

(A continuación haga anotaciones sobre su investigación)

Notas: Recopilación de Información

(A continuación haga anotaciones sobre su investigación)

Notas: Necesidades de los Usuarios

(A continuación use su investigación para hacer una lista de las necesidades de los usuarios)



Requisitos de Diseño

Ahora que usted entiende las necesidades del usuario y lo que les gustaría a ellos que su producto haga, es necesario convertir estas ideas en requisitos específicos de diseño. Tome su lista de necesidades cliente/usuario y piense de cómo puede estar seguro de que usted las ha juntado. En primer lugar, decida qué medir; a continuación, decida cómo va a medirlo; finalmente decida sobre un rango de valores aceptables para la medida. Es importante tener un rango, porque siempre es necesario hacer concesiones en el diseño, y usted puede ser capaz de hacer grandes mejoras en un área al comprometer un poco en otra.

Del mismo modo que en lo concerniente al diseño del producto, también hay compromisos para los factores de negocios. Algunos atributos de negocio a tener en cuenta son la asequibilidad, los costos de operación, el ciclo de vida de su producto y el tiempo que se tarda en amortizar la inversión en el producto. La medición y continua evaluación de estos factores pueden ayudar a un emprendedor a dirigir su negocio en la dirección correcta.

Un ejemplo de una lista de requisitos de diseño para el ejemplo de la prensa de miel se muestra en la tabla de la página siguiente. Utilice su creciente conocimiento de las necesidades de sus clientes para establecer como metas los rangos aproximados y complementar las tablas de requisitos de diseño de las páginas 68 y 69.

REQUISITOS DE DISEÑO PARA LA PRENSA DE MIEL

Necesidad Cliente	Que va a medir	Como medirlo (unidades)	Valor Bueno	Mejor Valor
Conveniente	Tiempo para configurar	minutos	< 15 min	< 5 min
	Tiempo para limpiar	minutos	< 30 min	< 15 min
Asequible	Costo del dispositivo	dólares	< U\$150	< U\$50
	Gastos de operación	dólares/kg de miel	< \$10/kg	< U\$5/kg
Produce miel de buena calidad	Residuos en la miel	Número de partículas >0.5 mm/100 ml	< 5	< 1
	Contenido de agua	% agua	< 20 %	< 10 %
	Baja tasa de descomposición de azúcar	Tiempo de exposición a temperatura > 35°C	< 30 min	0
Energía humana	Potencia requerida	watts	< 100 W	< 50 W
Seguro	Bordes afilados expuestos	Número	0	0
	Velocidad de partes móviles expuestas	m/s	< 0.2 m/s	< 0.1 m/s

Requisitos de Diseño

(A continuación trabaje en los requisitos de diseño de su proyecto).

Necesidad Cliente	Que va a Medir	Como Medirlo (Unidades)	Valor Bueno	Mejor Valor

Requisitos de Diseño

(A continuación trabaje en los requisitos de diseño de su proyecto).

Necesidad Cliente	Que va a Medir	Como Medirlo (Unidades)	Valor Bueno	Mejor Valor

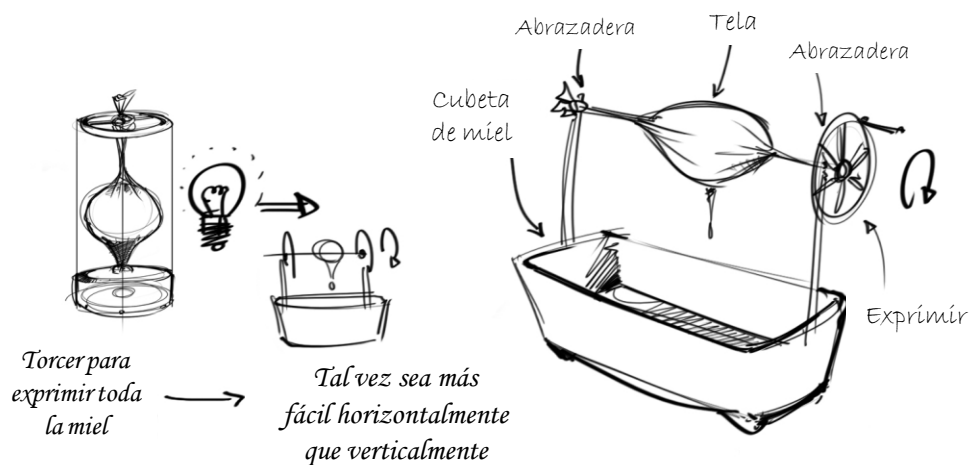
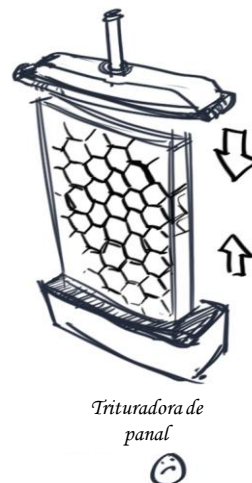
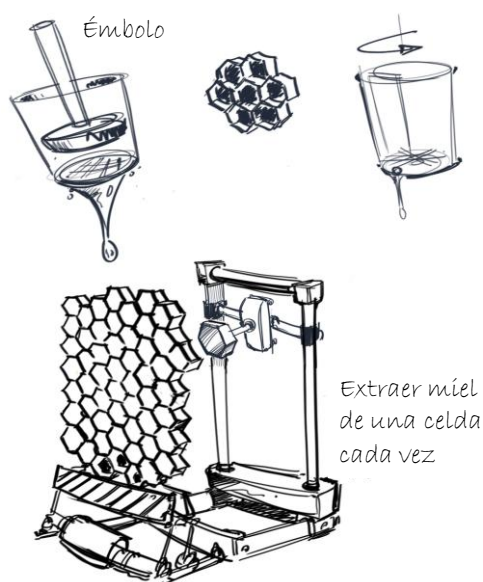


Generación de Ideas

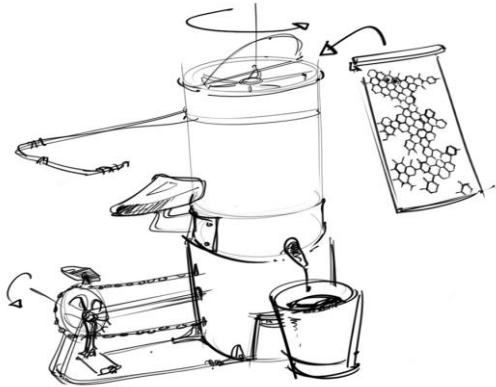
Ahora es el momento de empezar a generar ideas de soluciones para el enmarque del problema que elaboro. Comience por la generación de ideas por su cuenta (es posible que ya haya hecho un poco de esto mientras estaba haciendo la investigación en la definición del problema). Intente pensar de tantas maneras diferentes como sea posible para resolver el problema. Asegúrese de que no se centra en un solo enfoque. Utilice bocetos y apuntes en su cuaderno de diseño para registrar sus ideas. Asegúrese de usar bocetos grandes y bien identificados de manera que otros sean capaces de entenderlos. Algunas ideas estarán a nivel del sistema, otras serán para partes específicas y otras en un nivel más detallado. Haga un seguimiento de todas ellas y asegúrese de que registra todas sus ideas en este manual.

Ejemplo: Ideas para la Prensa de Miel

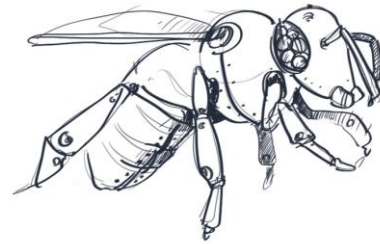
Algunos ejemplos de ideas para la prensa de la miel se muestran en las dos páginas siguientes. Inicie esbozando las ideas para su proyecto en las páginas 73 a la 75. Vea si usted puede llegar a por lo menos diez enfoques diferentes del problema.



Ejemplo: Ideas para la Prensa de Miel



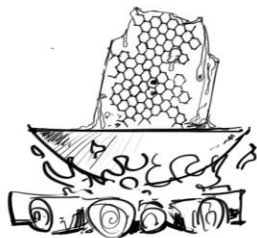
*Separador accionado
Por bicimáquina*



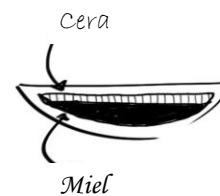
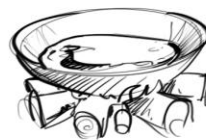
*Abeja robótica
chupa miel*



*Aspirador
de miel*



*Derrita
Todo*



*Mientras se enfría la cera
queda en la parte superior
de la miel
Problema:
Daños en la miel?*

Ideas Iniciales de Diseño

(A continuación esboce tantas ideas iniciales como pueda de su diseño).

Ideas Iniciales de Diseño

(A continuación esboce tantas ideas iniciales como pueda de su diseño).

Ideas Iniciales de Diseño

(A continuación esboce tantas ideas iniciales como pueda de su diseño).

Ideas Iniciales de Diseño

(A continuación esboce tantas ideas iniciales como pueda de su diseño).

Tormenta de Ideas en Grupo *(Group Brainstorming)*

A continuación, se reúnen en equipo para tener una sesión de tormenta de ideas en grupo. Elijan una o dos personas para registrar la información para que no pierdan ninguna de sus buenas ideas. Antes de empezar, asegúrese de que están de acuerdo sobre el problema y establézcanlo claramente. Cada persona debe tener papel y un bolígrafo o lápiz, y en la medida en que surjan nuevas ideas, escribálas y adiciónelas a la superficie de trabajo (pared, mesa, piso, o lo que sea cómodo para usted). Esto le permite capturar sus ideas a medida que surgen sin interrumpir a otros. Si están disponibles, las notas autoadhesivas funcionan muy bien para esto, ya que se pueden mover fácilmente y reorganizar las ideas que las personas han añadido a la superficie de trabajo.

Comience por dar a cada miembro del equipo la oportunidad de compartir una idea de su lista individual. Construya de cada idea tal como se presenta y vea lo que sucede. Nuevas ideas surgirán, no juzgar en este momento y fomente todas las ideas. Va a evaluar y criticar las ideas en una etapa posterior. Con el fin de garantizar una sesión de tormenta de ideas productiva, hágala durante menos de una hora, y siga las **Reglas de la Tormenta de Ideas**:

- **Aplase el juzgamiento:** no descartar o criticar cualquier idea.
- **Construya a partir de las ideas de otros:** sin “peros”, solamente “y...”.
- **Fomente las ideas descabelladas:** piense ingenuamente, manteniendo todo conocimiento de ingeniería de lo que es posible a un lado. Abraza la mayoría de conceptos “fuera de la caja” porque pueden ser la clave para las soluciones innovadoras.
- **Vaya por la cantidad:** apuntar por el mayor número posible de ideas, en una buena sesión, hasta 100 ideas son generadas en 60 minutos.
- **Sea visual:** utilizar dibujos o modelos para transmitir sus ideas.
- **Permanezca enfocado en el tópico.**
- **Una conversación a la vez:** no interrumpir, no descartar, sin faltar al respeto, sin rudeza.
- **Sea optimista.**

Algunos miembros de su equipo podrían preferir una alternativa a la lluvia de ideas que se llama “**escritura de ideas**” (*brainwriting*), que es similar, pero se basa en escribir en lugar de la comunicación verbal. Este puede ser útil si algunos miembros del equipo son tímidos o tienen la barrera del idioma. En la escritura de ideas, cada miembro del equipo dibuja su idea, utilizando un boceto con algunas notas, y luego lo entrega al siguiente miembro del equipo, quien escribe sus ideas en la página para mejorar la idea inicial, y luego la pasa a la siguiente persona hasta que llega de nuevo al autor. Como equipo, ustedes deben elegir el método que prefieran, o podrían intentar ambos.

Al final de la sesión, agrupe sus ideas conjuntamente en enfoques similares y redacte un breve resumen de cada enfoque. Algunas de sus ideas serán para un sistema completo, mientras que otras serán apenas partes de un sistema. Asegúrese de que desarrolle todas en sistemas completos antes de compararlas. También puede querer tener otra sesión de generación de ideas para ver si genera más ideas después de que ha pasado algún tiempo. Como equipo, elija entre cinco y diez enfoques que usted piensa vale la pena darles seguimiento.

Notas: Su sesión de Tormenta de Ideas

(Describir los diferentes enfoques que su equipo selecciono).



Notas: Su sesión de Tormenta de Ideas

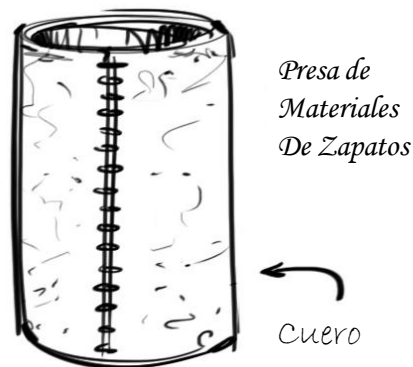
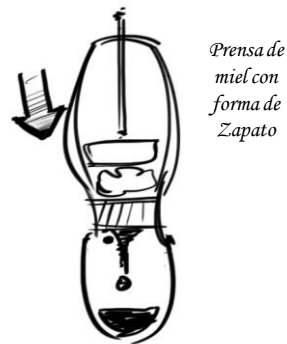
(Describir los diferentes enfoques que su equipo selecciono).

Notas: Su sesión de Tormenta de Ideas

(Describir los diferentes enfoques que su equipo selecciono).

Otras Técnicas para la Generación de Ideas

Una vez se sienta como que agoto sus ideas, trate de generar más. Una forma de hacerlo es a través de un proceso llamado **bisociación**. En este enfoque, se elige un asunto que puede parecer ajeno a su tema y a continuación se piensa en ideas que aproximen los dos conceptos. Por ejemplo, si va a generar ideas para la prensa de miel, usted podrá elegir el tema de bisociación de zapatos. Entonces puede ser que piense cómo puede usar los zapatos como un material para hacer la prensa, cómo un zapato podría operar la prensa, cómo la forma del zapato podría ser incorporada en el diseño de la prensa, cómo los métodos de fabricación de zapatos podrían ser adaptados para la prensa. Usted puede optar por hacer la bisociación con temas adicionales si no obtiene resultados fructíferos con el primero. Intente algunas bisociaciones en las páginas 83 a la 86.



Bisociación

(Escoja un tema de bisociación y genere más ideas).

Tema:_____

Bisociación

(Escoja un tema de bisociación y genere más ideas).

Tema:_____

Bisociación

(Escoja un tema de bisociación y genere más ideas).

Tema:_____

Bisociación

(Escoja un tema de bisociación y genere más ideas).

Tema:_____

Otras Técnicas de Generación de Ideas

(continuación)

Hay muchas estrategias para la generación de ideas creativas, la tormenta de ideas y la bisociación son sólo algunas. Usted también puede intentar cambiar su perspectiva, o elegir algunas restricciones extremas, como por ejemplo: que pasa si usted quiere hacer el proceso de prensado de la miel muy rápido, se podría pensar en ideas sobre cómo extraer la miel en menos de un segundo; o es posible que desee hacer la prensa muy barata y pensaría en cómo hacerla por menos de U\$50.

Otro método para generar más ideas incluye **cambiar su perspectiva**: mire las cosas al revés o de encima para abajo, o desde la perspectiva de la miel en lugar de la del usuario. De las páginas 88 a la 97 encuentra algunas sugerencias de diferentes maneras en que puede ver el problema. Elija algunos de los ejercicios y trate de proponer por lo menos dos o tres ideas para cada uno.

Cambio de Perspectiva

(Elija algunos de los ejercicios, proponga por lo menos dos o tres ideas para cada uno).

Diséñelo para ser muy rápido

Diséñelo para que cueste menos que U\$5...

Diséñelo para ser lo más liviano posible

Diséñelo para ser portátil

Hágalo diminuto

Hágalo modular

Hágalo enorme

Cambio de Perspectiva

(Elija algunos de los ejercicios, proponga por lo menos dos o tres ideas para cada uno).

Use el mínimo de partes como sea posible

Use partes recicladas

Use sólo 4 materiales diferentes

Hágalo usando sólo materiales y herramientas que están disponibles dentro de 20 km.

Una las partes sin pegamento, tornillos, pernos, remaches o clavos.

Hágalo un par de productos

Dele un segundo uso

Cambio de Perspectiva

(Elija algunos de los ejercicios, proponga por lo menos dos o tres ideas para cada uno).

Diséñelo con un compañero la mitad de su edad

Diséñelo con un compañero el doble de su edad

Diséñelo para los niños

Diséñelo para los ancianos

Cambio de Perspectiva

(Elija algunos de los ejercicios, proponga por lo menos dos o tres ideas para cada uno).

Diséñelo para que se pueda ensamblar en menos de 10 minutos

Diséñelo para que pueda ser operado con una sola mano

Hágalo de partes de bicicleta

Hágalo de partes de carro

Cambio de Perspectiva

(Elija algunos de los ejercicios, proponga por lo menos dos o tres ideas para cada uno).

Hágalo propulsado por el sol

Hágalo de una forma particular (cuadrado, redondo, triangular, estrella, etc.)

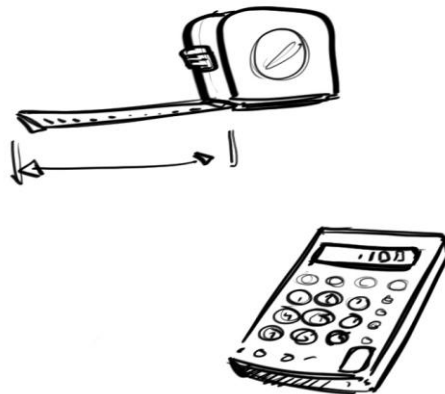
Hágalo desechable

Hágalo que dure 100 años



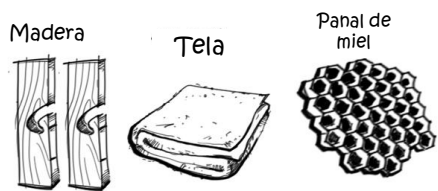
Análisis y Experimentación

Ahora que ha ordenado diversos enfoques por medio de sus ideas, necesita iniciar el proceso de elegir el mejor. A menudo es necesario aprender más acerca de cada opción con el fin de tomar esa decisión. Pase por cada enfoque y piense en las cosas esenciales que necesita saber con el fin de evaluar efectivamente esa propuesta. Piense en experimentos simples o cálculos que usted podría hacer para encontrar esta información, en caso de que no sea posible a través de investigación adicional. Puede ser que necesite construir un modelo simple o prototipo con el fin de realizar esto.

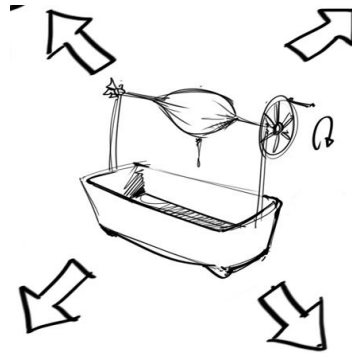


Planee un procedimiento experimental y realice las pruebas para obtener la información que necesita. En esta etapa, es necesario ir rápido, construir maquetas rápidamente y económicamente buscando que le proporcionen los resultados y/o la información que necesita. No pierda el tiempo con conceptos complicados y no se preocupe por los detalles, obtenga sólo la información que necesita para ver si una idea es mejor que la otra.

Por ejemplo, si desea probar diferentes mecanismos de cómo extraer la miel, podría llevar a cabo una serie de pruebas sencillas para verificar diferentes métodos. La figura a continuación muestra una prueba que podría ser hecha para ver cuánta miel sale del panal cuando se coloca dentro de un paño y se retuerce. El experimento es fácil de armar con unos pocos materiales y rápidamente produce resultados para ver si serán necesarios ensayos más exhaustivos. Las figuras de la página 99 muestran otras pruebas para otros componentes de la prensa de miel.



El ensayo de sujeción prueba diversas configuraciones del paño para asegurar los extremos del tejido.



Notas: Resultados Experimentales

(Llevar registros de sus resultados experimentales aquí).

Notas: Resultados Experimentales

(Llevar registros de sus resultados experimentales aquí).

Notas: Resultados Experimentales

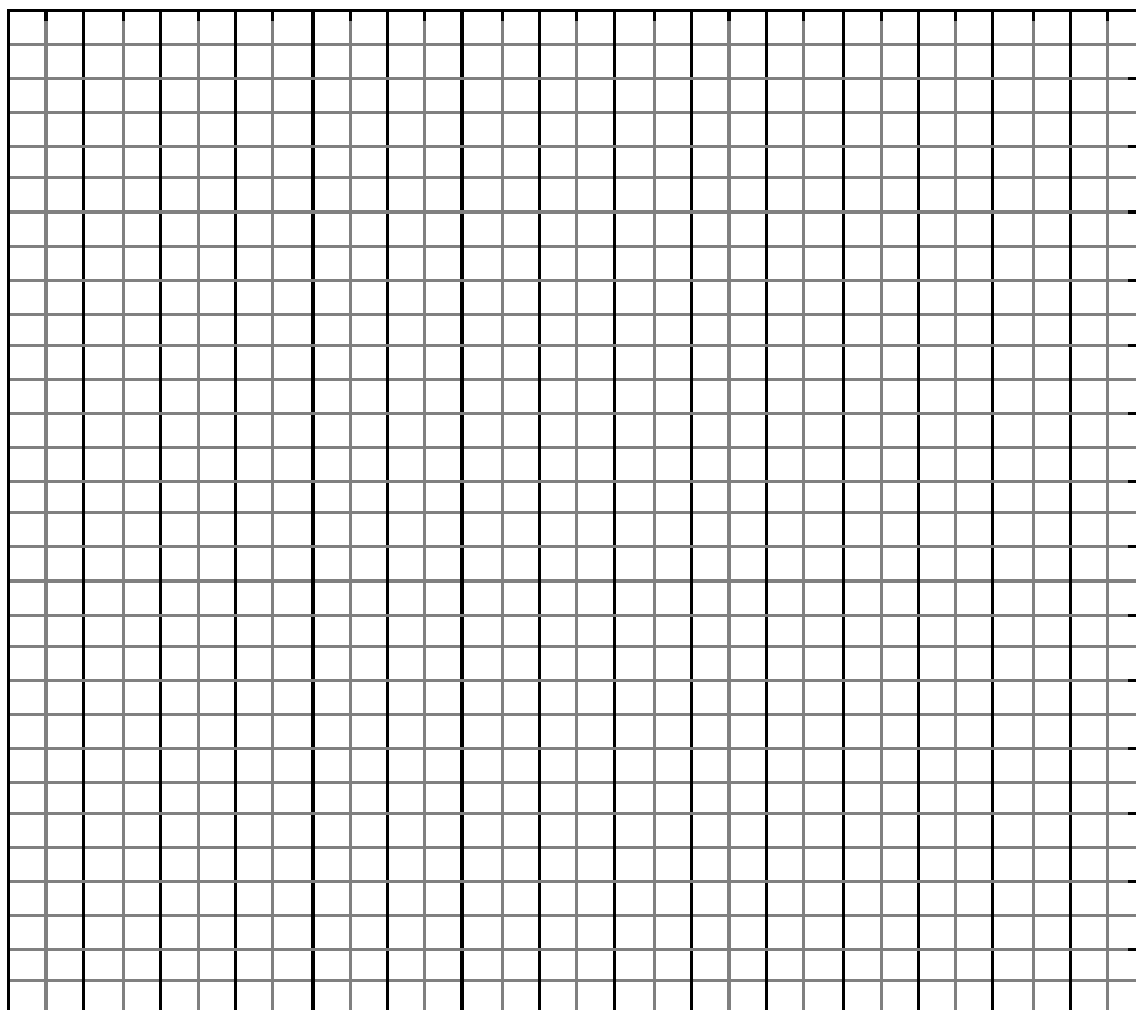
(Llevar registros de sus resultados experimentales aquí).

Notas: Resultados Experimentales

(Llevar registros de sus resultados experimentales aquí).

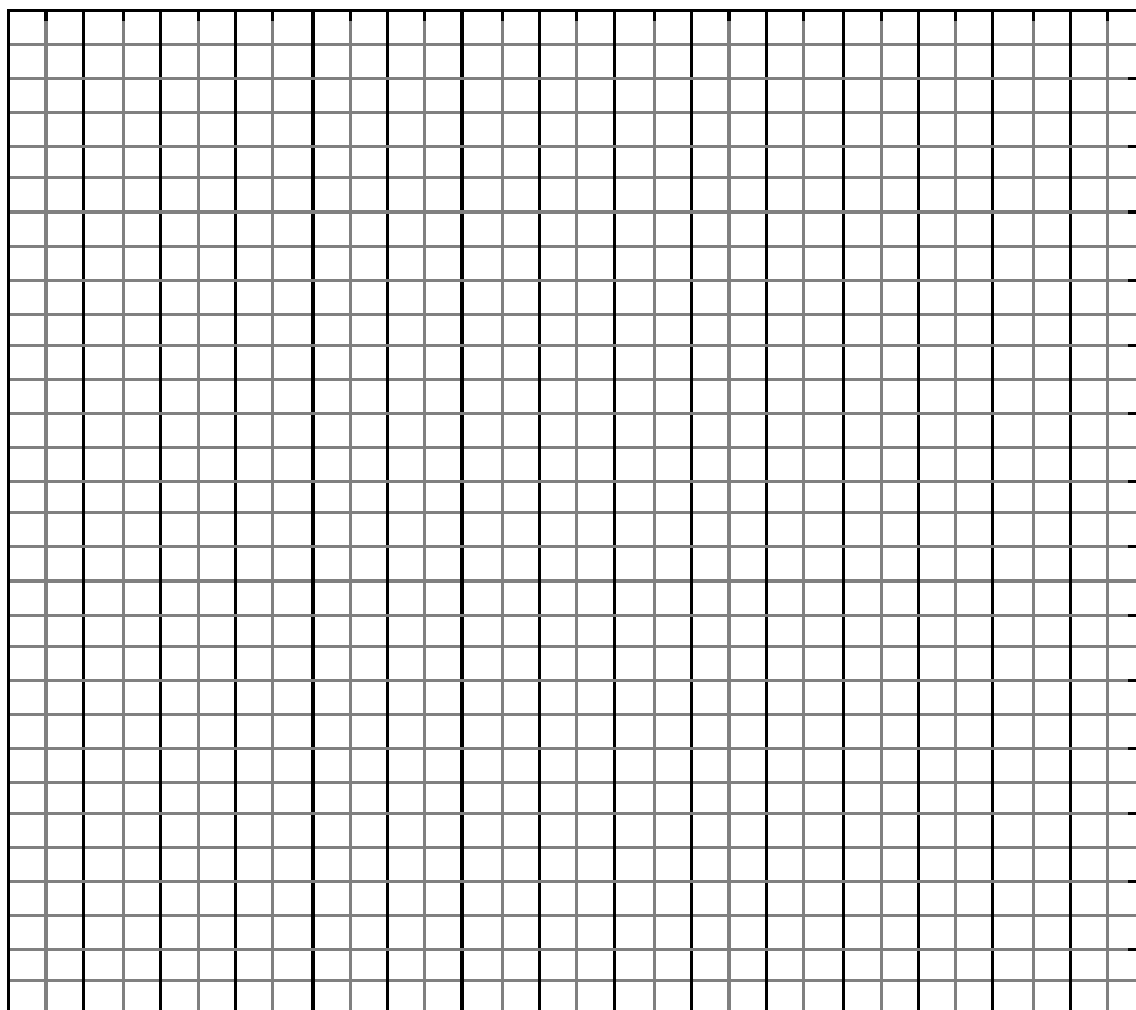
Notas: Análisis y Experimentación

(Frecuentemente es útil presentar sus datos en un gráfico).



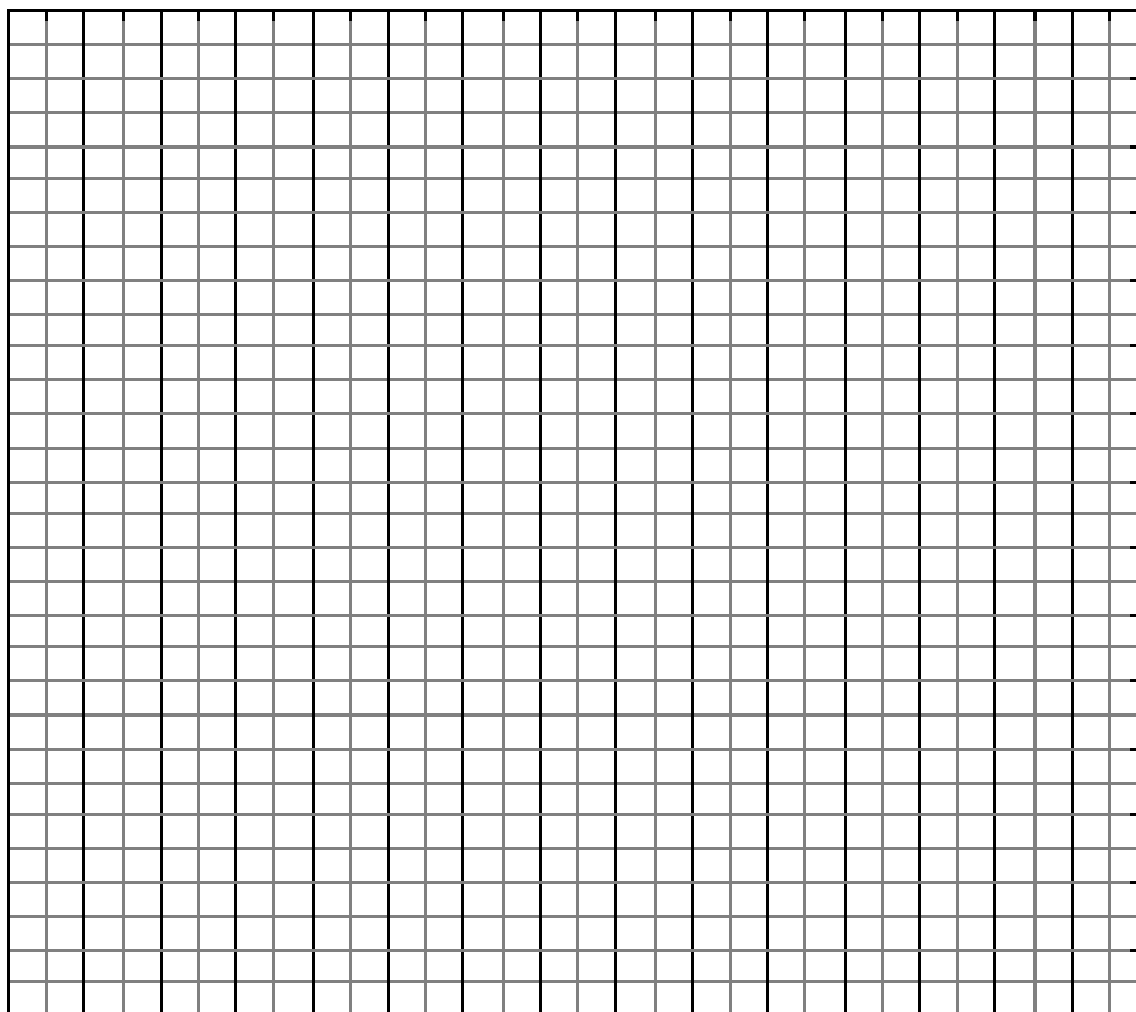
Notas: Análisis y Experimentación

(Frecuentemente es útil presentar sus datos en un gráfico).



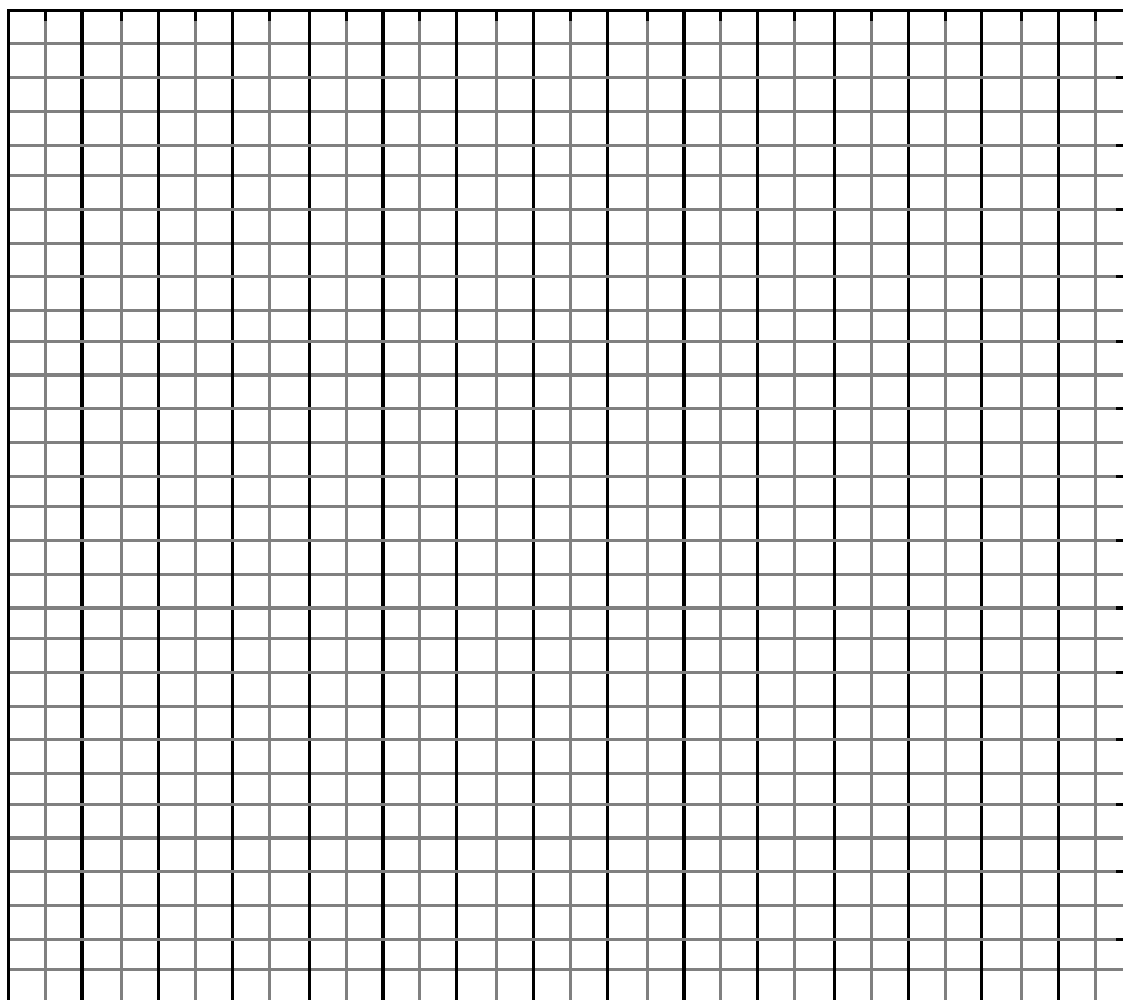
Notas: Análisis y Experimentación

(Frecuentemente es útil presentar sus datos en un gráfico).



Notas: Análisis y Experimentación

(Frecuentemente es útil presentar sus datos en un gráfico).





Evaluación del Concepto

La próxima tarea es elegir entre cuál de sus muchas ideas se concentrará para su solución de diseño. Con frecuencia es difícil hacer esto, ya que las ideas tienden a asumir vida propia y se dará cuenta de que cada miembro del equipo tiene algunas de sus propias ideas como las favoritas. Es importante juzgar de la forma más objetiva posible. Para hacer esto necesitará consolidar sus diversas ideas en diseños que usted pueda comparar. Podría considerar la agrupación de ideas que son similares y combinarlas en una única solución. Trate de reunir las entre tres y cinco conceptos diferentes, cada uno de los cuales puede ser una combinación de varias de sus ideas originales.

Análisis de la tabla de Pros-Contras (*Pugh Chart Analysis*)

Una tabla de Pros y Contras es una herramienta que ayuda a evaluar las ideas mediante la creación de una lista de características, juzgando cada idea en términos de criterios individuales. Esto ayuda a crear un proceso de selección más objetivo y estructurado. Una idea es escogida como el punto de referencia (*datum*), o la idea con base en la cual se compararán todas las demás. Es bueno elegir una idea bastante simple como el punto de referencia, ya que será más fácil hacer la comparación, que si usted elige una de las ideas más complicadas. A veces, el punto de referencia es una solución existente.

Revise la lista de requisitos de diseño para determinar los criterios y características que va a utilizar para juzgar sus posibles soluciones. Es importante que algunos de los criterios sean específicos para su proyecto. Todo debe ser seguro, confiable y económico, piense en las características que se aplican a su proyecto en particular. En el caso de la prensa de la miel, tales criterios podrían incluir el mantener la cera separada de la miel, o la necesidad de procesar la miel después de usar el dispositivo.

Divida los criterios en dos categorías: criterios generales, que son importantes para cualquier buen diseño y criterios específicos, que se aplican particularmente a su proyecto. Al final, deberá tener alrededor de diez criterios que va a utilizar para evaluar las opciones. Si tiene mucho más de esos, entonces ninguno de los criterios tiene el peso suficiente para hacer la diferencia y si tiene muy pocos, entonces su decisión puede no incorporar la información suficiente.

Análisis de la Tabla de Pros y Contras (Continuación)

Para cada uno de los criterios, decida si la opción que está evaluando es lo mismo (0), mejor (+) o peor (-) que su punto de referencia (*datum*). Totalice los resultados para cada opción y determine cuál idea es la mejor. Es posible que desee darle un peso mayor a algunos de los criterios. Por ejemplo, al evaluar un concepto la seguridad puede ser considerada más importante que la portabilidad, y por lo tanto puede optar por duplicar el peso de ese criterio. Al tomar su decisión final, se debe prestar más atención a los criterios específicos. También puede encontrar que cuando haga la selección final, tendrá que elegir características de las diferentes opciones y combinarlas para formar el diseño final; sin embargo, si usted hace esto debe tener cuidado de no hacer su proyecto demasiado complejo.

Ejemplo: Tabla de Pros y Contras para el diseño de la prensa de miel

	Criterio	Prensa de palanca (Referencia)	Rodillos	Impacto	Rotación
Específico	Capacidad	0	+	+	-
	Calidad miel	0	0	-	0
	Rendimiento (x2)	0(x2)	+(x2)	-(x2)	+(x2)
	Post-procesamiento	0	0	-	+
	Energía necesaria	0	+	-	+
	Fácil de limpiar	0	+	0	0
General	Facilidad de uso	0	0	+	0
	Seguridad	0	0	-	+
	Simplicidad	0	-	0	-
	Costo (x2)	0(x2)	-(x2)	+(x2)	-(x2)
	Total	0	+2	-2	+1

Su Tabla de Pros-Contras

	Criterio	Referencia	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Específico					
General					
	Total				

Su Tabla de Pros-Contras

	Criterio	Referencia	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Específico					
General					
	Total				



Diseño Para [x]

Ahora que usted ha seleccionado su enfoque, hay una serie de criterios de diseño como la asequibilidad, la usabilidad y la sostenibilidad que se podrían incorporar al diseño para hacerlo mejor. Es importante recordar que no existe una única respuesta correcta, sino más bien una gama de soluciones que son afectadas por los compromisos que se realicen en la medida que los incluye en su diseño. La forma en que da prioridad a sus criterios afectará a su solución de diseño. Por ejemplo, si usted quiere hacer una prensa de miel que puede extraer 100 kg de miel por hora sin dañar los panales, será muy diferente de una máquina que cueste menos de 20 mil pesos. Esta sección le ayudará a pensar a través de determinadas características importantes para su prototipo.

Diseño para la asequibilidad

En el caso de tecnologías diseñadas para las regiones marginadas, la asequibilidad es tal vez el criterio más importante de diseño para asegurar el éxito de un producto. En varias secciones del libro de diseño, se han considerado diferentes aspectos de la asequibilidad en el diseño, ya a estas alturas usted debe saber cuánto estaría el cliente objetivo dispuesto a pagar por su producto. En el siguiente espacio bosqueje o liste los cambios que puede hacer en su diseño, de tal forma que su producto pueda tener un precio asequible para los clientes potenciales. Cosas importantes a considerar mientras realiza este ejercicio son:

Material utilizado: Piense en maneras en que puede cambiar el diseño para que utilice menos material o materiales más baratos. Si usted quiere hacer algo 10 veces más barato, elimine el 90% del material. En el caso de la prensa para la miel, el soporte que eleva la altura de la prensa podría ser hecho de un material más económico para reducir el costo sin afectar la eficiencia del producto. O la prensa podría ser diseñada para colocarse en una mesa, de modo que el material del soporte podría ser eliminado.

Número o tipo de partes utilizadas: Usted puede bajar el costo al reducir el número de partes, utilizando piezas estándar fácilmente disponibles, o disminuyendo la calidad de ciertas partes que no son críticas. En el caso de la prensa de miel, podríamos hacer esto mediante el uso de un sencillo cubo de plástico para recoger la miel, en lugar de diseñar y fabricar un recipiente especial para recogerla.

Escala de producción: Aumentando la escala de la producción por lo general disminuye el costo por unidad. Esto también puede agregar consistencia y control de calidad al producto, en la medida que los métodos para producir a escala permiten obtener un producto de manera más coherente y fiable. Esto es algo a considerar después del IDDS, cuando el producto este refinado y listo para ser escalado.

Los compromisos de diseño para la asequibilidad pueden incluir la calidad, la vida del producto y la flexibilidad. En el siguiente espacio, considere cómo puede hacer su producto a un precio atractivo para el mercado objetivo.

Diseño para la asequibilidad

(A continuación haga bocetos o notas de cómo usted podría hacer su diseño más asequible).

Diseño para la asequibilidad

(A continuación haga bocetos o notas de cómo usted podría hacer su diseño más asequible).

Diseño para la asequibilidad

(A continuación haga bocetos o notas de cómo usted podría hacer su diseño más asequible).

Diseño para la Usabilidad

Mientras que el precio y la eficiencia del producto son de vital importancia, especialmente en la base de la pirámide, la mejora de las características de usabilidad contribuye mucho para convertir a un cliente esporádico en un cliente recurrente. Esta sección le ayudará a hacer su prototipo más fácil de usar y de interactuar con él. Para garantizar al usuario una experiencia confortable es importante tener en cuenta que este no debería tener que innecesariamente cambiar el comportamiento con el fin de usar su producto. Recuerde incorporar en su rediseño actual la retroalimentación que recolecto de los usuarios en la etapa anterior.

Los criterios importantes de usabilidad a tener en cuenta en esta sección serían:

Fácil de usar: Como puede cambiar su dispositivo de forma que se minimiza la cantidad de esfuerzo que el usuario debe aplicarle. En el ejemplo de la prensa de miel podríamos pensar en cómo podría ser diseñada la prensa para que el usuario necesite proporcionar una entrada mínima para conseguirla salida deseada. Una forma de hacerlo sería tener un bloqueo para la prensa, donde el usuario pueda bloquear la prensa en el estado 'presionado' y la miel podría gotear lentamente sin ninguna intervención del usuario. Esto permitiría al usuario realizar otras tareas cuando la presión se está aplicando.

Fácil de entender: ¿Cómo puede el usuario averiguar la manera en que funciona el producto? Su dispositivo podría venir con las instrucciones, sin embargo, el usuario puede no ser capaz de leer o escribir o no quiere leer las instrucciones cuando está emocionado por empezar a utilizar el producto. Es útil tener ilustraciones en el producto, indicaciones visuales que ayuden al usuario a pasar a la siguiente etapa y características que sugieren el uso previsto.

Deseable: ¿Cómo puede el dispositivo ser diseñado para que sea más atractivo para el usuario final? ¿Sería más atractivo para el usuario si la prensa fuera de un color o forma diferente?

En las páginas siguientes, delinear los cambios que usted puede hacer a su diseño de modo que mejore la experiencia del usuario.

Diseño para la Usabilidad

(A continuación hacer bocetos o notas de cómo podría mejorar la experiencia del usuario).

Diseño para la Usabilidad

(A continuación hacer bocetos o notas de cómo podría mejorar la experiencia del usuario).

Diseño para la Sostenibilidad

Como nunca antes actualmente los seres humanos están consumiendo mucha más energía y creando una gran cantidad de residuos. Esto no es saludable ni sostenible para el medio ambiente y creará un montón de desafíos para las generaciones futuras. Cuando usted está diseñando su producto, es importante pensar acerca de:

- Cuanta energía se utilizará en la creación del producto.
- Cuánta energía se consume o se desperdicia mientras se usa el producto

Considere lo que va a pasar con su producto una vez que termina su vida útil. ¿Sera posible volver a reutilizar ciertas partes, o está usando material que no es reciclable? ¿Es posible aumentar la vida útil de su producto de manera que los consumidores no tengan que actualizarse muy frecuentemente a los productos más nuevos?

Diseño para la sostenibilidad no sólo es bueno para el medio ambiente, también es bueno para la viabilidad de su producto, porque si se necesita menos energía para hacer o usar el producto, el costo de fabricación o uso bajará.

En las páginas siguientes dibuje o resalte los cambios que usted puede hacer en su diseño, de manera que su producto sea más amigable con el medio ambiente y sostenible.

Diseño para la Sostenibilidad

(A continuación haga bocetos o notas de cómo puede hacer su producto más amigable con el medio ambiente).

Diseño para la Sostenibilidad

(A continuación haga bocetos o notas de cómo puede hacer su producto más amigable con el medio ambiente).

Diseño para fallar

Es importante entender que incluso los mejores productos fallan. Normalmente, ciertas partes del producto fallan primero, mientras que otras partes duran más. Algunas piezas, como los neumáticos de automóviles, deben ser reemplazados debido al desgaste. Mientras que otras partes, tales como los cartuchos de tinta en una impresora necesitan ser sustituidos más pronto debido al consumo. Esas necesidades se pueden satisfacer en su diseño, haciendo módulos separados para partes consumibles o portátiles para que puedan fácilmente ser reemplazadas.

Además, con el fin de asegurarse de que su producto servirá al usuario hasta el final de la vida útil del producto, piense en qué partes fallarán primero y cuáles son los mejores y peores modos de falla posibles. Usted quiere estar seguro de que nadie se lesione en caso de fallo, e idealmente, las partes que fallan primero serán relativamente económicas y fáciles de reemplazar.

En el siguiente espacio, considere cómo su producto ira a fallar (el va a fallar), y cuáles podrían ser los mejores y peores modos de fallo. Así mismo, averigüe qué partes fallarán primero y determine si podría mejorar el diseño de las partes para aumentar la vida del producto a un nivel óptimo.

Diseño para fallar

(A continuación agregue bocetos o notas para mejorar los modos de fallo de su diseño).

Diseño para fallar

(A continuación agregue bocetos o notas para mejorar los modos de fallo de su diseño).



Análisis & Experimentación

Ahora que usted ha elegido el concepto final, es necesario estar seguro de que los subsistemas críticos se comportarán como se requiere, además de validar sus ideas. En muchos casos, su desempeño puede ser predicho por cálculos; en otros, se requerirá de experimentación. La configuración experimental puede parecerse mucho al prototipo concebido, o puede ser una experiencia más tradicional de laboratorio. La elección dependerá de la información que se necesita y de los recursos disponibles. Estos experimentos serán más rigurosos que los realizados durante el proceso de evaluación de conceptos, ya que tendrán un impacto en el diseño final de su producto. Piense en lo que necesita saber para cada uno de los sistemas, planee y realice los experimentos necesarios, los modelos o el análisis.

Notas: más Resultados de Análisis & Experimentación

(Calcular o experimentar para probar los subsistemas de su diseño, tome notas a continuación).

Notas: más Resultados de Análisis & Experimentación

(Calcular o experimentar para probar los subsistemas de su diseño, tome notas a continuación).

Notas: más Resultados de Análisis & Experimentación

(Calcular o experimentar para probar los subsistemas de su diseño, tome notas a continuación).

Notas: más Resultados de Análisis & Experimentación

(Calcular o experimentar para probar los subsistemas de su diseño, tome notas a continuación).



Diseño Detallado

Una vez que los experimentos han mostrado como los subsistemas pueden trabajar, es necesario resolver todos los detalles que harán el prototipo funcional. Esto varía mucho de un proyecto a otro, pero incluye aspectos como: dimensiones y tolerancias, selección de materiales, cinemática de los montajes y sub-montajes, y los cálculos de energía y potencia necesarias.

Cada componente de su proyecto debe ser diseñado para el mejor cumplimiento de su propósito. Su primera configuración no será la definitiva; el buen diseño es un proceso iterativo y cuanto antes inicie la construcción, más pronto podrá perfeccionar y mejorar su diseño. Hay muchas otras cosas que usted querrá tener en cuenta a medida que trabaja en los detalles de su dispositivo: cómo se puede hacer de modo que sea lo más amigable para el medio ambiente, utilización de materiales sostenibles y la conservación de energía tanto en la producción del dispositivo como durante su uso, cómo puede hacerlo de tal forma que sea fácil de fabricar y ensamblar, y cómo puede hacerlo para que sea lo más asequible posible.

Teniendo todas estas consideraciones en mente, comience el proceso de producir dibujos técnicos de su diseño propuesto. Buenos dibujos asegurarán que los compañeros del equipo están de acuerdo sobre los detalles del diseño y que los técnicos y artesanos pueden hacer con precisión las piezas que usted necesita. Siempre que sea posible, se deben utilizar materiales que se puedan obtener a nivel local y a un precio asequible, y que no necesitan ser hechos por encargo.

Otra cosa importante a considerar cuando se trabaja en los detalles es pensar en cómo su dispositivo fallará. El fallará, todos los dispositivos lo hacen. Usted querrá estar seguro de que el dispositivo falla de una manera segura y de un modo que sea fácil de reparar. Mire cuidadosamente su diseño para identificar los puntos potenciales de falla, y luego, piense cuáles modos de falla deben ser prevenidos y cuáles son los modos de falla aceptables. Trate de diseñar el dispositivo de manera que si falla, lo haga en la forma más segura y fácil de reparar.



Fabricación

Ahora es el momento de convertir sus ideas en realidad, generalmente se comienza por construir un prototipo de prueba del concepto, sólo para estar seguro que podría funcionar. Sus primeros prototipos pueden ser muy toscos, lo que desea es ver si sus ideas funcionan cuando se ensamblan juntas. Mientras repite el ciclo de diseño, afinará sus ideas y perfeccionará sus prototipos.

Siempre que sea posible, utilice partes manufacturadas si cumplen con sus requisitos y no son demasiado caras. También puede ahorrar mucho tiempo utilizando piezas o sistemas de dispositivos existentes, especialmente en las versiones iniciales. En la mayoría de los prototipos las piezas normalmente son de fabricación individual y pueden no estar hechas de la misma manera o del mismo material, como en el producto final. Pero a medida que se acerque a su diseño final, utilizará materiales y métodos que están más cerca del proceso final de fabricación.

Una planificación cuidadosa de la fase de fabricación le ahorrará un tiempo valioso, previene tiempos de espera innecesarios para sus materias primas o componentes y reduce el estresante trabajo pesado de último minuto. Desarrollen un plan de trabajo para que usted y sus compañeros de equipo puedan trabajar juntos con eficacia y eficiencia.

Plan de Fabricación

(A continuación elabore un plan para fabricar su prototipo)._____

Plan de Fabricación

(A continuación elabore un plan para fabricar su prototipo)._____

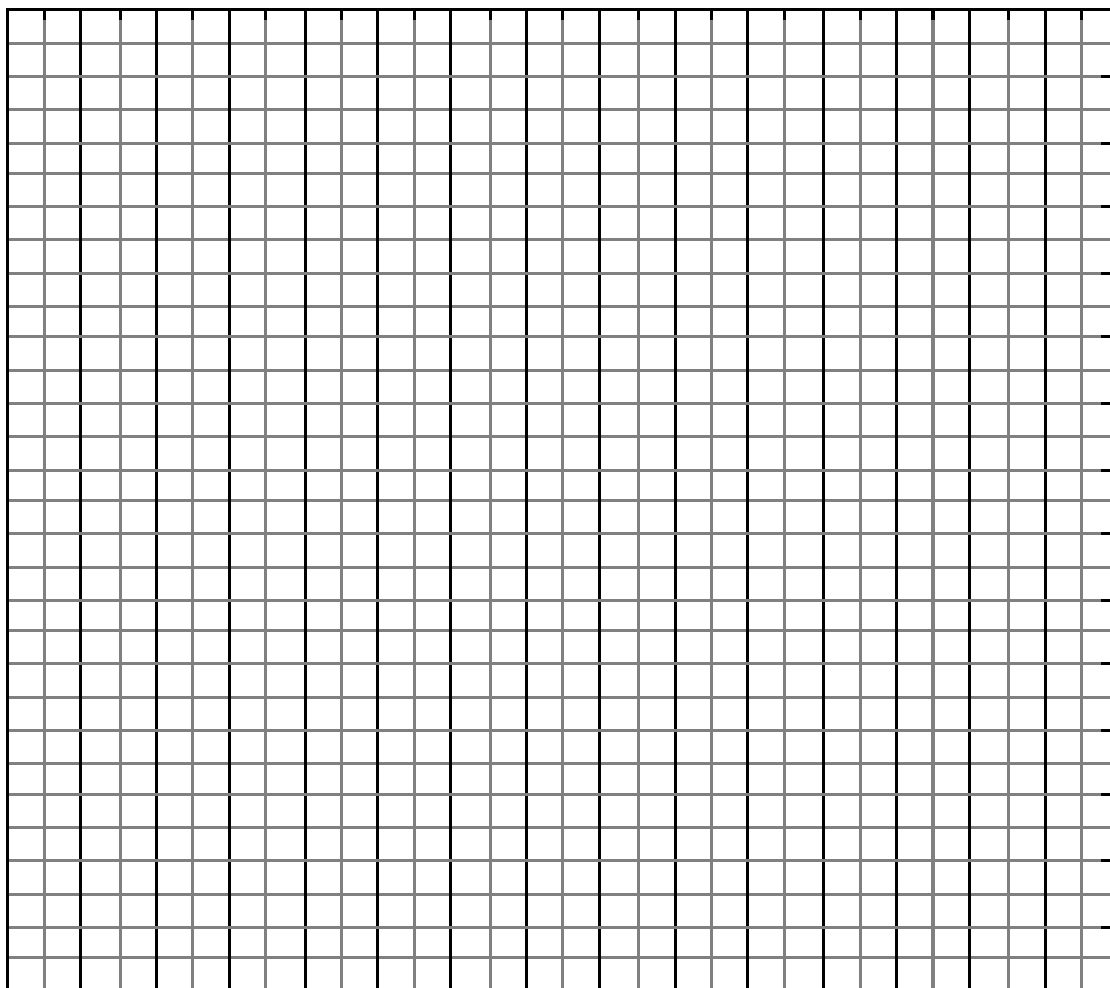


Prueba & Evaluación

Una vez que ha construido el prototipo, hay que probarlo y ver si hace lo que se supone que debe hacer. Ahora es el momento de regresar a los requisitos de diseño descritos en las etapas iniciales del proceso de diseño (páginas 68 y 69) y verificar que el dispositivo cumple con los requisitos. Elabore técnicas para medir el rendimiento de su dispositivo para cada uno de los requerimientos del diseño. Como parte del ejercicio, piense en cómo se podría mejorar su equipo. Hay maneras de hacer que sea más económico, más rápido, mejor? Trate de reducir el número de piezas o elimine material. Es lo más simple posible?

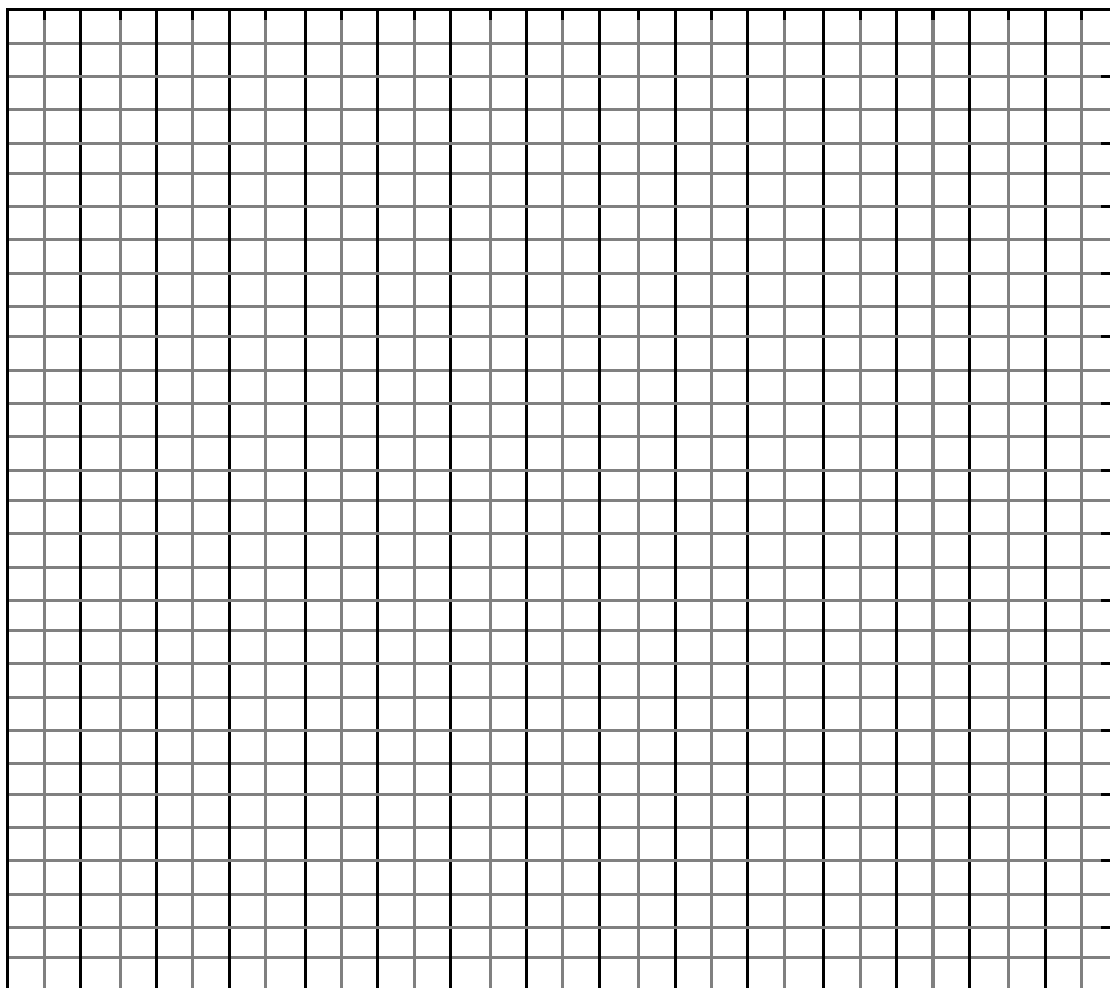
Notas: Esquemas Técnicos, Pruebas & Evaluación

Calcule o experimente para probar los subsistemas de su diseño, y tome notas a continuación).



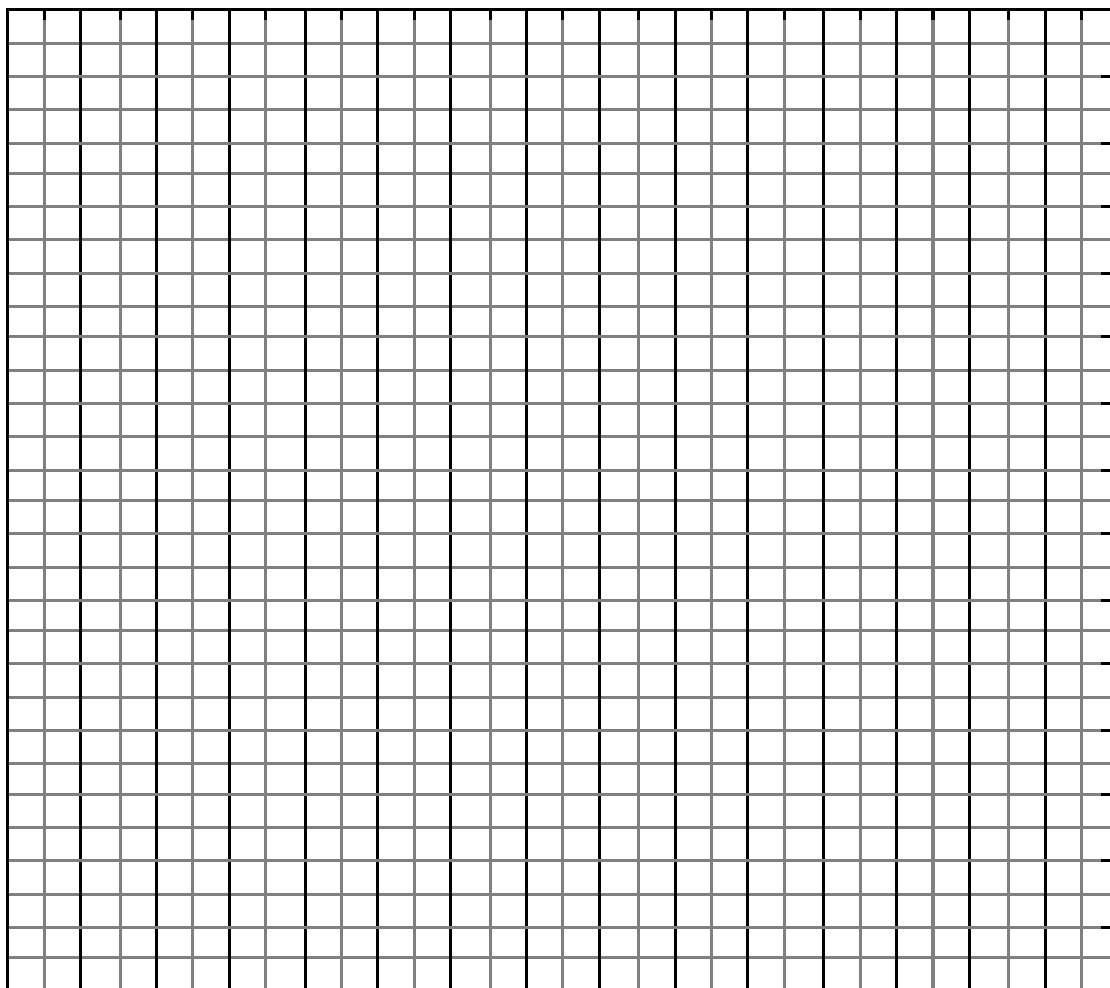
Notas: Esquemas Técnicos, Pruebas & Evaluación

Calcule o experimente para probar los subsistemas de su diseño, y tome notas a continuación).



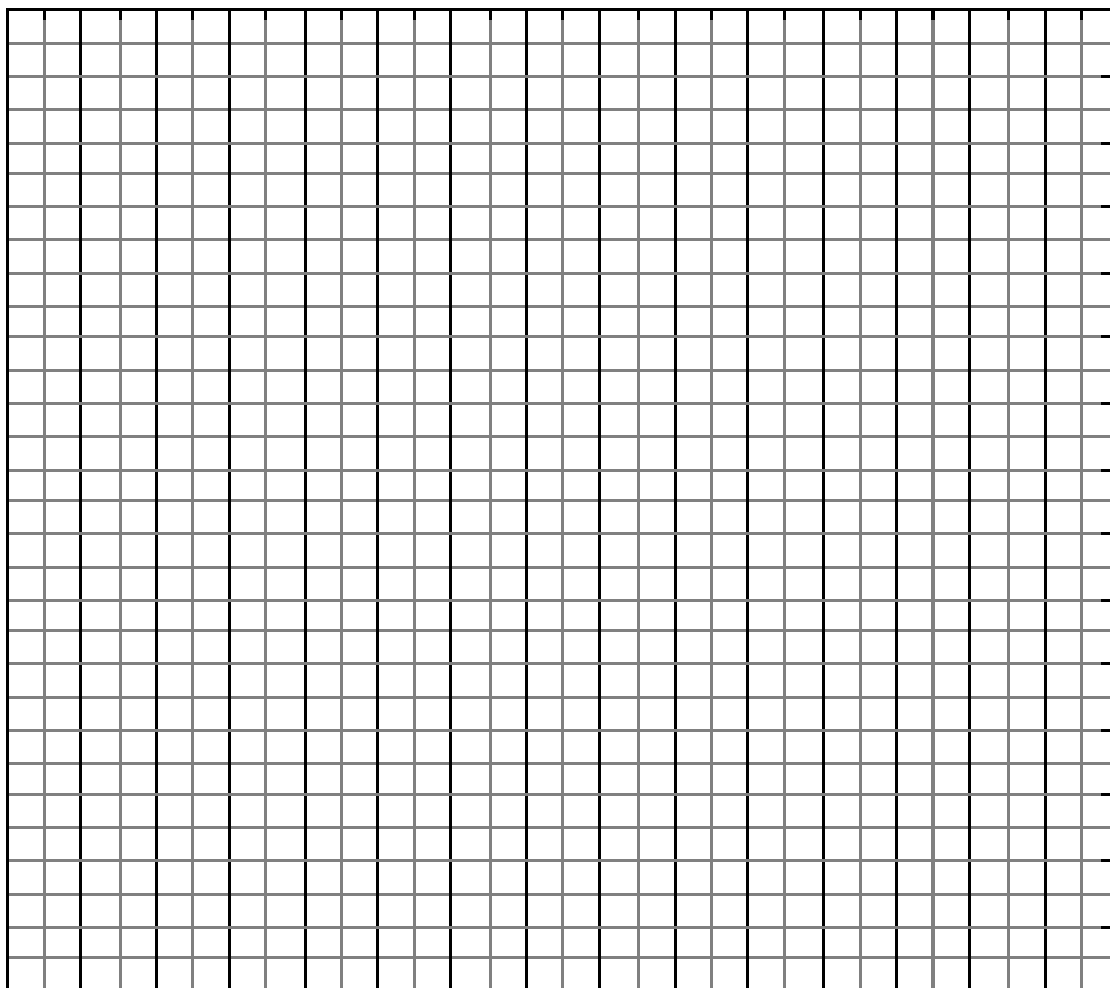
Notas: Esquemas Técnicos, Pruebas & Evaluación

Calcule o experimente para probar los subsistemas de su diseño, y tome notas a continuación).



Notas: Esquemas Técnicos, Pruebas & Evaluación

Calcule o experimente para probar los subsistemas de su diseño, y tome notas a continuación).





Prueba del Concepto del Prototipo

Al final de esta fase usted debe tener un prototipo que se desempeña de la manera que usted quiere que su producto final se comporte, aunque podría ser un poco rustico y con un aspecto diferente de lo que concibe para la versión final, pero eso está bien. Este prototipo está pensado para ser compartido con los usuarios para la fase de retroalimentación y posterior co-creación. La fase de Creación de una Solución es acerca de la generación y análisis de un prototipo que representa conceptos clave en su diseño. Un enfoque en los aspectos de la experiencia de usuario que usted ha sido capaz de representar, permitirá una evolución más rápida del diseño, que cuando trata de presentar todos los detalles de su prototipo a la vez.

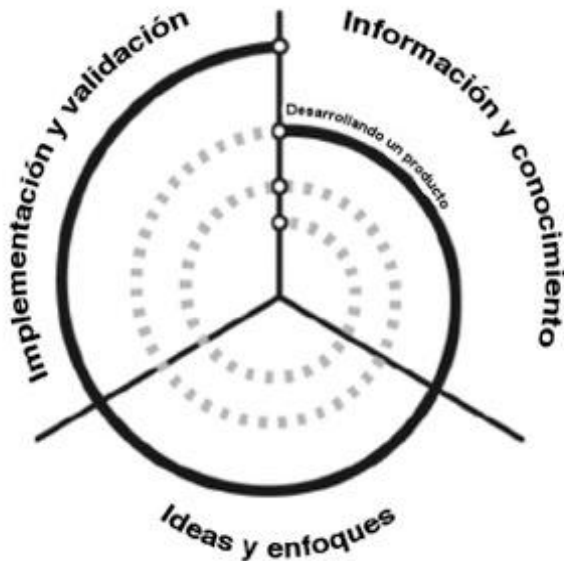
Recuerde que el proceso de diseño es iterativo. Continué observando y utilizando los ejercicios pasados. Su creciente comprensión del usuario, del sector y de las necesidades tecnológicas significa que la forma en que interactúa con los desafíos va a cambiar. Volver a revisar el análisis de las partes interesadas, el árbol para enmarcar el problema y la proposición de valor puede ser particularmente útil en esta etapa.

Desarrollando un Producto





Desarrollando un Producto



Información y Conocimiento

- Obteniendo la retroalimentación del usuario

Ideas y Enfoques

- Diseño para [X]

Implementación y Validación

- Diseño Detallado & Fabricación
- Continuidad

La siguiente fase del proceso de diseño es donde usted transforma su prototipo en un producto. Usted ha hecho un diseño preliminar que demuestra que su idea podría funcionar, ahora lo que necesita es convertirlo en un producto que alguien desea comprar. Hay tres criterios que son importantes de considerar en este proceso: la **factibilidad técnica** - cómo funciona?, la **viabilidad de mercado** - lo puede vender?, lo **desea el usuario** - alguien lo quiere? Las siguientes secciones lo ayudarán en la medida que desarrolla su producto.



Obtener Retroalimentación del Usuario

Ahora que usted ha terminado el prototipo y probado su rendimiento técnico, también necesita ver cómo funciona cuando las personas reales lo usan. Esta es una información muy valiosa cuando se avanza de un prototipo a un producto. Para que un producto tenga éxito, tiene que cumplir con las necesidades de los usuarios y proporcionarles valor. Las sesiones de retroalimentación le dan la oportunidad de explorar el potencial de mercado de su dispositivo, así como su rendimiento técnico.



Hay cuatro partes para la sesión de retroalimentación del usuario: convidando a la retroalimentación, dando retroalimentación, recibiendo retroalimentación y actuando sobre la retroalimentación. Cada una es muy importante y requiere que usted sea respetuoso, educado y de mente abierta.

Convidando a la Retroalimentación:

Es importante que comience por dejar que los usuarios sepan lo importante que es su retroalimentación, que usted valora sus ideas y que lo están ayudando a mejorar el diseño. La gente a menudo es tímida para criticar el trabajo de otras personas, por lo que es importante hacerles saber que usted da la bienvenida a su retroalimentación sobre lo que les gusta, así como las cosas que ellos harían cambiar o mejorar del prototipo. A veces es útil darles a elegir entre varias opciones, de modo que pueden decir cuál les gusta más, en lugar de lo que no les gusta.

Dando Retroalimentación:

Es importante que usted de retroalimentación de una manera respetuosa y constructiva. Esto no significa que no deba decir lo que no le gusta sobre el dispositivo, pero debe hacerlo de una manera provechosa, que le permita al equipo aprender y mejorar su dispositivo. Todo diseño tiene algunos problemas, pero también tienen un montón de buenas características. Identifique las características de su dispositivo que son débiles y las que son fuertes para que los diseñadores sepan qué cambiar y qué conservar. Hable abiertamente, honestamente y respetuosamente. En general, es una buena idea empezar con una nota positiva sobre las cosas que le gustan del diseño. Sea muy claro en qué aspectos le gustan o no le gustan y haga sugerencias de cómo piensa que el equipo de trabajo podría hacer las mejoras. Asegúrese de que usted también concluye con una nota positiva, resumiendo las cosas que usted piensa que el equipo realizó bien.

Recibiendo Retroalimentación:

Cuando reciba la retroalimentación, debe estar seguro de que usted no es demasiado sensible a la crítica, sino más bien aproveche la ocasión para aprender de las perspectivas y sugerencias que los usuarios tienen que ofrecer. Esto es difícil de hacer, porque usted ha puesto mucho de su tiempo y esfuerzo en el prototipo, pero recuerde que esta es una gran oportunidad para que su proyecto sea mejor. Trate de no defender su diseño de la retroalimentación de los usuarios, formule preguntas aclaratorias acerca de lo que ellos no comprenden y trate de sondear para obtener más detalles acerca de lo que a ellos les gusta y no les gusta. Durante una sesión de retroalimentación, usted debe escuchar mucho más que hablar. Asigne al menos una persona de su equipo para registrar la retroalimentación que se obtiene de los usuarios para que pueda referirse a ella más tarde, cuando usted esté refinando su diseño. Usted puede utilizar varios de los métodos que utilizó cuando estaban reuniendo información para enmarcar el proyecto: observar los usuarios a medida que ponen a prueba su máquina, hacerles preguntas sobre lo que les gusta y lo que ellos mejorarían, y tratar diferentes configuraciones de la máquina para ver lo que prefieren los usuarios.

Actuando sobre la Retroalimentación:

Después de la sesión de retroalimentación, es importante que revise la información recopilada de los usuarios. Tenga en cuenta si hubo retroalimentación que fue dada por muchos usuarios, si es así, esto es probablemente algo que usted tendrá que tomar en cuenta a medida que refina su prototipo. Alguna retroalimentación podría limitarse a la opinión de una sola persona, en este caso, usted tendrá que juzgar si es importante o no. Enumere la retroalimentación que recibió en orden de importancia, de manera que sepa que problemas deben ser resueltos a medida que atraviesa nuevamente por el ciclo de diseño.

Obtener Retroalimentación del Usuario

(A continuación haga una lista de los métodos que utilizará para obtener la retroalimentación).

Notas: Retroalimentación del Usuario

(Use las mismas herramientas que en la recopilación de información: observar, preguntar, tratar, tome notas a continuación).

Notas: Retroalimentación del Usuario

(Use las mismas herramientas que en la recopilación de información: observar, preguntar, tratar, tome notas a continuación).

Notas: Retroalimentación del Usuario

(Use las mismas herramientas que en la recopilación de información: observar, preguntar, tratar, tome notas a continuación).

Priorice la Lista de Retroalimentación del Usuario

(A continuación resuma la retroalimentación que usted piensa fue la más importante).



Diseño para [x]

En esta etapa del proceso, usted ha creado un prototipo y ha observado a los usuarios probándolo. Usted ha solicitado la retroalimentación y tiene algunas ideas propias para hacer mejor el prototipo. Ahora que usted ha recibido más retroalimentación de los usuarios, es posible que desee reconsiderar los requerimientos que estableció para la asequibilidad, la usabilidad, la sostenibilidad y los modos de falla. En fases posteriores cuando el producto vaya a ser producido a escala, nuevos factores entraran en juego. Por ejemplo, el diseño para el montaje o la fabricación se convertirán en factores más importantes, así que puede desear mantener esto en mente a medida que continúe refinando su prototipo.

Bocetos del Rediseño

(A continuación dibuje las ideas para mejorar la asequibilidad en su diseño)._____

Bocetos del Rediseño

(A continuación dibuje las ideas para mejorar la usabilidad en su diseño).

Bocetos del Rediseño

(A continuación dibuje las ideas para mejorar la sostenibilidad en su diseño)._____

Bocetos del Rediseño

(A continuación dibuje las ideas para hacer otras mejoras en su diseño).



Diseño Detallado& Fabricación

Ahora que ha pensado en diferentes maneras de mejorar su diseño, haga las compensaciones necesarias y trabaje en los detalles para hacer un nuevo plan de fabricación. El prototipo que se desarrolla en este punto estará mucho más cerca del producto final. Usted debe tratar de hacerlo de modo que se parezca y funcione tanto como el producto que imagino, a pesar de que podría estar hecho de diferentes materiales.

Plan de fabricación

(A continuación elabore un plan para hacer mejoras en su prototipo). _____

Plan de fabricación

(A continuación elabore un plan para hacer mejoras en su prototipo). _____

Felicitaciones !!

Usted ha pasado por las tres primeras fases del proceso de diseño! En futuras fases de la espiral de diseño usted tendrá que considerar el Diseño para la Manufacturabilidad, donde se tendrán en cuenta aspectos como: las herramientas, moldes y accesorios para el montaje, el enfoque de manufactura, la selección de materiales, la facilidad de fabricación, etc. También necesitará considerar el Diseño para el Montaje y Entrega, en el que tendrá que sopesar las compromisos entre la fabricación del producto a nivel local y reducir el costo de la entrega; o la fabricación del producto en una fábrica central que reduce el coste de producción, pero que puede aumentar la complejidad del proceso de entrega. Estos son aspectos importantes de la Fase 4, el Refinamiento del Producto. No olvide, que por lo general es necesario ir alrededor del ciclo de diseño varias veces con el fin de perfeccionar su prototipo y lograr una solución **simple, económica y bonita**. La siguiente sección incluye páginas adicionales para utilizarlas en la medida en que continúa trabajando en su proyecto.

Otra de las herramientas que puede utilizar para poner en marcha la siguiente fase es el modelo “*IDDS Lean Business Canvas (LBC)*”. El IDDS LBC es una derivación del modelo “*The Business Canvas*” por Alex Osterwalder. Fue diseñado para los emprendedores, especialmente para aquellos que están involucrados en el desarrollo de los productos que están vendiendo. Poner los principales activos de su idea y negocios en una página puede ser un ejercicio valioso. Si bien esta herramienta se encuentra fuera del material que podemos cubrir en nuestros tres primeros ciclos de diseño, en la medida en que se familiarice con la LBC reconocerá muchos temas y preguntas familiares.



Las siguientes preguntas y ideas pueden servir como una guía para el uso del modelo Canvas y se refieren al trabajo que ya ha realizado en este Libro de Diseño:

Problema: ¿Cuáles son tres necesidades importantes desde la perspectiva del cliente? ¿Qué produce sufrimiento o que se necesita? (ver la lista de las necesidades del usuario, página 65)

Perfil del usuario y del cliente: A quién está tratando de alcanzar? Liste grupos de sus clientes. (ver los perfiles de clientes, páginas 37-40)

Solución: ¿Cuáles son las tres principales características de su solución?

Indique su valor: ¿Qué está agregando en términos de valor para el usuario o el cliente?

Las métricas importantes: Enumere tres factores clave a los que va a dar seguimiento para evaluar la "salud" de su empresa.

Canales de distribución: ¿Cómo su proyecto va a llegar al cliente?

Ventaja competitiva: ¿Qué impide que otros copien su negocio o producto? ¿Qué es único para usted?

Costo: Desglose los cinco principales costos en las operaciones de su empresa.

Ingresos: Liste las principales fuentes de ingresos.

Continuidad

Los proyectos después del IDDS siguen el camino de la continuidad de muchas maneras: a través de los participantes locales y miembros de la comunidad que impulsan hacia adelante los proyectos, los participantes que llevan los proyectos a sus países de origen y los comparten con las comunidades allí, así como los participantes que trabajan juntos para desarrollar ideas nuevas e innovadoras.

Una estrategia importante a tener en cuenta a la hora de pensar en la continuidad de su proyecto a nivel local, es identificar las respuestas a algunas de las siguientes preguntas:

- ¿Esta la comunidad interesada en continuar con el proyecto?
- ¿Tiene la comunidad apoyo de líderes (autoridades) y/o apoyo de socios?
- ¿Quién va a hacerse cargo de su proyecto en la comunidad, ha identificado individuos prometedores en la comunidad que pueden beneficiarse de una mayor participación?
- ¿Cómo va a transferir la autoridad en la toma de decisiones?
- ¿Cómo va el equipo a continuar participando en el proyecto?
- ¿Cómo va el equipo a permanecer en contacto con la comunidad?

Una vez que sean contestadas estas y otras preguntas relacionadas, es un buen momento para empezar a pensar en su propia estrategia de continuidad!

Plan de Continuidad

(A continuación describa cómo planea permanecer comprometido con su proyecto).

Paginas de Trabajo Extras

Identificación Partes Interesadas

(A continuación llene la identificación de las partes interesadas de su proyecto).

Grupos de partes interesadas (Tamaño del grupo)	Intereses en el Proyecto	Efecto del Proyecto en los Intereses - = Negativo 0 = Neutral + = Positivo ? = Desconocido	Importancia de la Parte Interesada para el Suceso del Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No importante 2 = Importancia Moderada 3 = Muy importante	Grado de Influencia de la Parte Interesada en el Proyecto D = Desconocida 1 = Poca/No Influencia 2= Influencia Moderada 3= Muy Influyente

Esbozando Estrategias de Participación de las Partes Interesadas

(A continuación llene las estrategias de participación de las partes interesadas de su proyecto).

Etapas	Tipo de Participación			
	Entrevistas & Encuestas (Flujo de información en una vía)	Conversaciones & Grupos de Enfoque (Flujo de información en dos vías)	Colaboración & Co-Creación (Compartir ideas y toma de decisiones)	Empoderamiento (Transferir el control sobre la toma de decisiones y recursos)
Enmarque del Problema				
Validación de Mercado				
Desarrollo del Prototipo				
Evaluación del Prototipo				
Desarrollo del Producto				
Desarrollo del Modelo de Negocios				

* Tabla de Requisitos de Diseño*

Necesidad Cliente	Que va a Medir	Como Medirlo (Unidades)	Valor Bueno	Mejor Valor

Tabla de Requisitos de Diseño

Necesidad Cliente	Que va a Medir	Como Medirlo (Unidades)	Valor Bueno	Mejor Valor

Tabla de Pros-Contras

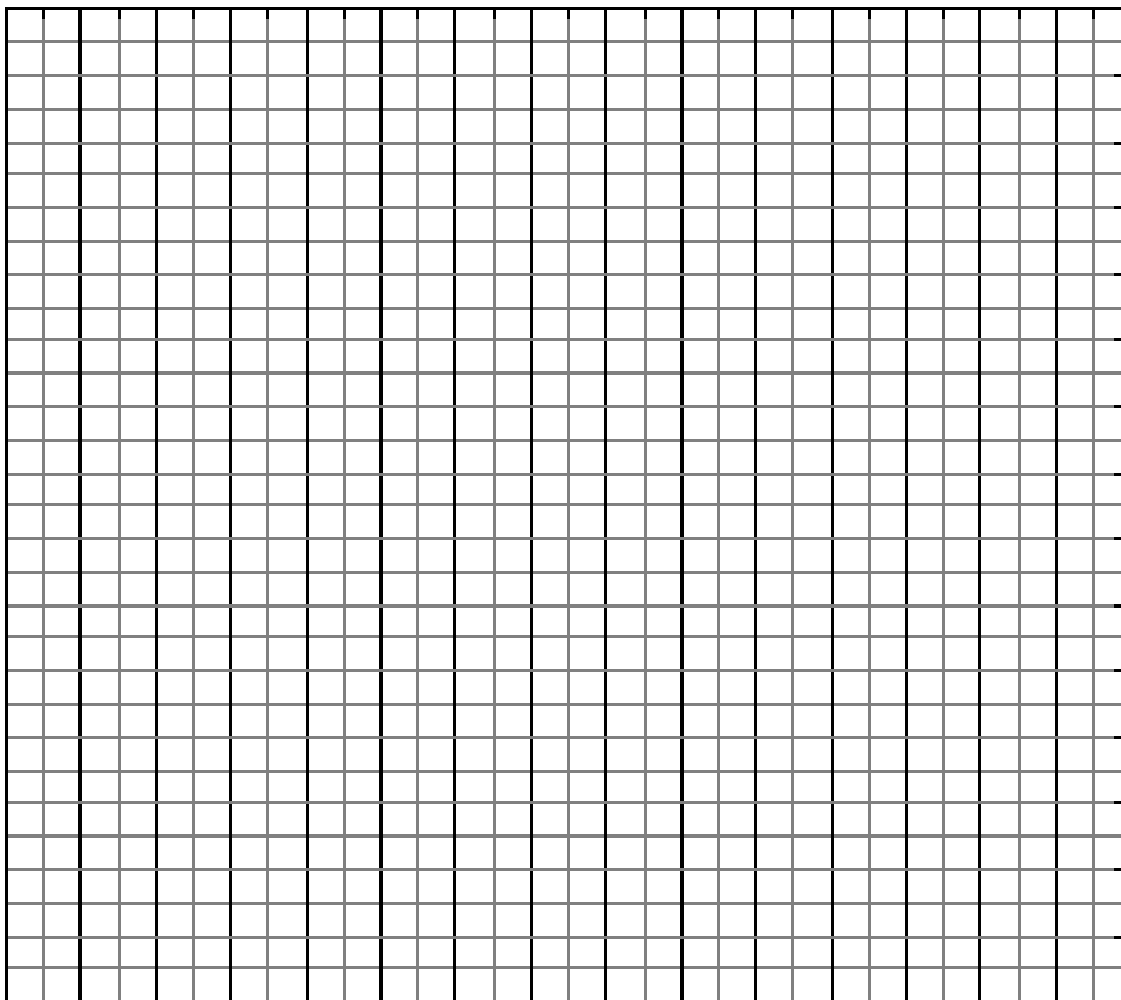
	Criterio	Referencia	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Específico					
General					
	Total				

Tabla de Pros-Contras

	Criterio	Referencia	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Específico					
General					
	Total				

Notas: Análisis y Experimentación

(Frecuentemente es útil presentar sus datos en un gráfico).



Notas: Análisis y Experimentación

(Frecuentemente es útil presentar sus datos en un gráfico).

