

Universidad de Costa Rica  
Sede Rodrigo Facio  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Industrial

Proyecto de Graduación:  
“Diseño de un producto novedoso para la minimización del impacto  
ambiental causado por los pañales desechables”

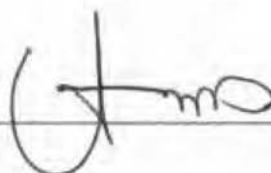

Jennifer Berrocal Barboza  
Silvia María Garro Morales  
Alonso Jiménez Castro

Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Octubre 2015

# Aprobación del Proyecto

---

	Firma	Fecha
Inga. Yendry Fernández Mora Representante de la Dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial	 _____	<u>14-10-15</u>
Inga. Paola Gamboa Hernández Directora del Comité Asesor	 _____	<u>14/10/15</u>
Ing. José Alberto Moya Segura Asesor Técnico	 _____	<u>14/10/15</u>
Inga. Teresita Calderón Hernández Profesional Contraparte	 _____	<u>14-10-15</u>
Ing. Hersel Orozco Alpizar Profesor Lector	 _____	<u>14-10-15</u>

# Dedicatoria

---

## **Jennifer Berrocal:**

"Dedico este proyecto de manera muy especial a dos personas que estuvieron conmigo siempre, mis padres.

A mi padre Manuel Berrocal Murillo quien es un gran emprendedor, me ha enseñado mediante su incansable actitud de lucha y esfuerzo a nunca rendirme. Siempre has sido mi inspiración para ser una mejor persona y desde pequeña me inculcaste los valores de la responsabilidad y deseos de superación. Hoy por hoy puedo decir que muchos de mis logros y decisiones te los debo a vos y agradezco a la vida por haberme dado un padre tan amoroso y al cual amo con todo mi corazón.

A mi mama Miriam Barboza Castrillo por siempre motivarme a terminar mi carrera y alentarme para no rendirme aunque muchas veces quise. Gracias porque has sido un apoyo incondicional para mí y para mi hermano durante nuestras carreras. Me has enseñado que nunca es tarde para ser lo que uno quiere ser mediante tu ejemplo y por eso y mucho más te admiro y te respeto. Te amo hoy y siempre!"

## **Silvia Garro:**

"Dedico esta tesis a mis padres, por todo el amor y el esfuerzo que han hecho. Por estar siempre a mi lado durante todos mis años de estudio. Por ese apoyo incondicional, que siempre han mostrado, por ayudarme con lo que fuera necesario para llegar a la meta. Y especialmente por creer en mí y darme animo cada vez que quería abandonar el barco, sin ellos no sería la persona que soy hoy."

## **Alonso Jimenez:**

"Dedico este proyecto de graduación a YHVH, Rey del universo; quien me ha dado el conocimiento, la fuerza y la gracia de realizar y concretar este proyecto."

# Agradecimientos

---

Un agradecimiento muy especial a la Profesora Paola Gamboa, por su guía, apoyo y por siempre alentarnos a seguir delante de manera positiva en este proceso.

También agradecerles a los profesores de panel Teresita Calderón y José Moya por haber aceptado ser parte de este proyecto y ayudarnos cuando los necesitamos.

Muchas Gracias!



# Resumen Gerencial

---

Este proyecto es de tipo emprendedor, donde se desarrolla una idea novedosa mediante distintos estudios llevados a cabo durante las 4 etapas del proyecto: Propuesta, Diagnostico, Diseño y Validación.

En la etapa de Propuesta, se presenta el concepto del producto que se está proponiendo, el cual es un diseño de pañales de tela, que sean reutilizables pero con las mismas facilidades de uso que los pañales desechables convencionales. Se desea que el pañal cuente con una cubierta exterior de tela impermeable encima de la cual se colocará un absorbente que viene en dos presentaciones, el primero es de tela y el segundo es desechable pero biodegradable, de forma que el pañal sea fácil de usar cuando se encuentren fuera de casa.

En principio se encontraron dos mercados meta, el de infantes y el de adultos con algún problema que les impida ir al sanitario. Para Infantes, el mercado potencial de clientes directos está dado por la tasa de natalidad, en este caso se calculó mediante datos históricos de nacimientos en Costa Rica menos la tasa de mortalidad infantil, con lo que se llegó a un aproximado de 70 000 infantes al año. Para los adultos se encontró un dato interesante, 1/3 de la población adulta mayor necesita de pañales, por lo que sólo por esta razón se tiene que un total aproximado de 155 000 adultos mayores necesitarían pañales, además esta cifra va creciendo año con año, dado el envejecimiento de la población y la alta expectativa de vida.

Dada la creciente demanda de estos productos es que se justifica este proyecto desde el punto de vista ambiental, esto porque existe una necesidad de reducir el impacto ambiental generado por los pañales desechables. Se encontraron datos alarmantes como que un pañal puede durar hasta 500 años en degradarse, o que solamente en Costa Rica se desechan 13 mil toneladas de pañales de infantes al año y 17 mil toneladas de pañales de adulto al año; cantidad que se acumula año tras año y que sólo en 50 años llegarían a ser aproximadamente 1,55 millones de toneladas de desechos de pañales. Además, se encontró que durante el tiempo que un infante debe de utilizar pañales se gastan 898 litros de petróleo crudo, 324 kilogramos de plástico y 4,5 árboles para producir todos los pañales que un solo infante utilizará durante este tiempo.

Al estudiar la competencia se encontró que en el mercado costarricense no existe ninguna empresa que se dedique a producir o comercializar pañales de tela para adultos y para el mercado de infantes existen 3 marcas de pañales de tela en el mercado nacional, que si bien representan una competencia por ser un producto similar, ninguna de ellas cuenta con el diseño novedoso que se desea introducir. Es por esto que el objetivo de este proyecto es diseñar un pañal que permita reducir el impacto ambiental generado por las opciones que se encuentran actualmente en el mercado, y que a la vez cumpla con las expectativas de los clientes.

Se estudiaron las expectativas de los consumidores y se descubrieron las características a las que los consumidores les dan importancia. Luego para visualizar en qué aspectos la competencia no satisface al consumidor y aprovechar esta carencia, se realizó un análisis de brechas o análisis de Valor del

Coefficiente (VQ). Se encontró que las mayores brechas entre lo que el cliente quiere y lo que obtiene, se dan en “Producto Verde”, “Absorbente” y “Buen Ajuste”.

Con base en lo anterior se concluyó que existe una oportunidad de introducir un nuevo diseño de pañal, ya que en el mercado costarricense no se encuentra un producto que incluya todas las características deseadas por los consumidores, principalmente que sea amigable con el ambiente y fácil de utilizar. Además se espera que mediante este proyecto se puedan generar múltiples beneficios, como evitar el daño medioambiental que los pañales desechables generan, evitar problemas de dermatitis, crear empleo y desarrollo para el país, utilidades para los socios, entre otros.

Para que este proyecto se considere exitoso, debe de cumplir con tres indicadores los cuales se evalúan en la etapa de validación. El primero es la disminución del impacto ambiental provocado por el ciclo de vida de los pañales, el segundo la factibilidad financiera del proyecto y el tercero es la aceptabilidad del diseño del producto por parte del cliente.

Como todo proyecto se cuenta con algunas limitaciones como serían en este caso la disponibilidad de los materiales y maquinaria necesaria para la creación de prototipos lo que no permitirá que estos sean exactamente iguales a la versión final que se pretende producir.

Para la etapa de Diagnóstico, se realizaron dos estudios. El primer estudio fue el estudio comercial, el fin de este estudio es minimizar los riesgos de fracaso al conocer el entorno en el cual se desarrollará el producto, identificando el comportamiento de los consumidores y sus necesidades.

En la primera parte de este estudio se utilizó una herramienta llamada mapa de empatía, con la que se logra un primer acercamiento al perfil de los distintos segmentos de mercado y entender las necesidades del cliente al cual se desea apelar. Para la segunda etapa se realizó un estudio de etnografía, en este caso se realiza con el fin de conocer un poco más a fondo la voz del cliente y poder obtener sus requerimientos y necesidades. Para lo que se realizó un grupo focal para cada uno de los segmentos. En la tercera etapa del estudio comercial se realizó un análisis de las Fuerzas de Porter para saber si este producto tiene una oportunidad en el mercado, ya que el éxito de este producto no va a depender solamente del diseño del pañal si no de estas 5 fuerzas.

En el estudio legal, se analizaron todas las leyes que competen a la creación de un pañal de tela y una empresa que se dedique a su manufactura, se pudo constatar que ninguna de las leyes impide la creación, producción y distribución del producto que se desea crear, por otro lado se evidencia la existencia de normas que pueden dar un valor agregado considerable al producto, principalmente las certificaciones.

Por último, en esta etapa de diagnóstico se encontraron distintas oportunidades para el diseño. Se encontró que las madres están dispuestas a utilizar pañales de tela y por ende lavar, si esto representara un ahorro a largo plazo y se les diera además una opción de absorbentes desechables. Además se encontró que el diseño de los pañales de infantes no puede ser el mismo que el de los adultos, ya que las características de estas poblaciones son distintas y por ende sus necesidades. Sin embargo, en el estudio

de etnografía se pudo observar que los cuidadores de adultos no están dispuestos a utilizar un producto como el que se propone, ya que no se encuentran anuentes a lavar aunque esto represente un ahorro y consideran que este producto les complica su tarea, por lo tanto no cumple con las expectativas del mercado. A partir de esto se concluye que no puede haber un mismo diseño preliminar que satisfaga las necesidades de ambos mercados meta. Los diseñadores han optado por diseñar un producto que sólo satisfaga las necesidades del mercado de infantes, esto porque la receptividad del mercado meta de infantes fue mayor.

Para la tercera etapa o etapa de diseño, primero se identificaron las características del mercado por atender, pero ahora basándose solamente en el segmento de infantes. Son los padres los que tienen la decisión de compra, por lo que para delimitar un poco más el tipo de consumidor; se tiene que el mercado meta serían los padres y madres de cualquier edad que tengan infantes entre los 0 y los 2,5 años y que vivan en el gran área metropolitana. Además tienen que ser de clase media a alta, y con cierto nivel de consciencia ambiental.

Para el diseño funcional del producto primero se hizo la aplicación del modelo KANO, el cual es una herramienta que permite extraer aquellas necesidades que no menciona el cliente, pero que sin embargo son de gran importancia para que el nuevo producto se introduzca con éxito en el mercado. Las características normales causan satisfacción al cliente si son bien ejecutadas, mientras que las atractivas son diferenciadores con respecto a la competencia.

Las características que resultaron atractivas son la durabilidad del pañal, la facilidad de lavado, que sea de talla única, el uso de broches, la neutralización de olores y los diseños atractivos. Mientras que las características que resultaron normales son que tenga un diseño similar a los pañales desechables, que posea buen ajuste, que tenga un absorbente desechable, que sea impermeable, que sea Hipoalergénico, que la tela sea suave y que tenga un bajo impacto ambiental.

Una vez que se tienen las expectativas abstractas de los clientes se deben lograr transformar en una definición concreta de cómo lograr esto en el producto a realizar, para lo que se utiliza la metodología llamada QFD o casa de la calidad lo que es de mucha ayuda en la etapa de diseño. Con esta metodología se logró encontrar que es prioritario y en orden descendente que el pañal cuente con lo siguiente: el uso de tela TPU (Poliuretano Termoplástico), luego el ajuste de tamaño con broches, la utilización de Bio SAP (Polímero Súper Absorbente Biodegradable) y celulosa, el uso de materiales hipoalergénicos, el uso de materiales resistentes, la forma ergonómica y por último utilización de telas de colores y diseños.

Además, para la etapa de diseño se aplicó la metodología TRIZ que permite resolver problemas inventivos gracias a una serie de herramientas que ayudan a estructurar el pensamiento y a generar nuevas soluciones o a mejorar significativamente productos previamente concebidos. Primero se realizó un Análisis de Contradicciones, donde se encontraron un total de 7 contradicciones. Al analizar los 40 Principios Inventivos, se encontró que 6 de ellos pueden ser utilizados para resolver todas las contradicciones encontradas.

Para el diseño del pañal se hizo un estudio de materiales, para obtener los más adecuados para el producto que se quiere obtener, entre los materiales a utilizar más interesantes se encontraron, el Bio

SAP, el cual es un súper absorbente pero de carácter biodegradable, lo que haría posible que el absorbente desechable sea también biodegradable y no dañe el ambiente. Otro material muy importante para este diseño es el uso de tela TPU, que es una tela común con una capa impermeable adherida a la tela por medio de calor y que es transpirable y fácil de lavar por lo que se vuelve perfecta para la elaboración de pañales. Además se encontró que la tela de bambú es una de las más absorbentes y que no guardan olores por lo que se vuelve una parte fundamental del absorbente de tela.

Una vez decididos los materiales, se hizo un diseño de cada una de las partes del pañal. Primero se cuenta con una cubierta exterior que es impermeable por fuera y es la que da el ajuste a las distintas tallas. El absorbente de tela es impermeable en la parte inferior y absorbente en la parte superior gracias a la tela de bambú y la primera capa que es de tela de algodón orgánico permite menos problemas por dermatitis. Mediante broches se acopla el absorbente a la cubierta exterior de forma que no se vaya a correr. Este absorbente de tela se puede sustituir por uno desechable biodegradable que cuenta con una capa de papel impermeabilizado en la parte inferior, luego con una capa de Bio SAP y celulosa que es la parte absorbente y por último una capa de absorción distribución. En la base se encuentra una capa que se adhiere a la cubierta exterior de modo que el absorbente se mantenga en su sitio.

Para cada una de estas partes se crearon las hojas de maquila. Estas hojas dan a los trabajadores las instrucciones de cómo se debe de hacer el producto, sus medidas, forma, orden de ensamblaje, cantidad y tipo de material. Una vez que se terminó el diseño funcional del producto se aplicaron los 7 criterios para evaluar la idealidad de la solución propuesta con lo que se encontró que el diseño es satisfactorio.

Con el producto ya diseñado, es importante tomar en cuenta también las características sensoriales, o sea todo lo que el cliente percibe del producto y la marca. Primero se analizaron los drivers emocionales y se encontró que para vender este producto se pueden explotar botones emocionales como el deseo de control y los valores familiares. Además se definió la personalidad, los valores y la esencia de la marca que es "Criar hijos felices con conciencia ambiental".

A la hora de promocionar el producto, se venderá mediante dos promesas. La primera es que estos nuevos pañales reducirán significativamente el impacto ambiental generado por los pañales desechables y la segunda que serán igual de fácil de utilizar que los pañales desechables. Además se pueden explotar dos características diferenciadoras, estos son los absorbentes desechables biodegradables y que es un producto verde.

Con respecto al nombre, se escogió ECO BayBee's el cual tuvo una aceptación de un 92% de los entrevistados durante el sondeo. Para la escogencia del logo se hicieron seis propuestas y se realizó un sondeo entre padres y madres para obtener el de mayor aceptación. También se hicieron los diseños de los empaques. Cada uno de los empaques se diferencia con uno de los tres colores de la marca y poseen las instrucciones de uso mediante gráficos en la parte trasera de la caja.

Como todo desarrollo de producto, fue necesario realizar estudios de pre-inversión y factibilidad con la intención de evaluar las posibilidades que tendría el producto desarrollado en el mercado nacional; para esto se estimaron los costos del producto bajo dos escenarios que necesitaban ser comparados. En el



primer escenario se realizaría la estimación financiera como si todo el proceso fuera a ser automatizado y se determinó que se necesitaría una inversión inicial de aproximadamente ₡227 millones mientras que en el segundo escenario en donde se haría una parte manual y otra tercerizada, se necesitaría una inversión inicial de aproximadamente ₡12 millones. Tomando en cuenta este y otros factores, se tomó la decisión de que el proceso sería tercerizando los absorbentes desechables. Además, se determinaron los precios de cada una de las presentaciones. La unidad de venta que incluye una cubierta exterior, un absorbente de tela y dos absorbentes desechables tendrá un precio de ₡10.500, la caja con 10 absorbentes desechables tendrá un precio de ₡5.000 al igual que la caja de absorbentes de tela que contendrá 2 unidades.

Con esto fue posible realizar la diagramación de los procesos que serán 3, el proceso de producción de los absorbentes desechables que será tercerizado, el proceso de importación de los absorbentes desechables y el proceso de producción de la cubierta exterior y el absorbente de tela, el cual podrá ser realizado en Costa Rica manualmente. También se realizó un diseño de planta en caso que se quiera poner en marcha el proyecto. Este diseño aporta flexibilidad para cuando la empresa crezca y se necesiten hacer ampliaciones. Se tiene un diseño inicial con un requerimiento mínimo de espacio de 132m<sup>2</sup>.

Entrando a la última etapa del proyecto, validación, se da inicio con un estudio ambiental en el cual se busca determinar por medio del ciclo de vida si el producto propuesto tiene un menor impacto ambiental sobre la competencia de pañales desechables, a lo que se encontró que efectivamente hay una reducción del 33% en promedio. Esto se logró a través de un diseño que consideró materiales sustitutos que fueran amigables con el ambiente y el nuevo modelo de uso que reduce la cantidad de material por lavar lo que impactó en una reducción en consumo de agua y consumo energético.

También se desarrolló un estudio financiero que se basó en la estimación hecha anteriormente incluyendo costos de materia prima, inversión y operación. Se construyó un modelo para determinar la factibilidad del proyecto en donde se consideraron todas las variables del entorno nacional. Analizando los diferentes indicadores financieros, se obtuvo que el proyecto es viable pero con alto riesgo.

Finalmente, se realizó el estudio de validación, el cual consiste en validar el producto por medio de prototipos. Sin embargo se encontraron dificultades como el que no se logró adquirir los materiales propuestos y tuvo que sustituir por otros. Estos prototipos fueron entregados a varios padres y madres de infantes con las características requeridas para que fueran probados en sus hijos. Una vez terminado el periodo de prueba se les realizó una entrevista para determinar los aciertos y fallas del diseño. Entre los principales hallazgos de esta prueba fue la necesidad de realizar absorbentes de tela de diferentes tamaños, una talla menor en el pañal para infantes recién nacidos, a la mayoría les pareció molesto tener que tocar el absorbente sucio, el precio fue considerado accesible por la mayoría y lavar no representó ningún problema ni molestia.

En definitiva, a la mayoría de los entrevistados no les gustó el prototipo pero todos enfatizaron en que si se utilizan los materiales correctos y si se le hicieran los cambios respectivos de mejoras al diseño, comprarían el producto y lo usarían ya que la idea fue de mucha aceptación.

# Índice

---

1.1.	Concepto del producto .....	28
1.2.	Justificación del proyecto .....	28
1.2.1.	Pañales de tela y el ambiente .....	28
1.2.2.	Mercado Meta.....	29
1.2.2.1.	Consumidores.....	29
1.2.3.	Mercado potencial.....	31
1.2.3.1.	Infantes.....	31
1.2.3.2.	Adultos.....	31
1.2.4.	Impacto Ambiental.....	33
1.2.5.	Competencia .....	35
1.2.5.1.	Pañales desechables para infantes.....	35
1.2.5.2.	Pañales desechables para Adultos .....	35
1.2.5.3.	Pañales de Tela en Costa Rica .....	36
1.2.5.4.	Análisis de Brechas VQ .....	38
1.2.5.5.	Diferencias entre lo que existe y lo que se quiere hacer .....	39
1.2.6.	Oportunidad.....	39
1.3.	Beneficios.....	39
1.4.	Objetivo General.....	40
1.5.	Indicadores de Éxito.....	40
1.6.	Limitaciones .....	41
1.7.	Marco de Referencia Teórico.....	41
1.7.1.	Teoría de Innovación de productos.....	41
1.7.2.	Herramientas de Investigación Cualitativas.....	42
1.7.3.	Análisis de pre factibilidad .....	42
1.7.4.	Diseño de Producto.....	43
1.7.4.1.	Marketing .....	43
1.7.4.2.	Diseño funcional del producto .....	43
1.7.4.3.	Diseño ambiental.....	44
1.7.4.4.	Ciencia de materiales: proceso de selección de materiales.....	46
1.8.	Diseño de Procesos.....	47

1.9.	Impacto Ambiental .....	47
1.10.	Análisis Financiero .....	49
1.11.	Metodología General .....	50
1.12.	Cronograma de Trabajo .....	51
2.1.	Estudio Comercial .....	52
2.1.1.	Mapa de Empatía .....	52
2.1.1.1.	Segmento de Infantes .....	52
2.1.1.2.	Segmento de Adultos .....	55
2.1.2.	Etnografía .....	56
2.1.2.1.	Principales Hallazgos Grupo Focal de Infantes .....	57
2.1.2.2.	Principales Hallazgos Focus Group Adultos .....	59
2.1.3.	Cinco Fuerzas de Porter .....	61
2.2.	Estudio Legal .....	64
2.2.1.	Legislación Aplicable .....	64
2.2.1.1.	Código de Trabajo y Ley de Riesgos del Trabajo .....	64
2.2.1.2.	Reglamento para el Otorgamiento del Permiso Sanitario .....	65
2.2.1.3.	Ley de Impuesto General Sobre las Ventas .....	66
2.2.1.4.	Ley de Planificación Urbana .....	66
2.2.1.5.	Ley Orgánica del Ambiente .....	66
2.2.1.6.	Ley General de Aduanas .....	66
2.2.1.7.	Ley General de Salud .....	67
2.2.1.8.	Ley de Marcas y Signos Distintivos .....	67
2.2.2.9.	Ley de Información No Divulgada .....	68
2.2.2.10.	Certificaciones para Productos Biodegradables y/o Sostenibles .....	68
2.3.	Oportunidades para el Diseño .....	68
3.1.	Características del mercado por atender .....	70
3.1.1.	Tipo de mercado .....	70
3.1.1.1.	Segmentación .....	70
3.1.1.2.	Hábitos de compra .....	71
3.1.1.3.	Canales de comercialización actuales o potenciales .....	72
3.2.	Diseño Funcional del Producto .....	72
3.2.1.	Aplicación de modelo Kano .....	72
3.2.2.	QFD .....	76

3.2.3.	Teoría de resolución de problemas inventivos (TRIZ) .....	81
3.2.3.1.	Análisis de Contradicciones .....	82
3.2.3.2.	Principios Inventivos .....	87
3.2.3.3.	Análisis de recursos libres .....	88
3.2.4.	Materiales del Producto .....	89
3.2.5.	Diseño de las Partes del pañal .....	90
3.2.5.	7 Criterios para evaluar la idealidad de la solución propuesta .....	96
3.3.	Creación de Marca, Diseño Sensorial y Psicológico .....	98
3.3.1.	Drivers Emocionales .....	98
3.3.2.	Elementos de la Marca (Atributos psicológicos) .....	99
3.3.2.1.	Esencia de la marca .....	99
3.3.2.2.	Valores Clave de la marca .....	99
3.3.3.	Promesa .....	99
3.3.4.	Diferenciadores .....	99
3.3.5.	Personalidad de la marca .....	100
3.3.5.1.	Género .....	100
3.3.5.2.	Edad .....	100
3.3.5.3.	Segmentación .....	100
3.3.5.4.	Alcance .....	100
3.3.5.5.	Rasgos .....	100
3.3.6.	Elementos Sensoriales del producto .....	100
3.3.6.1.	Colores .....	100
3.3.7.	Iconos .....	101
3.3.7.1.	Nombre .....	101
3.3.7.2.	Logo .....	101
3.3.8.	Diseño del empaque .....	103
3.3.9.	Experiencia de Compra .....	104
3.3.9.1.	Compra .....	104
3.3.9.2.	Uso .....	105
3.3.9.3.	Suplementos .....	106
3.3.9.4.	Complementos .....	106
3.3.9.5.	Mantenimiento .....	107
3.3.9.6.	Desecho .....	107



3.4.	Estimación Financiera .....	107
3.4.1.	Estimación de Costos de las Propuestas .....	108
3.4.2.	Análisis del punto de equilibrio.....	115
3.4.3.	Conclusiones sobre la estimación financiera .....	117
3.5.	Diseño del proceso.....	117
3.5.1.	Proceso de producción del absorbente desechable .....	117
3.5.2.	Proceso de importación del absorbente desechable .....	119
3.5.3.	Proceso de producción de cubierta exterior y el absorbente de tela .....	121
3.5.4.	Uso de tecnologías, desechos y equipo de manipulación.....	123
3.5.5.	Control de calidad .....	123
3.6.	Diseño de la planta de producción .....	124
3.6.1.	Matriz de Relaciones .....	124
3.6.2.	Plano de Bloques.....	127
3.6.3.	Requerimientos de espacio.....	128
3.6.4.	Diseño de la planta de fabricación .....	130
3.7.	Conclusiones Etapa de Diseño .....	131
4.1.	Estudio Ambiental .....	132
4.1.1.	Objetivo .....	132
4.1.2.	Unidad funcional del estudio.....	132
4.1.3.	Las fronteras del sistema del producto .....	132
4.1.4.	Asignación.....	135
4.1.5.	Inclusiones y exclusiones .....	135
4.1.6.	Requerimientos iniciales de información .....	136
4.1.7.	Análisis del inventario.....	136
4.1.8.	Valoración del impacto .....	137
4.1.9.	Análisis del inventario.....	137
4.1.10.	Análisis del inventario.....	140
4.2.	Estudio Financiero.....	143
4.2.1.	Definición de factores.....	143
4.2.2.	Análisis de sensibilidad .....	145
4.2.3.	Conclusión Validación Económica .....	152
4.3.	Estudio de Validación del Prototipo.....	152
4.3.1.	Metodología .....	152
4.3.2.	Desarrollo del Prototipo .....	153
4.3.3.	Prueba del prototipo .....	153

4.3.4. Entrevista .....	154
4.3.5. Hallazgos .....	156
4.3.6. Aspectos a mejorar en el producto .....	160
4.4. Conclusiones Etapa Validación .....	160
4.5. Recomendaciones Etapa Validación .....	161
Apéndice A: Estimaciones .....	169
Apéndice B: Sondeos y Focus Group .....	170
Sondeo 1. ....	170
Sondeo 2. ....	178
Apéndice C: Encuestas .....	182
Encuesta 1: Aplicación del Modelo Kano.....	182
Apéndice D: Resultados del Modelo Kano .....	187
Apéndice E: Resultados del QFD .....	190
Apéndice F: Materias primas y sus proveedores .....	191
Apéndice G: Estudio de Materiales para el producto .....	193
Estructura del pañal.....	194
Definición de las partes del pañal.....	194
Requisitos de las partes del producto .....	195
Apéndice H: Diseño Gráfico .....	197
Instrucciones de Ajuste de Diferentes Tallas.....	197
Escogencia del Logo.....	198
Apéndice I: Flujos de Fondo de Efectivo .....	201
Anexo A: Datos.....	202
Anexo B: Fórmulas .....	203
Resultados del Cómo en QFD .....	203
Puntuación Absoluta en QFD.....	203
Peso Relativo en QFD.....	203

# Índice de Cuadros

---

Cuadro 1. Total de Adultos mayores que utilizarían pañales.....	32
Cuadro 2: Total de Pañales Requeridos para los próximos años. ....	33
Cuadro 3: Total de Toneladas de Desechos de Pañales entre Infantes y adultos.....	34
Cuadro 4. Tabla comparativa de competencia infantes.....	37
Cuadro 5. Metodología General.....	50
Cuadro 6. Cronograma de Trabajo.....	51
Cuadro 7. Principales Hallazgos del Grupo Focal de Infantes.....	57
Cuadro 8. Principales Hallazgos del Focus Group de Adultos.....	59
Cuadro 9. Tratamiento de los datos de los resultados de la encuesta de modelo kano.....	75
Cuadro 10. Resultados del modelo kano.....	76
Cuadro 11. Asignación de pesos a los Que´s.....	77
Cuadro 12. Escala de Pesos.....	78
Cuadro 13. Comparación de Expectativas con la Competencia.....	78
Cuadro 14. Relación entre los Que´s y los Como´s.....	80
Cuadro 15. Cuantificación de los Como´s y Puntuación final.....	81
Cuadro 16. Resultados Finales del QFD.....	81
Cuadro 17: Componentes propuestos del pañal.....	89
Cuadro 18. Desglose del equipo necesario.....	108
Cuadro 19. Costo de Inversión Inicial para cada uno de los escenarios.....	109
Cuadro 20. Estimación de la depreciación total en cada uno de los escenarios.....	109
Cuadro 21. Costo de posibles localizaciones de planta.....	110
Cuadro 22. Desglose del costo de planilla.....	110
Cuadro 23. Costo total en planilla según los diferentes escenarios.....	111
Cuadro 24. Desglose del costo indirecto de electricidad.....	112

Cuadro 25. Desglose del costo indirecto del gasto de agua.....	113
Cuadro 26. Costo Indirecto de teléfono.....	113
Cuadro 27. Costos indirectos totales en los dos escenarios.....	113
Cuadro 28. Desglose de costos de materiales.....	114
Cuadro 29. Distribución de los materiales en los diferentes componentes del pañal.....	115
Cuadro 30. Costos fijos totales en los dos escenarios.....	115
Cuadro 31. Punto de equilibrio a partir de los escenarios de precios.....	116
Cuadro 32. Opciones de máquinas automatizadas para la fabricación del absorbente desechable.....	118
Cuadro 33. Opciones para la tercerización del proceso.....	119
Cuadro 34: Opciones de máquina de corte y sus especificaciones.....	121
Cuadro 35: Especificaciones máquina de pegado de broches.....	122
Cuadro 36. Clasificación.....	125
Cuadro 37. Razones.....	125
Cuadro 38. Matriz de Relaciones.....	126
Cuadro 39. Área total requerida en bodegas.....	128
Cuadro 40. Área total requerida en producción.....	129
Cuadro 41. Área total requerida en servicios de apoyo.....	129
Cuadro 42. Resumen Requerimientos de espacio.....	129
Cuadro 43: Composición de un pañal convencional.....	132
Cuadro 44: Composición del pañal objeto de estudio (caso con absorbente biodegradable).....	133
Cuadro 45: Composición del pañal objeto de estudio (caso con absorbente de tela).....	133
Cuadro 46: Factores de influencia en el estudio.....	138
Cuadro 47: Entradas y salidas del proceso de producción del algodón.....	138
Cuadro 48: Análisis de los flujos del inventario (Parte 1).....	140
Cuadro 49: Análisis de los flujos del inventario (Parte 2).....	141
Cuadro 50: Perfil del impacto ambiental del producto (Parte 1).....	142
Cuadro 51: Perfil del impacto ambiental del producto (Parte 2).....	142
Cuadro 52: Comparación de impacto ambiental vs productos de la competencia (Pañales Desechables).....	143

Cuadro 53: Factores de influencia y sus niveles.....	144
Cuadro 54: Factores con mayor aporte de variabilidad.....	151
Cuadro 55: Valores esperados de los indicadores financieros.....	152
Cuadro 56: Materiales utilizados .....	153
Cuadro 57: Características de los Candidatos .....	154
Cuadro 58. Lista de preguntas para evaluar la aceptación del producto.....	155
Cuadro 59. Principales Hallazgos de Sondeo 2.....	156
Cuadro 60: Aspectos a mejorar para cada componente del pañal .....	160
Cuadro 61. Mercado meta por país .....	162
Cuadro 62. Resultados financieros de recomendación.....	162
Cuadro 63. Flujos netos de efectivo para la recomendación.....	162
Cuadro 64. Costos ponderados de deuda y recurso propio.....	163
Cuadro 65: Cantidad de Desechos de Pañales de Infantes .....	169
Cuadro 66: Cantidad de Desechos de Pañales de Adultos.....	169
Cuadro 67: Total de Toneladas de basura acumulada a lo largo de los años .....	170
Cuadro 68: Lista de Precios de la Competencia/ Infantes.....	170
Cuadro 69: Lista de Precios Competencia/ Adultos .....	170
Cuadro 70. Plantilla Utilizada para Focus Group Infantes.....	175
Cuadro 71. Plantilla Utilizada para Focus Group Adultos.....	176
Cuadro 72. Resultados del Focus Group Infantes .....	177
Cuadro 73. Resultados Focus Group Adultos.....	178
Cuadro 74: Preguntas realizadas para las entrevistas personales .....	179
Cuadro 75: Resultados Entrevistas de Ana, Gaby y Krissia .....	180
Cuadro 76: Resultados Entrevistas de Irving, Jonny y Gustavo.....	181
Cuadro 77. Proveedores de materias primas.....	191
Cuadro 78: Resultados del Sondeo del Logo por persona .....	200
Cuadro 79: Resultados generales del sondeo del logo .....	200
Cuadro 80. Flujos netos de efectivo.....	201

Cuadro 81. Costo ponderado por deuda y por recurso propio .....	201
Cuadro 82. Tasa Bruta de Natalidad .....	202
Cuadro 83: Cantidad de Nacimientos y adultos mayores .....	202
Cuadro 84: Participación por marca.....	202

## Índice de Figuras

---

Figura 1. JTBD Seleccionado.....	30
Figura 2. Análisis de Brechas VQ.....	38
Figura 3. Ciclo de Vida de los Pañales de Tela.....	48
Figura 4. Mapa de Empatía Segmento Infantes.....	53
Figura 5. Mapa de Empatía Segmento Adultos.....	55
Figura 6. Correlación e influencia entre los diferentes Como's.....	79
Figura 7. Contradicción No. 1.....	83
Figura 8. Contradicción No. 2.....	83
Figura 9. Contradicción No. 3.....	84
Figura 10. Contradicción No. 4.....	84
Figura 11. Contradicción No. 5.....	85
Figura 12. Contradicción No. 6.....	86
Figura 13. Contradicción No. 7.....	86
Figura 14. Instrucciones de Ajuste Inicial.....	90
Figura 15. Ajuste de Talla XS.....	91
Figura 16. Instrucciones de Uso con Absorbente de Tela.....	92
Figura 17. Planimetrías.....	93
Figura 18. Hoja de Materiales.....	94
Figura 19. Hoja de Medidas.....	94
Figura 20. Instrucciones de Armado Parte 1.....	95

Figura 21. Instrucciones de Armado Parte 2.....	95
Figura 22. Logo de mayor aceptación.....	102
Figura 23. Diseño del empaque del pañal.....	103
Figura 24. Diseño de Empaque de Absorbentes de Tela.....	104
Figura 25. Diseño de Empaque de Absorbentes desechables.....	104
Figura 26. Primera opción diagrama de uso de absorbente de tela.....	105
Figura 27. Segunda opción diagrama de uso de absorbente de tela.....	105
Figura 28. Tercera opción diagrama de uso de absorbente desechable.....	106
Figura 29. Cuarta opción diagrama de uso de absorbente desechable.....	106
Figura 30. Diagrama de proceso de producción de los absorbentes desechables.....	118
Figura 31. Diagrama de Proceso de Importación de los Absorbentes Desechables.....	119
Figura 32. Diagrama del Proceso Productivo del Pañal de tela.....	121
Figura 33. Plano de bloques inicial.....	127
Figura 34. Plano de bloques a futuro.....	128
Figura 35. Diseño de planta de producción de ECO BayBee's.....	130
Figura 36. Diseño de expansión de planta de producción de ECO BayBee's.....	131
Figura 37: Sistema para producto en estudio.....	133
Figura 38: Delimitación del sistema a estudiar.....	134
Figura 39: Diagrama del sistema para el producto en estudio.....	139
Figura 40. Paquetes con los prototipos entregados.....	154
Figura 41: Aplicación de la herramienta QFD.....	190
Figura 42: Estructura de un pañal desechable.....	194
Figura 43. Ajuste de Talla S.....	197
Figura 44. Ajuste de Talla M.....	197
Figura 45. Ajuste de Talla L.....	198
Figura 46. Ajuste de Talla XL.....	198



# Índice de Gráficos

---

Gráfico 1. Envejecimiento de la Población en C.R.....	32
Gráfico 2. Personas con Incontinencia Urinaria.....	33
Gráfico 3. Participación de mercado en pañales de infante.....	61
Gráfico 4. Participación de mercado en pañales de adulto.....	62
Gráfico 5. Resultados del sondeo de aceptación del nombre del producto.....	101
Gráfico 6. Resultados del sondeo del logo de preferencia.....	102
Gráfico 7. Factor volumen de ventas.....	145
Gráfico 8. Factor distribución de las ventas.....	146
Gráfico 9. Factor crecimiento de las ventas.....	147
Gráfico 10. Factor costo de deuda.....	147
Gráfico 11. Factor distribución de inversión inicial de deuda.....	148
Gráfico 12. Factor precio de venta.....	149
Gráfico 13. Factor distribución de la inversión inicial con recurso propio.....	150
Gráfico 14. Factor costo de oportunidad.....	150
Gráfico 15. Factor Inflación.....	151



# Abreviaturas y Acrónimos

---

AQL: del inglés *Acceptable Quality Limit*, en español Límite de Calidad Aceptable

BOD: del inglés *Biochemical Oxygen Demand*, en español Demanda Bioquímica de Oxígeno

BPI: del inglés *Biodegradable Products Institute*, en español Instituto de Productos Biodegradables

COD: del inglés *Chemical Oxygen Demand*, en español Demanda Química de Oxígeno

COMEX-S-MEIC: Ministerio de Comercio Exterior, la Ministra de Salud y el Ministerio de Economía Industria y Comercio

CH<sub>4</sub>: Fórmula de sustancia química llamada Metano

CO<sub>2</sub>: Fórmula de sustancia química llamada Dióxido de Carbono

ECO: Ecológico

GAM: Gran Área Metropolitana

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censo

INTE: ISO 2859-1:2005: Procedimiento de muestreo para la inspección por atributos

ISO- 14040: Administración del medio ambiente y valoración del ciclo de vida

JTBD: del inglés *Job To Be Done*, en español Trabajo por hacer

Kg: Kilogramos

L: del inglés *Large*, en español Grande

LCA: del inglés *Life Cycle Assessment*, en español Análisis de Ciclo de Vida

M: del inglés *Medium*, en español Mediano

MRP: del inglés *Material Requirement Planning*, en español Plan de Requerimiento de Materiales

NO: Fórmula de sustancia química llamada Óxido de Nitrógeno

OE: del inglés *Outcome Expectations*, en español Espectativas de Resultado

PEG: del inglés *Percutaneous Endoscopic Gastrostomy*, en español Gastrostomía Endoscópica Percutánea

PLA: del inglés *Polylactic Acid*, en español Ácido Poliláctico

QFD: del inglés *Quality Function Deployment*, en español Despliegue de la Función de Calidad

ROI: del inglés *Return On Investment*, en español Retorno sobre la Inversión

S: del inglés *Small*, en español Pequeño

SAP: del inglés *Super Absorbent Polymer*, en español Polímero Súper Absorbente

SETENA: Secretaría Técnica Nacional Ambiental

SKU's: del inglés *Stock Keeping Unit*, en español Unidad de Mantenimiento de Existencias

SO<sub>2</sub>: Fórmula de sustancia química llamada Dióxido de Azufre

TIR: Tasa Interna de Retorno

TON: Toneladas

TPU: del inglés *Thermoplastic Polyurethane*, en español Poliuretano Termoplástico

TRIZ: del ruso *Tieoriya Riesheniya Izobrietatielskij Zadach*, en español Teoría para Resolver Problemas de Inventiva

UK: del inglés *United Kingdom*, en español Reino Unido

VAN: Valor Actual Neto

Vs.: Versus

VQ: del inglés *Value Quotient*, en español Valor del Coeficiente

XL: del inglés *Extra Large*, en español Extra Grande

XS: del inglés *Extra Small*, en español Extra Pequeño

# Introducción

---

La creatividad e innovación son elementos que actualmente no pueden faltar a la hora de crear un nuevo producto o servicio. Ciertamente, existe una alta competitividad para los nuevos emprendedores, sin embargo, esto no debe representar una limitante para que puedan surgir y ser exitosos. Afortunadamente, los seres humanos siempre están deseosos de probar cosas o experiencias nuevas y diferentes y es aquí donde existe la oportunidad de ser innovador.

Estas ideas no deben ser impulsadas solamente por la ambición de ganar dinero, sino que necesitan llevar consigo conciencia social y ecológica para lograr ser un agente de cambio positivo en el mundo, esta fue la ideología que se siguió en el presente trabajo.

El proyecto consta de cuatro etapas: Propuesta, Diagnóstico, Diseño y Validación. Se inicia con la primera etapa llamada la propuesta de proyecto, en donde se crea una primera idea del producto a realizar, se verifica que el proyecto sea viable y logre resolver un problema que conlleve a una oportunidad identificada. En el presente caso, se encontró una oportunidad en el desarrollo de un pañal que fuera de tela, pero que contara con los beneficios del pañal desechable y disminuyera la contaminación que estos generan al medio ambiente.

Una vez que esto es definido, se establecen los límites, objetivos e indicadores de éxito para así proceder al desarrollo del mismo en las siguientes etapas.

En la etapa de Diagnóstico se realiza un estudio comercial en el cual se utilizan herramientas como el mapa de empatía para lograr un primer acercamiento con el tipo de cliente que se piensa tener, conocerlo un poco más y entender sus necesidades. Después de este primer acercamiento, se realizó un estudio de etnografía, que busca hacer un contacto más directo con los dos mercados meta identificados, los infantes y los adultos mayores. Para esto se realizaron focus group con madres y cuidadores de adultos mayores, en donde lo que se quería encontrar eran las necesidades básicas, las expectativas y cómo se sienten con respecto a lo que ofrece la competencia actualmente.

Seguidamente, se aplicó las 5 fuerzas de Porter para identificar si existe oportunidad en el mercado, determinar en donde existe mayor riesgo y tener presente las amenazas con las que el producto va a ser más vulnerable. Para finalizar esta etapa, se realizó un estudio legal en el que se investigó acerca de las diferentes leyes que competen al proyecto y evaluar así que fuera viable legalmente.

Tras la realización del Diagnóstico, se pasa a la siguiente etapa, el Diseño. En esta fase, se realiza un estudio técnico que consta de dos grandes estudios, el primero es el que envuelve todo el diseño del producto y el segundo es el diseño de los procesos.

El diseño del producto dio comienzo con la caracterización del mercado por atender, luego se utilizó el modelo Kano y el QFD para lograr traducir las expectativas que tienen los clientes acerca del producto, en características tangibles que pudieran satisfacer las principales necesidades. De esta forma, es posible

enfocarse en un diseño que solucione los principales problemas de la competencia y que al mismo tiempo sea aceptado y deseado por el mercado meta.

Para validar el diseño y evitar futuros problemas que puedan surgir, se utilizó la metodología TRIZ, más específicamente, se utilizaron 4 herramientas de esta metodología que fueron: Análisis de contradicciones, 40 principios inventivos, análisis de recursos libres y los 7 criterios para evaluar la idealidad del diseño.

Con la idea más clara del diseño, se hizo un estudio de materiales para lograr definir la mejor opción de cada parte del pañal en calidad y costo y consecutivamente se definió el producto, es decir, sus diferentes componentes o partes, una descripción detallada de cómo sería finalmente el diseño y sus hojas de planimetría para su posterior construcción.

Una vez que el diseño funcional fue definido, se realizó el diseño sensorial y psicológico, además de la creación de la marca. Para esto fue importante la opinión de clientes potenciales, por lo que se realizaron diferentes sondeos en donde se presentaron varias opciones de diseño y se escogió la ganadora por mayoría de votos.

Como segundo estudio de esta tercera fase de diseño, se realizó el diseño de los procesos, pero para esto fue necesario antes, realizar una estimación financiera, ya que de esto dependerían los procesos. Se quiere que el proceso sea lo más eficaz y de menor costo posible por lo que una vez que se definió cual era el proceso a seguir, se procedió al mapeo, diagramación y descripción de estos.

Como último punto de esta etapa, se ejecutó un diseño de planta el cual es de gran importancia ya que da pie para un estudio financiero más preciso. En caso que se quiera crear una empresa, se establecieron los planos necesarios, inclusive con plan de crecimiento.

Finalmente, se realiza la etapa de Validación de la propuesta, esta consta de 3 estudios. El primero es un estudio ambiental basado en la norma ISO- 14040, se realizó un inventario de emisiones por medio del cual se puso comparar el impacto ambiental del diseño propuesto con el de las diferentes competencias.

El segundo estudio que se realizó fue el financiero. Básicamente, lo que se hizo fue estimar los flujos netos de efectivo para lograr un análisis de sensibilidad y evaluar la factibilidad del proyecto de acuerdo a los diferentes indicadores financieros (K, VAN, TIR).

El último estudio fue el de validación, en donde se crearon diferentes prototipos y se les entregaron a diferentes familias para su prueba. Una vez que los probaron, se les realizó una entrevista para definir los principales hallazgos del producto y ver si este será aceptado o no.

Los resultados se presentarán de manera integral, mostrando la aceptación que tuvo el diseño así como sus respectivas mejoras. Estos resultados serán analizados a cabalidad y se darán las respectivas conclusiones y recomendaciones.

# Capítulo I: Propuesta de Proyecto

---

## 1.1. Concepto del producto

Cada día las personas están más ocupadas y cuentan con menos tiempo que antes para labores rutinarias como lavar mantillas; es por esto que su uso se ha visto altamente reducido y además, han sido reemplazadas por los pañales desechables. Normalmente estos pañales han sido mucho más baratos y prácticos que las mantillas tradicionales, pero a un costo muy alto para el ambiente.

Dada la cantidad de pañales desechables utilizados en el país y el impacto ambiental que estos producen, se desea crear un diseño de pañales de tela, que sean reutilizables pero con las mismas facilidades de uso que los pañales desechables. Se pretende que estos pañales por fuera tengan una tela con la misma forma que tienen actualmente los pañales desechables.

En principio, el pañal contará por dentro con una tela impermeable encima de la cual se colocará un material absorbente que viene en dos presentaciones, el primero es de tela y el segundo es desechable pero biodegradable. Esta última será la principal característica diferenciadora de la competencia, que permitan a los padres o cuidadores la facilidad de salir de casa y no tener que cargar de vuelta con los pañales sucios sin perjudicar el medio ambiente.

Los productos que se pretenden crear son tanto para infantes como para adultos con problemas de incontinencia o problemas de movilidad que no les permitan ir al servicio sanitario. Se quiere que los mismos sean ergonómicos de tal forma que las personas los consideren confortables, que a la vez conserven los beneficios que los pañales de tela aportan a las pieles sensibles y que sean fáciles de poner y quitar al igual que los pañales desechables. Esto ya que el éxito del producto en el mercado dependerá en gran medida de que estos pañales sean tan prácticos como los de la competencia.

## 1.2. Justificación del proyecto

### 1.2.1. Pañales de tela y el ambiente

El pañal de tela es un tipo de prenda usada por infantes de aproximadamente dos años y medio o menos, que les permite mantenerse limpios hasta que aprenden a controlar los esfínteres. A diferencia de los pañales desechables, un pañal de tela posee la ventaja que se puede lavar y usar varias veces.

En la industria de los pañales; tanto desechables como las mantillas tradicionales de tela, el impacto ambiental ha sido un tema en apogeo. Se han realizado algunos estudios alrededor del mundo para conocer el impacto de este producto así como compararlos entre sí. Los estudios demuestran, que a pesar de las diferencias en los productos, su impactos al ambiente es aproximadamente el mismo, aunque si hay diferencias en algunas partes del ciclo de vida de los productos, (UK Environment Agency, 2003). Esto se da ya que mientras unos duran hasta 500 años en degradarse (United States

Environmental Agency, 2013), los otros implican grandes cantidades de agua y detergentes para poder ser limpiados. Por esto es que con el presente proyecto se pretende crear un producto que minimice ambas situaciones.

Se considera que la industria de los pañales es muy perniciosa al ambiente y que por tanto si se diseña un producto del sector que logre combatir dichas características indeseables inherentes a este tipo de producto, se podría alcanzar un diseño que no solo podría satisfacer las necesidades del ambiente, sino que podría ser competitivo dentro de un mercado que valore la necesidad de preservar el ambiente.

Dada la naturaleza de este producto, hay ciertas características que los compradores no escatiman, las cuales deberán de ser consideradas en todas las etapas pertinentes al diseño del producto, ya que si alguna de estas condiciones no se cumple, el producto será percibido como altamente indeseado por parte de los clientes; dichas características son (Weisbrod & Van Hoof, 2011):

- Costo del pañal
- Conveniencia
- Manejo de la higiene
- Salud de la piel del infante y adulto mayor
- Que no afecte el sueño del infante y del adulto mayor
- Impactos ambientales potenciales

### 1.2.2. Mercado Meta

Con esta propuesta se pretende llegar a dos grandes segmentos de mercado: familias con infantes y familias con adultos con alguna necesidad especial. En el primer segmento se encuentran las familias de clase media a alta con infantes en edades que comprenden desde los recién nacidos hasta los dos años y medio aproximadamente, ya que todavía no controlan esfínteres y por lo tanto necesitan pañales. En el siguiente segmento, se encuentran adultos de familias de clase media a alta, que debido a diversos tipos de problemas, en especial incontinencia urinaria, no pueden utilizar el baño y por lo tanto deben utilizar pañales.

#### 1.2.2.1. Consumidores

Determinado el mercado meta, es importante conocer las necesidades de los consumidores para poder diseñar un producto que llegue a solventar la necesidad identificada.

Según Silverstein, el autor del libro *The Innovator's Toolkit*, hay dos herramientas que son de gran ayuda a la hora de querer emprender e innovar en la creación de algún producto o servicio, estas son los *Jobs to be Done* (JTBD) que en español significan los trabajos por hacer, y los *Outcome Expectations* (OE) que en español significan las expectativas de resultado.

Los JTBD sirven para identificar el propósito por el cual los consumidores comprarán el producto o servicio a ofrecer, y para lograr identificarlos es preciso primero realizar un sondeo con el cual se pueda conocer al consumidor. (Silverstein, Samuel, & DeCarlo, *The innovator's toolkit*, 2009)



Este sondeo inicial consistió en una serie de entrevistas, realizadas a personas que cumplieran con el perfil de los dos mercados metas identificados. Para encontrar a estas personas se escogió como punto de encuentro los supermercados, ya que es allí donde se encuentran los clientes de los pañales desechables, uno de los futuros competidores. (Ver Apéndice B, Sondeo 1.)

A partir de este sondeo con personas de ambos segmentos de mercado, se obtuvieron los JTBD. Los tres trabajos de mayor importancia para ambos segmentos, tanto el de infantes como el de adultos fueron los siguientes:

- Asegurar la posición y ajuste del pañal
- Mantener a infantes y adultos limpios todo el día
- Evitar derrames en la ropa de los usuarios

Seguidamente, se procedió a seleccionar el JTBD final como se puede ver en la figura 1, y con este determinar la razón de compra de los consumidores.



Mantener  a bebés y adultos  Limpios todo el día

Figura 1 JTBD Seleccionado

En otras palabras, la selección de este trabajo es la razón principal por la cual los futuros consumidores obtendrán el producto a diseñar. Es importante tener en cuenta que, para que los consumidores prefieran el producto propuesto, el JTBD seleccionado debe realizarse mejor que el de la competencia.

Ahora bien, para determinar si hay una oportunidad de mejorar el JTBD seleccionado, con lo que existe y se ofrece actualmente en el mercado, es importante identificar cuáles son las expectativas de los consumidores, para poder tener un criterio válido de lo que se quiere llegar a satisfacer.

Estas expectativas son las que se llaman *Outcome Expectations*, se obtienen también a partir de los resultados del sondeo realizado con entrevistas. Como primer paso, se les aplicó a cada una de las entrevistadas, una serie de preguntas con respecto a los pañales desechables que estaban por comprar en ese momento (Ver Apéndice B, Sondeo 1.). Después el equipo de trabajo creó una lista con las expectativas que podrían resultar del JTBD seleccionado, y finalmente se hizo una comparación, para decidir si alguna de las expectativas de la lista, no era importante y descartarla.

Las expectativas que se obtuvieron fueron las siguientes:

- Que los pañales sean cómodos para infantes y adultos (Comodidad)
- Que tengan diseños atractivos para los padres de los infantes (Diseños Atractivos)
- Que sean fáciles y rápidos de colocar (Facilidad de Uso)

- Que sean súper absorbentes (Absorbentes)
- Que tengan un precio accesible (Precio Accesible)
- Que se puedan conseguir en supermercados (Facilidad de Compra)
- Que no contaminen y sean amigables con el ambiente (Producto Verde)
- Que eviten o minimicen los malos olores (Neutralización de Olores)
- Que no se rompan ni se despeguen a la hora de colocarlos (Buen Ajuste)

### 1.2.3. Mercado potencial

Se tiene dos mercados potenciales, que como ya se mencionó anteriormente son el de infantes y el de adultos. Por medio de una investigación preliminar, se obtienen datos importantes sobre el tamaño de estos mercados, los que se detallan a continuación:

#### 1.2.3.1. Infantes

Todo padre y madre sabe la importancia de los pañales desechables, al ser uno de los productos más innovadores que han surgido en la historia para poder satisfacer las necesidades de sus niños y niñas. Actualmente, este es el producto preferido por la mayoría de personas que tienen infantes, por lo que a partir de esto, se puede determinar que el mercado potencial de clientes directos, está dado por todos los nacimientos que se dan día a día en nuestro país y en el mundo denominado tasa de natalidad.

En Costa Rica, según datos del INEC, solo en el 2012, hubo un total de 73 326 nacimientos, como se puede ver en el Anexo A, Cuadro 82. A este número de nacimientos, se le restaría la tasa de mortalidad para poder obtener un dato más certero de los clientes potenciales, sin embargo, hay que tener en cuenta que no todos estos llegarían a ser los clientes. Esta tasa de mortalidad se consiguió igualmente mediante los datos del INEC de mortalidad infantil, (INEC, C1. Defunciones Infantiles por edad en días y edad en meses, según causa de muerte y sexo, 2012) en donde, la totalidad de defunciones en el 2012 fueron de 624 muertes. Por tanto, el total de niños y niñas que podrían llegar a ser clientes potenciales en Costa Rica, es de 72 702.

Es importante tomar en cuenta que este es un mercado que según el comportamiento de los últimos años de la tasa de natalidad, está en decrecimiento, sin embargo, se comporta estable a través del tiempo, es decir, que no ha tenido caídas considerables en el los últimos años según datos del INEC.

#### 1.2.3.2. Adultos

Se encontró que el 33% de los adultos mayores de 60 años necesitan pañales (Honor society of nursing (STTI), 2013). La población costarricense está envejeciendo, por lo que, si solo nos basamos en este dato, tenemos que, como lo muestra el siguiente gráfico, este es un grupo de personas que incrementa cada año.



### Envejecimiento de la población en CR



Gráfico 1. Envejecimiento de la Población en C.R.

Fuente: (Chinchilla, 2013)

La cantidad de adultos mayores de 60 años, según el dato más reciente del INEC, fue de un total de 469 895 para el año 2009 (Ver Anexo A, Cuadro 83). Considerando que solo el 33% de ellos necesitan pañales, se tienen un total aproximado de 155 000 adultos mayores que ocuparían utilizar pañales para ese mismo año, como se puede ver en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Total de Adultos mayores que utilizarían pañales

Año	Población total al 1° de julio 1/	Adultos mayores	Adultos que utilizarían pañales (33%)
2003	4136250	356461	117632,13
2004	4200278	369545	121949,85
2005	4263479	380572	125588,76
2006	4326071	398683	131565,39
2007	4389139	416028	137289,24
2008	4451205	440174	145257,42
2009	4509290	469895	155065,35

Nota: Datos tomados de (INEC, C1. Tasa Bruta de Natalidad, 1950-2012, 2012)

Aunado a lo anterior, están todos los adultos menores a 60 años que de igual manera tienen que utilizar pañales, ya sea por problemas de incontinencia u otros problemas de salud que les impida movilizarse hasta el servicio sanitario a tiempo. Por ejemplo en el gráfico 2 mostrado a continuación, se puede observar que para el 2013 aproximadamente 300 mil adultos de todas las edades sufrieron de incontinencia urinaria, lo que es un número mucho mayor que la cantidad de adultos mayores con necesidad de utilizar pañales.

## Personas con Incontinencia

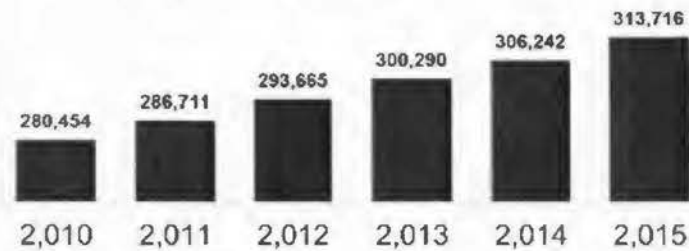


Gráfico 2. Personas con Incontinencia Urinaria

Fuente: (Chinchilla, 2013)

### 1.2.4. Impacto Ambiental

Mediante el análisis de datos de natalidad, se encontró que en Costa Rica nacen más de 70mil infantes al año (INEC, C1. Tasa Bruta de Natalidad. 1950-2012, 2012), los cuales necesitan en promedio 4,16 cambios diarios de pañal (Geografic, 2010). Por otro lado para los adultos mayores, se necesitan 3 cambios de pañal diarios como mínimo por cada persona. (Chinchilla, 2013). Esto, como se puede ver en el Cuadro 2, al hacer el cálculo, se obtiene que para el 2014 habrá un requerimiento total de 445 millones de pañales entre infantes y adultos mayores

Cuadro 2: Total de Pañales Requeridos para los próximos años.

Año	Total de pañales por infantes	Total de pañales para adulto mayor	Total de pañales requeridos
2013	274349548	172948494	447298041
2014	272052666	173736478	445789144
2015	270473856	174524462	444998318
2016	269676270	175312446	444988716

*Nota:* Datos estimados con base en los tomados de (INEC, C1. Tasa Bruta de Natalidad. 1950-2012, 2012), (Chinchilla, 2013) y (Geografic, 2010)

Ahora bien, si analizamos el impacto ambiental que se genera debido a los pañales para infantes, se calculó que corresponden a más de 13 mil toneladas anuales de desechos sólidos, en Costa Rica (Ver Apéndice A, Cuadro 65), esto teniendo en cuenta que un pañal de un infante pesa alrededor de 50 gramos. (Profeco, 2011)

En cuanto a los adultos mayores, por lo general una vez que empiezan a utilizar pañales no los dejan hasta que mueren, lo cual puede implicar mucho más tiempo que el que dura un infante en la etapa de aprendizaje de control de esfínteres (Rodríguez, 2010). Esto representa un gasto fijo para las personas que velan por estos adultos, que en muchos casos pueden vivir por un largo periodo.

También se calculan las cantidades de desperdicios que se producen debido a los pañales de adultos mayores y teniendo en cuenta que un pañal de adulto pesa alrededor de 100 gramos (Mingda, 2013), se obtiene que cada año más de 17 mil toneladas de estos terminarán en la basura. (Ver Apéndice A, Cuadro 66). Por lo que en términos ambientales se producen más de 30 mil toneladas de desechos al año en Costa Rica solo en pañales, como se puede ver en el siguiente Cuadro 3. Esto sin tomar en cuenta a los adultos menores de 60 años que tengan esta necesidad, ya que para esta parte del proyecto no se logró contar con este dato.

Cuadro 3: Total de Toneladas de Desechos de Pañales entre Infantes y adultos

Año	Peso de Pañales de Adultos (Ton)	Peso de Pañales de Infantes (Ton)	Total de toneladas de Desechos en Pañales (Ton)
2013	17295	13717	31012
2014	17374	13603	30976
2015	17452	13524	30976
2016	17531	13484	31015
2017	17610	13444	31054
2018	17689	13404	31093
2019	17768	13364	31132
2020	17846	13324	31171
2021	17925	13284	31210
2022	18004	13245	31249
2023	18083	13205	31288

*Nota: Datos tomados de (Mingda, 2013) y (Profeco, 2011)*

Considerando que estos productos toman entre 250 a 500 años en degradarse (United States Environmental Agency, 2013), esta cantidad es acumulada cada año, de esta manera por ejemplo, si este patrón no cambia en 50 años llegaremos a tener solo en Costa Rica aproximadamente 1,55 millones de toneladas de desechos de pañales. (Ver Apéndice A, Cuadro 67)

Para analizar el impacto ambiental de los pañales, también es preciso tomar en consideración los componentes de un pañal estándar. Hay variadas marcas en el mercado, no obstante la constitución de un pañal no suele variar considerablemente de fabricante a fabricante y los componentes de dichos pañales, cuentan con efectos dañinos tanto para el ambiente como para la piel del usuario.

Según la agencia del medio ambiente del Reino Unido (Environment Agency Science report – SC010018/SR2, 2008) el impacto de los diferentes componentes de un pañal desechable son: La celulosa de madera es el componente más usado en el pañal, y se extrae de los árboles de pino, por lo que el uso de este material favorece la deforestación. Por otro lado, el polipropileno y el polyester son polímeros derivados del petróleo que poseen alta resistencia a la degradación lo cual permite su acumulación por cientos de años en la tierra. Muchos de los pegamentos usados en la elaboración de un pañal son hechos de resinas y aceites que implican daño al ambiente para su extracción y los aceites usados son derivados del petróleo que tienen efectos especialmente perniciosos si son depositados en grandes masas de agua.

Finalmente se sabe que materiales como el poliacrilato, causan irritación en la piel de los infantes e inclusive podría evolucionar en otros problemas mayores tales como infertilidad en el caso de los varones.

Además se encontró en una investigación de *National Geographic*, que durante el tiempo que un infante debe de utilizar pañales se gastan 898 litros de petróleo crudo, 715 libras de plástico y 4,5 árboles para producir todos los pañales que un solo infante utilizará durante este tiempo. (Geografic, 2010)

### **1.2.5. Competencia**

Para esta etapa se realiza la investigación a los productos que sean tanto competencia directa como indirecta, y además se profundiza en las diferencias entre la competencia directa que existe actualmente en el mercado y el producto que se pretende realizar.

#### **1.2.5.1. Pañales desechables para infantes**

Desde hace unos 30 años se ha visto una tendencia a la utilización de pañales desechables para bebés. En un principio se utilizaban solo para paseos ya que la economía familiar no lo permitía, así como las ventajas de los mismos con respecto a las mantillas tradicionales no eran muchas. Hoy en día la mayoría de las madres y padres no tienen conocimiento de la existencia de otras opciones, por lo que actualmente hay mucha competencia en el mercado de los pañales desechables para bebés.

Se pueden encontrar en el mercado alrededor de 10 marcas. Y como se muestra en el Anexo A, Cuadro 84, la marca líder del mercado nacional es Huggies con el 64,33% de las ventas.

Cada una de las marcas cuenta con variedad de presentaciones, sin embargo, se encontró que la más común es la de pañales medianos de 48 unidades, los cuales tienen el mismo precio que los pañales grandes y extra grandes de 40 unidades en las grandes cadenas de supermercados del país (Ver Apéndice A: Estimaciones, Cuadro 68). Tomando como base este dato, se creó una lista con los respectivos precios por marca y por cualquiera de esas presentaciones como se puede ver en el Apéndice A, Cuadro 68. Existen algunas marcas que no vienen con este tipo de presentación de 40 y 48 unidades, para esos casos solo se encuentran un tipo de presentación como es el caso de No Wet's, Backyardigans y Magic Nights.

Como se puede observar en la Cuadro 68 del Apéndice A, los precios varían dependiendo de la marca, siendo las más caras Huggies y Pampers, y la más barata Panolini. Los precios varían entre los ¢7650 y los ¢3995 para paquetes de 48 unidades mediano o de 40 unidades grande, que como se explicó anteriormente, estas dos presentaciones tienen el mismo precio en todas las marcas.

#### **1.2.5.2. Pañales desechables para Adultos**

Se investigó en el mercado costarricense de igual manera que con los pañales para infantes, y se encontró que a diferencia de los pañales para infantes que presentan gran variedad, para adultos, la variedad es muy pobre. Se encontraron solamente 3 marcas en tres de los supermercados con mayor

reconocimiento por su variedad (Wallmart, Más x Menos y Automercado) en Costa Rica, las cuales fueron Tena, Plenitud y Affective.

Las presentaciones de estos tipos de pañales vienen en varios tipos de tamaño, para efectos de comparación se buscaron los precios de las tres marcas en el tamaño de 20 unidades. La comparación de precios se puede ver en la Cuadro 69 del Apéndice A, en donde el precio más alto es de ₡9145 que pertenece a Tena.

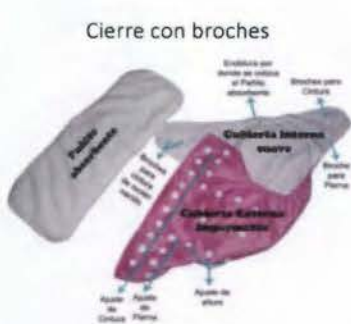


#### 1.2.5.3. Pañales de Tela en Costa Rica

Se encontró que en el mercado costarricense no existe ninguna empresa que se dedique a producir o comercializar pañales de tela para adultos lo cual significa una gran ventaja en donde se puede obtener gran provecho. Por otro lado, para el mercado de infantes existen 3 marcas de pañales de tela en el mercado nacional: Bebé Confortable, Bubu y Hippybottomus, que si bien representen una competencia por ser un producto similar, ninguna de ellas cuenta con el diseño novedoso que se desea introducir.

Ninguna de estas marcas se encontró en los supermercados ya que se venden principalmente en pequeños distribuidores o por internet. Los diseños de los pañales son similares, donde por fuera cuentan con telas impermeables que se cierran mediante broches y por dentro con absorbentes de tela. En los tres casos todo el pañal debe de ser removido y cambiado por uno limpio cada vez. En el siguiente cuadro se puede apreciar la comparación de las principales características entre las 3 marcas.



Cuadro 4. Tabla comparativa de competencia infantes

Marca	Bebe Confortable	Bubu	Hippybottomus
Hecho en	Palmares	San José	Australia
Precio	8000 a 10000 más envío	8000 a 10000 más envío	7900 a 9500 más envío
Lugar de Venta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Página de internet con entrega personal o por courier</li> <li>• 17 Distribuidores en todo el país</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Página de internet con entrega por correo</li> <li>• 9 Distribuidores en todo el país</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Página de internet con entrega por correo</li> </ul>
Tallas	Unitalla	Unitalla y 2 tallas	Unitalla
Materiales	Absorbentes de microfibra o de Bambú.	Absorbentes de ojo de perdiz Parte exterior de Plástico forrado con tela por ambos lados	Exterior de poliéster Absorbente mixto, capas exteriores de bambú e interiores de microfibra
Descripción del producto	<p>Cierre con broches</p> 	<p>Cierre con broches</p> 	<p>Cierre con broches</p> 
Desventajas	Cada vez que se cambia el pañal hay que cambiar todo, no solo el absorbente Hay que utilizar jabones y cremas especiales	Cada vez que se cambia el pañal hay que cambiar todo, no solo el absorbente Se cierra en dos pasos, primero el absorbente y luego el forro impermeable	Cada vez que se cambia el pañal hay que cambiar todo, no solo el absorbente Hay que utilizar jabones y cremas especiales

Nota: Datos tomados de las páginas web de las empresas

#### 1.2.5.4. Análisis de Brechas VQ

Como parte del proceso de justificar la oportunidad, es importante realizar un análisis de brechas VQ. Esta herramienta tiene como propósito lograr la solución ideal evaluando el valor de la solución propuesta con la de los competidores y cumplir con todos los requerimientos deseados, al mismo tiempo que se eliminan los indeseados (Desai, 2013). Es decir, por medio de este, se puede visualizar en qué aspectos la competencia no satisface al consumidor y aprovechar esta carencia en la búsqueda de un diseño que proporcione valor y ventajas sobre el JTBD seleccionado.

Este análisis se obtiene por medio de las expectativas ya obtenidas anteriormente y los resultados de las entrevistas realizadas (Ver Apéndice B, Sondeo 1) como se puede ver en la siguiente figura.

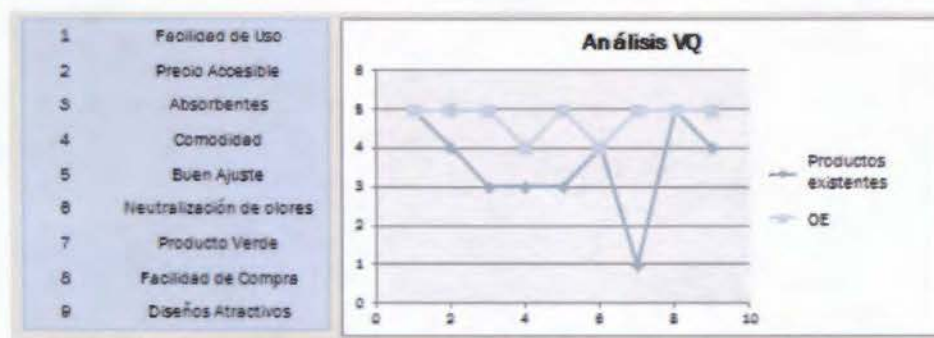


Figura 2. Análisis de Brechas VQ

Se puede observar que las mayores brechas entre los productos existentes actualmente en el mercado y la que los clientes esperan es la N.7 "Producto Verde", seguidamente de la N.3 "Absorbente" y la N.5 "Buen Ajuste". La brecha más grande de "Producto Verde" se da porque la solución actual no cuenta con esta característica, es claro que los pañales desechables son altamente contaminantes y causan gran impacto al medio ambiente, sin embargo los clientes no tienen otra opción que sea tan buena como esa, en cuanto a facilidad de uso y otros aspectos que para ellos son más importantes. Con respecto a los absorbentes y el buen ajuste, los pañales desechables no cumplen las expectativas ya que no son tan buenos como los clientes esperarían que fueran.

Un producto es verde es aquel que cumpla con los siguientes requisitos (Speer, 2011):

- Debe ser energéticamente eficiente y tener pocos requerimientos de mantenimiento
- Libre de químicos que dañen la capa de ozono y compuestos tóxicos
- Por lo general, hecho de materiales reciclados o de recursos de fuentes renovables
- Obtenido de recursos locales o de empresas de manufactura locales
- Que sea biodegradable, o que una parte de él pueda reusarse

Es aquí donde se evidencia más claramente la oportunidad que se presenta, de realizar un producto con las características que los consumidores en la actualidad no poseen.

### **1.2.5.5. Diferencias entre lo que existe y lo que se quiere hacer**

Para el mercado de adultos como se mencionó anteriormente no se cuenta con una alternativa que no sea desechable. Por lo que el producto a desarrollar sería completamente distinto a lo que existe en el mercado actual.

En cuanto al mercado de infantes, se pretende crear un diseño que además de ergonómico y amigable con el ambiente sea funcional para las madres y padres. Se quiere crear cierres a base de velcro que permitan cambiar al infante de manera más rápida y sencilla que con los broches. También se pretende mantener los absorbentes de tela y al mismo tiempo brindar la opción de absorbentes desechables biodegradables, de esta manera se mantiene la comodidad de no cargar con los pañales sucios cuando las personas no se encuentran en la comodidad de sus hogares. Otra característica del diseño propuesto es que cuando se cambia al infante, no se debe de cambiar todo el pañal, sino solo el absorbente, con lo cual la carga de lavado se verá reducida considerablemente y la cantidad de pañales con los que se debe contar pueden ser menos.

### **1.2.6. Oportunidad**

Con base en lo anterior se concluye que existe una oportunidad de introducir un nuevo diseño de pañal, ya que no existe en el mercado costarricense un producto que incluya todas las características deseadas por los consumidores, principalmente que el producto sea amigable con el ambiente y fácil de utilizar.

## **1.3. Beneficios**

Se espera que mediante este proyecto se puedan generar múltiples beneficios. Uno de estos beneficios esperados, es el de evitar el daño medioambiental que los pañales desechables generan. Tanto en Costa Rica como a nivel mundial se usan mayormente los pañales desechables, los cuales no son biodegradables y generan grandes cantidades de desechos sólidos que hasta el día de hoy no se han podido reciclar. Con este producto se da solución a este problema ya que está enfocado en uno de los grandes pilares de la gestión ambiental que es reusar, así como en que los desechos finales del mismo se descompongan en un lapso de tiempo razonable.

Este proyecto se concentra en la creación de un producto novedoso, sin embargo una vez terminado el proyecto se necesitará una nueva empresa que lo materialice, por lo que uno de los grandes beneficios que se esperan generar es empleo. Al crear una nueva empresa, se crearán nuevas fuentes de trabajo que hacen que la calidad de vida de las personas mejore. Los puestos disponibles estarían dirigidos en primera instancia al área de producción y transporte y conforme la empresa crezca, se irán generando cada vez más variedad de puestos.

Los socios son una de las partes que más se beneficiarán con el proyecto, ya que percibirían utilidades generadas por la empresa mientras esta sea exitosa. Además la generación de una empresa de capital



costarricense, ayudaría a fomentar el desarrollo del país, ya que las ganancias se quedarían en su población.

A través de este proyecto también se pretende crear conciencia en la población sobre el daño medioambiental que se está provocando con nuestras elecciones del día a día, lo que sería una contribución significativa a la sociedad. Además se pretende promover nuevos valores, como lo son también las buenas costumbres financieras, para que las personas se preocupen por encontrar la opción más económica a largo plazo. Estos cambios en los patrones de compra de los consumidores junto con los beneficios inherentes al producto, se cree, mejorarán sustantivamente la calidad de vida de los consumidores, inclusive con la posibilidad de impactar los patrones de compra de otros productos.

Una de las características adicionales de importancia del producto, es que si bien su inversión inicial es más alta que un pañal desechable convencional, posee la particularidad de que se proyecta un costo menor a largo plazo. Además debido a la selección de los materiales y su utilización dentro del producto se plantea la posibilidad de eliminar problemas de dermatitis en los infantes, aparte evitaría los problemas de infertilidad que se presentan en la vida adulta, de los infantes varones que usan pañales desechables.

Por último pero no menos importante se pretende que el producto sea fácil de utilizar y de limpiar, de forma que se minimicen las veces que dicho pañal debe ser lavado, en comparación con los pañales de tela que se encuentran actualmente en el país. Esto reduciría al mínimo la cantidad de agua y detergentes utilizados para este fin, lo que desencadena no solo un ahorro en los bolsillos de los consumidores, sino también otro beneficio ambiental.

## **1.4. Objetivo General**

Diseñar un pañal que permita reducir el impacto ambiental generado por las opciones que se encuentran actualmente en el mercado, y que a la vez cumpla con las expectativas de los clientes.

## **1.5. Indicadores de Éxito**

**La disminución del impacto ambiental provocado por el ciclo de vida de los pañales.** Este indicador de éxito se medirá mediante los estándares establecidos por la ISO 14040, la cual es la norma de análisis de ciclo de vida. Con esta lo que se pretende es medir el ciclo de vida tanto del producto propuesto como el de los pañales desechables, para así tener un comparable en donde se pueda evidenciar la disminución del impacto ambiental.

**La factibilidad financiera del proyecto.** Se pretende realizar un análisis financiero, en específico medir la Tasa Interna de Retorno (TIR) para obtener el rendimiento promedio por cada colón invertido y además el Retorno sobre la Inversión (ROI) para obtener el retorno de cada colón invertido en el proyecto.

**La aceptabilidad del diseño del producto por parte del cliente.** Este indicador se considera de éxito, ya que en el objetivo general se establece la importancia que tiene que el producto desarrollado cumpla con las expectativas de los clientes. Para la medición de este, se realizará una consulta directa del diseño del producto con clientes potenciales para lograr obtener esta aceptabilidad.

## **1.6. Limitaciones**

Se cree que la disponibilidad de los materiales para el absorbente biodegradable, puede ser una limitación para el proyecto ya que se pretende hacer pruebas y prototipos los cuales dependen de este producto.

Además, si bien se va a investigar sobre la maquinaria que se utilizaría en la empresa, resulta muy complicado tenerla a disposición durante este proyecto, por lo que también se podrían afectar la fabricación de los prototipos, que deberán de hacerse de forma más artesanal y no serían exactamente iguales a la versión final que se pretende producir.

Otra limitación es el no considerar aspectos de los procesos de apoyo de la producción de pañales, lo cual puede impactar en el análisis financiero final.

## **1.7. Marco de Referencia Teórico**

### **1.7.1. Teoría de Innovación de productos**

La innovación en los productos de una empresa es una tendencia importante en las nuevas empresas que les permite competir contra aquellas empresas que ya están posicionadas en el mercado (Institute Policy Studies, 2010), es por ende un tema importante al proyecto en estudio.

La innovación se define como (Institute Policy Studies, 2010):

*“Es el desarrollo de nuevos productos, cambios en el diseño de productos establecidos, o el uso nuevos materiales o componentes en la manufactura de productos establecidos.”*

Es importante recalcar que aunque el proyecto se enfoca sobre el desarrollo de un producto, no se puede dejar de lado la importancia de la innovación en los procesos necesarios para la manufactura del producto innovador. La habilidad de una compañía para elaborar un nuevo producto o un producto mejorado puede verse afectada por la disponibilidad de infraestructura y del equipo necesario para su producción. Por otro lado tecnología mejorada del proceso, con las oportunidades que ofrece de costos más bajos o por calidad y confiabilidad, puede darle a las compañías otras formas de competencia y de mantenerse en el negocio, mientras se aferran a sus productos establecidos. (Institute Policy Studies, 2010).

Uno de los factores clave en la innovación, son los recursos que posee una empresa para agregar o crear valor tal y como lo es el recurso humano de la organización. La capacidad de innovación proviene por lo general de individuos emprendedores que promueven las nuevas ideas para los productos, lo que implica que la falta de individuos habilidosos puede limitar la capacidad de innovación y crecimiento de una empresa. (Institute Policy Studies, 2010)

Otro recurso importante es el financiamiento, ya que sin dinero no es posible financiar la investigación y desarrollo. Como estas actividades implican dinero, es necesario obtener financiamiento, el cual puede ser interno si toma del flujo de caja o de las ganancias, o externo si se depende de préstamos. Con este financiamiento la empresa adquiere los equipos, infraestructura o cualquier otro activo requerido para la elaboración del producto.

El último recurso de la innovación, son las relaciones con los clientes o clientes potenciales (Institute Policy Studies, 2010), ya que estos brindan la información necesaria sobre el mercado, la cual es utilizada para la generación de nuevas ideas.

### **1.7.2. Herramientas de Investigación Cualitativas**

Se le llama herramientas de investigación cualitativa al grupo de herramientas que utilizan la semiótica y el lenguaje verbal para la obtención de información requerida de un grupo de individuos. Para que los resultados de la investigación cualitativa sean de calidad deben de seguir los siguientes principios (Gurdián, 2007):

- La información recolectada sea siempre interpretada dentro del marco contextual estudiado, ya que la investigación cualitativa depende de la contextualización holística.
- Debe de haber credibilidad, lo cual se consigue cuando los hallazgos son considerados como “reales” por las personas que participaron en el estudio.
- Además debe tener confirmabilidad, la cual constituye la neutralidad para interpretar la información recolectada.
- Y finalmente la transferibilidad, que constituye la capacidad para transferir los resultados a otros contextos o grupos.

### **1.7.3. Análisis de pre factibilidad**

Todos los proyectos de inversión tienen cuatro fases importantes, idea, pre inversión, inversión y operación. (Sapag, 2007) Para este proyecto de graduación solo se desarrolla las primeras dos fases en donde la primera (idea) ya ha sido desarrollada anteriormente, mientras que la siguiente es la de pre inversión. La etapa de pre inversión corresponde al estudio de la viabilidad económica de las diversas opciones de solución identificadas para cada una de las ideas de proyectos, la que se puede desarrollar. (Sapag, 2007)

La pre inversión incluye tres sub fases: perfil, pre factibilidad y factibilidad (Sapag, 2007). En el nivel de pre factibilidad se proyectan los costos y beneficios sobre la base de criterios cuantitativos, pero sirviéndose mayoritariamente de información secundaria. En factibilidad, la información tiende a ser

demostrativa, recurriéndose principalmente a información de tipo primario. La información primaria es la que genera la fuente misma de la información. Dentro de pre factibilidad se estima el costo del proyecto usando la técnica de factores combinados para determinar si se puede avanzar a la siguiente etapa del proyecto.

## 1.7.4. Diseño de Producto

### 1.7.4.1. Marketing

El objetivo del marketing es encontrar las necesidades y expectativas principalmente que los clientes requieren del producto que se ofrece. Esto se describe mejor en el libro Fundamentos del Marketing:

“Por medio del marketing concentrado, la compañía obtiene una posición más sólida en el mercado gracias a un mayor conocimiento de las necesidades del consumidor en los nichos que atiende y a la reputación especial que adquiere. Puede efectuar un marketing más eficaz al ajustar sus productos, precios y programas a las necesidades de segmentos cuidadosamente definidos; y promoverse de modo más eficiente al enfocar sus productos o servicios, canales, y programas de comunicación, sólo hacia los consumidores a quienes puede servir mejor y de manera más redituable.” (Kotler & Armstrong, 2008)

Para este proyecto de graduación se tomarán en cuenta las herramientas de mapa de empatía, estudio de etnografía y análisis de brechas ya que además de ser sugeridas en el libro de *The innovator's toolkit* de David Silverstein, Philip Samuel y Neil Decarlo, se consideran de gran ayuda para lograr el objetivo de marketing descrito anteriormente. *The innovator's toolkit* es un libro el cual está enfocado en proyectos de innovación y se adapta al tipo de proyecto en estudio.

### 1.7.4.2. Diseño funcional del producto

Debido a que se está desarrollando un producto nuevo se necesita una teoría que reduzca al máximo la incertidumbre en las funciones del producto, por lo tanto se escogió la teoría de TRIZ (*Theory of inventive problem solving*) ya que con esta se pueden generar ideas de manera más rápida y con un criterio de selección que tiene fundamento teórico. Estas ideas solucionarán los problemas de manera más eficiente y serán parte de la base para mejoras futuras (Rantanen & Domb, 2002).

La teoría de TRIZ se fundamenta en cinco puntos (Rantanen & Domb, 2002):

1. **Contradicciones:** pueden ser de dos tipos, técnicas o físicas. Son técnicas cuando dos funciones del producto son mutuamente excluyentes. Las contradicciones serán físicas si están relacionadas con propiedades físicas de una característica o propiedad de un elemento del sistema.
2. **Recursos Libres:** trata de utilizar recursos ociosos o de fácil acceso y/o uso.
3. **Idealidad:** el grado en el que se resuelven todas las contradicciones y problemas del producto.
4. **Patrones de evolución:** busca la tendencia de evolución en productos similares con la finalidad de predecir futuras mejoras al diseño.

5. **Principios innovadores:** busca principios científicos para solucionar problemas o contradicciones en el producto.

Además la teoría de TRIZ también se apoya en los 39 parámetros de ingeniería los cuales se utilizan para la matriz de contradicciones. Para la utilización de esta matriz, se requiere primero que se identifique un parámetro de ingeniería que necesita ser modificado en el producto. Seguidamente se establece cual es el parámetro no deseable que debe minimizarse; para lo cual la matriz ofrece posibles soluciones para resolver la contradicción. (Rantanen & Domb, 2002)

1.7.4.3. **Diseño ambiental**

Debido a las preocupaciones actuales sobre el deterioro del ambiente, ha sido una tendencia actual desarrollar productos que sean lo más amigable posible con el ambiente. Para que un producto sea considerado como amigable con el ambiente debe ser sostenible. La sostenibilidad se define como:

*“El desarrollo que satisface las necesidades de del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.”* (Comisión Mundial del Medio Ambiente, 2008)

La sostenibilidad es un concepto amplio, ya que incluye aspectos relacionados con las personas, aspectos económicos tanto como los ambientales; lo cual impacta no solo al ambiente, sino que también la cultura de las sociedades, impone además restricciones financieras sobre el desarrollo de productos o servicios (Shedroff, 2009).

La sostenibilidad, entonces, tiene que dirigirse a la gente (conocidos colectivamente como el "capital humano"), las culturas, las necesidades y deseos, y el medio ambiente que sostiene a la humanidad (conocido como "capital natural"), así como los mecanismos financieros (conocidos como "capital financiero") que hacen la mayoría de las formas de diseño de prosperar. Las soluciones que no abarcan o trabajan en conjunto con los demás a través de estos aspectos de la vida reducen significativamente su capacidad de tener éxito. Por lo tanto, existe la necesidad de encontrar formas de abordar todas estas cuestiones en sus soluciones (Shedroff, 2009).

Es por tanto que el éxito del diseño de un producto o servicio debe ser cuidadoso. Ya que este responde a los clientes, usuarios, participantes, gente, mercado, empresa, marca, medio ambiente, canal, la cultura, los materiales, y el contexto. El diseño exitoso es inseparable de estos criterios. El diseño más significativo es culturalmente y personalmente relevante, y responder a ella en los niveles más profundos. El mejor diseño también tiene un futuro. Es sostenible (Shedroff, 2009).

Por otro lado la sostenibilidad no es una moda pasajera, es una tendencia. Ya sea en los mercados de consumo o los mercados de negocios, cada vez más clientes están preocupados por el medio ambiente y las cuestiones sociales. Hay oportunidades para que las empresas se aprovechen de esta tendencia para alinear su marca y promocionar esfuerzos con los de la sociedad.

En el campo de los pañales la tendencia a un producto sostenible aún no se ha dado; esto debido al desinterés de los mayores competidores a invertir en este tipo de producto. Sin embargo, nuevas investigaciones están dando luz a nuevas opciones en materiales que permitirán la sustitución de los principales componentes perniciosos para el ambiente y la salud de los usuarios de los pañales; principalmente los absorbentes.

#### 1.7.4.4. Ciencia de materiales: proceso de selección de materiales

La selección de los materiales para el diseño de un producto es una parte crítica del proceso con la cual se determinarán las características del producto. El objetivo de esta etapa es determinar las propiedades óptimas, el costo mínimo, la facilidad de fabricación o la manufacturabilidad del componente, y el uso de materiales favorables para el ambiente (Mangonon, 2001).

Este proceso debe iniciarse en la etapa conceptual, en la cual se identifica una categoría o categorías muy amplias como posibles materiales. Una vez que se decide la materia prima a utilizar, el diseñador debe identificar a los respectivos proveedores.

Los factores que intervienen en la selección de los materiales son los siguientes (Mangonon, 2001):

- **Factores físicos:** hacen referencia al tamaño, la forma y el peso del componente que se necesita, así como el espacio que se dispone en el diseño. Estos factores afectan el costo, transporte e inclusive la forma en el que debe ser trabajado.
- **Factores mecánicos:** son los que tienen que ver con la capacidad del material para soportar los tipos de esfuerzos a los que el producto será sometido. Para el proyecto en estudio, la propiedad más importante es la tenacidad, ya que esta es la propiedad predominante en la industria de la ropa y similares.
- **Procesamiento y fabricabilidad:** estos factores están relacionados con la capacidad para dar forma al componente o a los cambios necesarios que se le debe dar para que pueda ser usado eficientemente.
- **Factores de duración de los componentes:** estos factores tienen que ver con el tiempo durante el cual los materiales desempeñan las funciones a las que han sido destinados. En el caso del proyecto, este es un factor importante, ya que se proyecta que el producto tenga una vida útil superior a la de los productos más parecidos.
- **Costos y disponibilidad:** en una economía impulsada por el mercado, estos factores son inseparables. Este factor tiene un peso importante, ya que muchos de los materiales proyectados son de poca demanda.
- **Códigos, factores estatuarios y otros:** se hace referencia a todos los aspectos de legislación que aplican a la confección de un producto.

Según Mangonon, este proceso se basa en tres criterios: el perfil de las propiedades (factores mecánicos y factores de duración), perfil de proceso (factores físicos, factores de procesamiento y fabricabilidad y factores de costos y disponibilidad) y perfil ambiental (Códigos, factores estatuarios y otros). Así que el material que satisfaga mejor estos perfiles será el más indicado para utilizar en el producto (Mangonon, 2001).



## 1.8. Diseño de Procesos

Para la creación de un nuevo producto es importante haber realizado la planificación de los procesos necesarios para asegurar su buen funcionamiento. El objetivo de la planificación del proceso es establecer un plan global para la fabricación del producto, tomando como punto de partida el diseño del producto. (Kanawaty, 2005) Así se sigue la siguiente metodología para la creación del proceso (Kanawaty, 2005):

1. Cantidad de producto a crear.
2. Tomar en consideración cualquier activo que implique una estimación financiera de costos, disponibilidad y espacio requerido del activo.
3. Elaborar el diagrama de bloques del proceso de producción o en estudio.
4. Evaluación sobre adquisición de nueva tecnología que pueda aplicarse en el proceso.
5. Planear el uso o disposición de subproductos del proceso, tales como calor excesivo, emisión de gases o tratamiento de desechos.
6. Se toma la decisión con respecto al equipo de manipulación y al tipo, competencia y número de operarios que se deben de asignar por operación.
7. Finalmente se debe seleccionar la información que es preciso concebir y obtener para el control de la operación, incluidas las consideraciones relativas a la calidad.

## 1.9. Impacto Ambiental

Para el caso del producto en estudio, se debe realizar un análisis de ciclo de vida del producto, en este caso se usará la norma ISO 14040:2006, la cual establece que para poder determinar el ciclo de vida de un producto (LCA) se debe de:

- Hacer un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema del producto
- Se debe de evaluar el potencial sobre el ambiente de dichas entradas y salidas
- Se debe de interpretar los resultados del inventario y el impacto asignado con relación a los objetivos de estudio.

Los elementos clave para un LCA son (UK Environment Agency, 2003):

- Objetivo y alcance
- Análisis del inventario del ciclo de vida
- Asignación de los impactos del ciclo de vida
- Interpretación del ciclo de vida
- Reporte y revisión crítica

Además se tiene que para un pañal de tela el ciclo de vida se puede representar de la siguiente manera (UK Environment Agency, 2003):

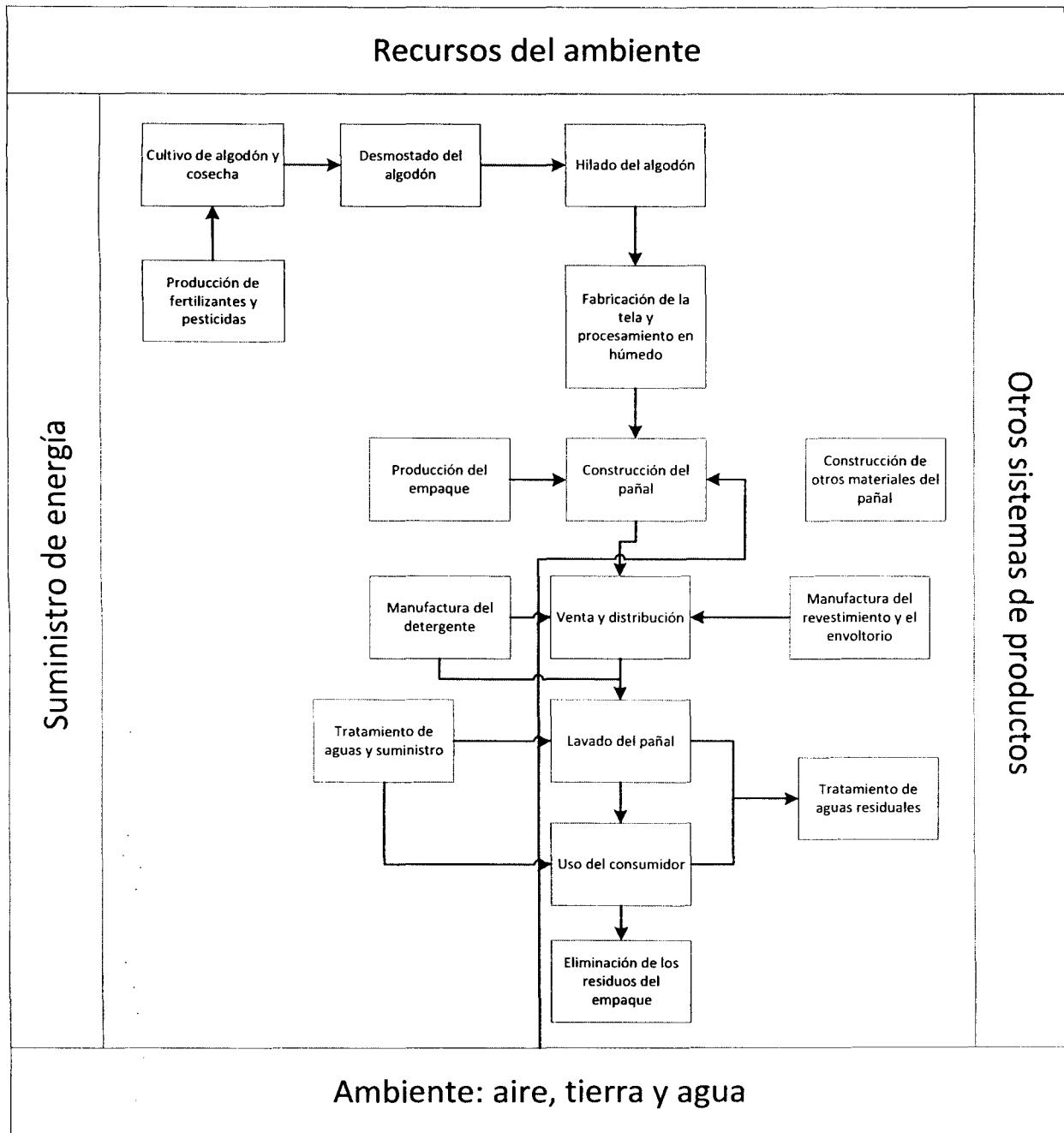


Figura 3. Ciclo de Vida de los Pañales de Tela

Fuente: (UK Environment Agency, 2003)

## **1.10. Análisis Financiero**

Al ser un proyecto que conlleva un estudio de inversión para lograr determinar su factibilidad, se aplicarán técnicas de formulación y evaluación de proyectos.

La formulación y evaluación de proyectos, tomada como un proceso de generación de información que sirva de apoyo a la actividad gerencial, ha alcanzado un posicionamiento indiscutible entre los instrumentos más empleados en la difícil tarea de enfrentar la toma de decisiones de inversión, tanto para crear nuevas empresas como para modificar una situación existente en una empresa en marcha, ya sea mediante el outsourcing o externalización de actividades que realiza internamente, la ampliación de sus niveles de operación o el reemplazo de su tecnología, entre otros tipos de proyectos. La gestión financiera de los directivos se caracteriza por la búsqueda permanente de mecanismos que posibiliten la creación y mantenimiento de valor, mediante la asignación y uso eficiente de los recursos. (Sapag, 2007)

La evaluación del proyecto compara, mediante distintos instrumentos, si el flujo de caja proyectado permite al inversionista obtener la factibilidad deseada, además de recuperar la inversión. (Sapag, 2007) Los métodos seleccionados para la evaluación económica del proyecto son el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación. El VAN mide la factibilidad deseada después de recuperar toda la inversión, para esto calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer periodo de operación y le resta la inversión total. El TIR mide la factibilidad pero como un porcentaje. El periodo de recuperación nos dice el tiempo en el que el inversionista recupera el dinero invertido en el proyecto.

## 1.11. Metodología General

En el siguiente cuadro se muestran las actividades y herramientas a seguir en cada una de las etapas de proyecto, así como los resultados esperados de las mismas:

Cuadro 5. Metodología General

	Actividades	Herramientas	Resultados esperados
<b>Etapas de Diagnóstico</b>			
1. Estudio Comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio del mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa de Empatía</li> <li>Etnografía</li> <li>5 Fuerzas de Porter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voz del cliente identificada</li> <li>Necesidades insatisfechas por la competencias identificadas</li> <li>Entorno empresarial y sus relaciones conocidos</li> </ul>
2. Estudio Legal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación bibliográfica de la legislación que compete al proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación y análisis de las leyes que competen al proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viabilidad Legal del proyecto determinada</li> </ul>
<b>Etapas de Diseño</b>			
3. Estudio Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo Kano</li> <li>QFD</li> <li>Entrevistas con expertos</li> <li>Investigación de materiales</li> <li>Metodología TRIZ para el diseño de productos</li> <li>Construcción de la marca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Características más importantes definidas</li> <li>Materias primas definidas</li> <li>Diseño final del producto definido (Funcional y Sensorial)</li> <li>Marca y logo definidos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de los procesos productivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y mapeo de procesos }</li> <li>Diseño de planta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramas de procesos</li> <li>Diseño de planta</li> </ul>
<b>Etapas de Validación</b>			
4. Estudio Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio del impacto ambiental del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 14040-2006 "Administración del medio ambiente y Valoración del ciclo de vida"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios del ciclo de vida valorado</li> <li>Impacto ambiental del producto encontrado</li> </ul>
5. Estudio Financiero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la viabilidad económica del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de pre inversión</li> <li>Proyecciones de escenarios financieros y económicos y su correspondiente análisis de flujos de caja.</li> <li>Determinación de tasa interna de retorno y análisis del valor actual neto del proyecto</li> <li>Análisis de escenarios para el riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viabilidad económica del proyecto determinada</li> </ul>
6. Estudio de Validación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevistas y grupos focales</li> <li>Prototipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producto final aprobado por los clientes</li> </ul>

## 1.12. Cronograma de Trabajo

En el siguiente cuadro se puede ver la división del trabajo durante las semanas establecidas para el desarrollo del proyecto:

Cuadro 6. Cronograma de Trabajo

<b>Semanas</b>	<b>Fase</b>	<b>Actividades</b>
1, 2, 3, 4	Diagnóstico	1. Estudio Comercial
5, 6	Diagnóstico	2. Estudio Legal
7 hasta semana 31	Diseño	3. Estudio Técnico
32, 33, 34, 35, 36, 37, 38	Validación	4. Estudio Ambiental
39, 40, 41, 42	Validación	5. Estudio Financiero
43, 44, 45, 46, 47, 48	Validación	6. Estudio de Validación

# Capítulo II: Diagnóstico

---

## 2.1. Estudio Comercial

Con el fin de minimizar los riesgos de fracaso, se desea conocer el entorno en el cual se desarrollará el producto. Para esto, es importante realizar un estudio comercial en el que se pueda identificar el comportamiento de los consumidores y sus necesidades. De esta manera se puede desarrollar un producto que pueda satisfacer a los clientes y prever la receptividad del mercado meta a esta propuesta.

### 2.1.1. Mapa de Empatía

El mapa de empatía es una herramienta utilizada para lograr un primer acercamiento con el perfil de los distintos segmentos de mercado y entender las necesidades del cliente al cual se desea apelar. Por medio de esto, se puede tener un primer contacto con los futuros consumidores del producto, por lo que en este caso, al haber dos segmentos, se realiza un mapa de empatía para cada uno, es decir, infantes y adultos. Esto con el fin de comprender un poco más a fondo el entorno del cliente, sus preocupaciones, aspiraciones y comportamiento.

#### 2.1.1.1. Segmento de Infantes

Esta herramienta consiste en una plantilla, la cual se llena de acuerdo al segmento de mercado escogido. Iniciando con el de infantes, el mapa de empatía se puede ver en la siguiente figura:





Figura 4. Mapa de Empatía Segmento Infantes

Como se puede observar, la plantilla se divide en 6 partes las cuales se van a explicar a continuación. Es importante aclarar, que aunque el segmento de mercado son los infantes, los clientes serían los padres de estos infantes, por lo que el mapa de empatía va dirigido a ellos.

### ¿Qué ven?

Los padres de estos infantes por lo general ven programas de televisión relacionados con el hogar, la familia e infantes, pero principalmente, visitan páginas de internet en donde tienen gran variedad temas y son miembros activos de algunas de estas páginas. También se desenvuelven en un entorno familiar, y además cada vez que van de compras tienen a su disposición una amplia gama de productos relacionados con bebés, pero por lo general ya saben el producto que les gusta y se dirigen directamente hacia este.

### ¿Qué piensan y sienten?

Por lo general los padres y madres siempre piensan en el bienestar de sus hijos y en darles lo mejor que tengan a su alcance. Al hacer esto sienten una gran satisfacción y bienestar ya que para ellos sus hijos es lo más importante.

### **¿Qué escuchan?**

Muchas de estas madres y padres manejan automóviles, por lo que es en ese espacio que escuchan radio, que algunas veces aparte de música, incluye programas informativos. También les gusta hablar con amigas que se encuentran en la misma situación que ellas, es decir, que son madres, y con las cuales pueden compartir sus problemas, alegrías, etc. Toman muy en serio las recomendaciones de otras madres, por lo que se rigen mucho por el boca a boca.

### **¿Qué dicen y hacen?**

Cuando los bebés llegan a la vida de los padres, es una experiencia tan nueva y diferente que muchos de ellos pasan hablando de esa nueva etapa en sus vidas, ya sea con familiares, amigos o cualquier persona. A la hora de comprar pañales, la mayoría de las madres y padres dicen que lo más importante es el precio, sin embargo, se pudo constatar que lo más importante en la decisión de compra es la calidad del pañal, ya que prefieren comprar los pañales más caros con tal de obtener una mejor calidad.

### **¿Cuál es el dolor identificado?**

Se identificó que los consumidores por el entorno en que se desenvuelven, no tienen tiempo suficiente para utilizar y lavar mantillas, pero por otro lado, no cuentan con una opción en el mercado que logre sustituir a los pañales desechables y que se ajusten a sus necesidades. Además al no haber otra opción, contaminan el planeta inevitablemente, por lo que hay un sentimiento de culpa.

### **¿Cuál sería el beneficio?**

Al haber un producto que pueda sustituir a los pañales desechables y que al mismo tiempo se ajuste a las necesidades de los consumidores, se generaría una mayor responsabilidad y consciencia con respecto a los desechos que se generan diariamente, también habría un ahorro a largo plazo y mayores beneficios a la salud de los infantes, lo cual es muy importante para los padres y madres.

Con respecto al segmento de mercado de adultos, también se realizó el mapa de empatía correspondiente como se ve en la siguiente figura y se explicará más adelante de igual manera que el anterior.

### 2.1.1.2. Segmento de Adultos

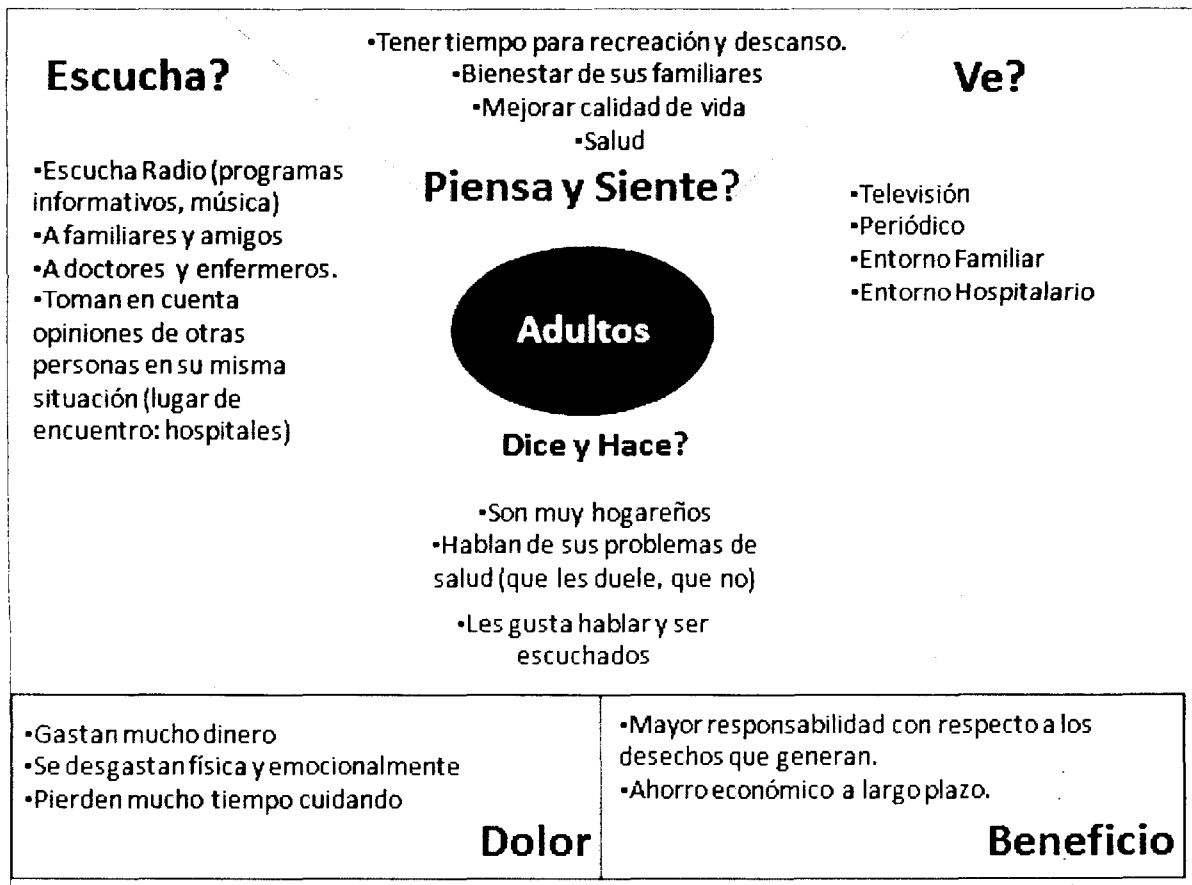


Figura 5. Mapa de Empatía Segmento Adultos

#### ¿Qué ven?

Las personas que tienen a cargo a un adulto, se desenvuelven más que todo en un entorno familiar, o en un entorno tipo asilo si son cuidadores como por ejemplo enfermeros y enfermeras.

#### ¿Qué piensan y sienten?

Por lo general piensan en su bienestar y el de sus familiares, sienten cariño por las personas a las que cuidan. Piensan en la calidad de vida, como mejorarla y además en sus propios espacios de entretenimiento y descanso.

#### ¿Qué escuchan?

Escuchan programas de radio, de temas que les interesan y también de temas de salud, de información y música. Prestan atención a las opiniones y conversaciones con sus familiares o amigos y más aún las de los doctores o enfermeros. Y además, es importante tomar en cuenta, que muchas de estas personas

pasan tiempo en hospitales, al estar allí, es muy común que hablen con otras personas que tienen dolencias similares, por lo que suelen tomar muy en cuenta las recomendaciones que estos les hacen.

### **¿Qué dicen y hacen?**

Cuidan mucho de su familia, por lo que suelen ser hogareños. Trabajan ya sea cuidando adultos en general, o cuidando a algún familiar. Disfrutan mucho de su tiempo libre, realizan diferentes quehaceres en el hogar y además por lo general realizan las compras del hogar.

### **¿Cuál es el dolor identificado?**

El mayor dolor identificado es el gasto económico que implica para los familiares la compra de pañales. Además que hay un gran desgaste y cansancio por el tiempo que pasan cuidando a estas personas, lo cual hace que también se les reduzca el tiempo para actividades personales de recreación o descanso.

### **¿Cuál sería el beneficio?**

De los mayores beneficios que se generarían, sería el ahorro de dinero a familiares o a ellos mismos (en caso de que el adulto mayor incurra con sus propios gastos), una mayor comodidad y también ayuda medio ambiente ya que no contaminarían de la misma manera.

## **2.1.2. Etnografía**

La etnografía es el estudio de la realidad en un contexto específico en el que están involucradas las personas. En este caso se realiza con el fin de conocer un poco más a fondo la voz del cliente y poder obtener sus requerimientos y necesidades. Según la metodología de Silverstein en su libro *The Innovator's Toolkit*, un estudio de etnografía sigue una serie de pasos, los cuales se desarrollaron uno a uno, para los dos mercados meta a los cuales el producto va enfocado.

El primer paso es "Planificar el Estudio". Para esto se decidió que lo mejor sería la realización de un grupo focal, tanto para infantes como para adultos, primero porque debe de ser una metodología que implique interacción discursiva y la comparación de opiniones de personas que comparten un perfil con las personas que usarían el producto. Segundo porque centraliza la atención de la discusión en un tema específico (Gurdián-Fernández, 2007); en este caso, descubrir deseos insatisfechos y genera discusión e información que es muy valiosa para el diseño del producto.

Se realizó una plantilla diferente para cada segmento de mercado, mediante una serie de preguntas (Ver apéndice B, Cuadros 70 y 71), la cual serviría como hilo conductor de los temas que se querían abarcar, a la hora de realizar el focus group. Posteriormente, como segundo paso, se identificaron a los participantes. Se trató que estos fueran lo más representativos posibles, para de esta manera lograr obtener distintos puntos de vista; lo cual busca cumplir con el principio de complementariedad (Gurdián-Fernández, 2007) y lograr un diseño que contemple la mayoría de las necesidades de los consumidores.

El tercer y cuarto paso que es observar y entrevistar a los participantes, se decidió resumirlo en la realización del focus group, de manera que una vez que se logró poner un lugar y fecha que le sirviera a la mayor cantidad de participantes, se llevó a cabo. El focus group de infantes se realizó el sábado 3 de mayo a las 3 de la tarde con 5 participantes, mientras que el de adultos se realizó el sábado 10 de mayo a las 4 de la tarde con 5 participantes.

El quinto paso que corresponde a Recolectar las evidencias, se realizó por medio de la grabación de estos dos focus groups, que posteriormente se transcribieron en un cuadro resumen que se puede ver en el Apéndice B, Cuadros 72 y 73. En estos se pueden observar los temas que se tocaron de mayor relevancia, y las opiniones de cada uno de los participantes.

Finalmente en el sexto y séptimo paso correspondiente a analizar los datos y documentar los resultados, se procedió a tomar la información de cada uno de los segmentos, y analizarlo de forma que se pueda evidenciar cuáles fueron los principales hallazgos que son de interés para el proyecto en cuestión. Esta documentación se puede ver a continuación:

#### 2.1.2.1. Principales Hallazgos Grupo Focal de Infantes

Los hallazgos que se pudieron obtener del focus group, se enumeran en el siguiente cuadro, donde posteriormente se explicarán cada uno de estos con frases que se consideraron determinantes.

Cuadro 7. Principales Hallazgos del Grupo Focal de Infantes

##### **Principales Hallazgos (Infantes)**

1. Prefieren comprar pañales en los establecimientos más cercanos
2. En promedio, por día gastan 4 pañales por infante
3. La mayor dificultad de cambiar pañales es la movilidad en los infantes
4. La mayoría no ha escuchado hablar de pañales de tela
5. Prefieren calidad vs. precio
6. Están dispuestas a lavar pañales bajo ciertas condiciones
7. Están conscientes del impacto ambiental que generan los pañales.
8. Ninguna madre consideró útil utilizar velcro para el cierre de los pañales.
9. Las mamás prefieren que el pañal sea unitalla

Cada uno de los anteriores se explica a continuación:

- **Prefieren comprar pañales en los establecimientos más cercanos**

A pesar que muchas de las madres son conscientes que es más económico comprar los pañales en Pricemart, ya que hacen descuento por volumen, muchas optan por comprar en el lugar de más cercanía aunque esto implique que les salga más caro. Por ejemplo Doña Ana, dijo lo siguiente: “Yo compro en Palí y en Más x Menos, yo sé que es más barato en Pricemart, pero por cercanía y comodidad prefiero pagar más”.

- **En promedio, por día gastan 4 pañales por infante**

La mayoría de las madres coinciden en que gastan 4 pañales por día, sin embargo, esto puede variar dependiendo los gustos de las madres o inclusive de cada infante. Esto se puede evidenciar en lo que opina Ingrid: “Yo le pongo entre 4 y 5 pañales porque es que yo para eso soy muy delicada”, o en lo que dice Gaby madre de tres infantes: “Depende, yo a veces gasto 3 pañales pero si están enfermitos llevo a gastar hasta 6 o 7”.

- **La mayor dificultad de cambiar pañales es la movilidad en los infantes**

Todas coinciden en que la mayor dificultad a la hora de cambiar pañales es que los niños y niñas se mueven mucho, por lo que consideran muy importante que el cambio de pañal no sea complejo para que se haga de la manera más rápida posible.

- **La mayoría no ha escuchado hablar de pañales de tela**

Al preguntarle a las madres por los pañales de tela, lo primero que se les vino a la mente fueron las mantillas, Ingrid inmediatamente dijo lo siguiente: “Yo no me imagino volviendo a lavar pañales de manta”. Solo una madre, dijo que había visto un pañal de tela en una tienda en Cartago, pero que no tiene tiempo de lavar el producto.

- **Prefieren calidad vrs precio**

Se pudo identificar contradicciones entre lo que las madres dicen y lo que hacen, ya que al inicio del focus group cuando se habló del diseño de un nuevo producto, lo primero que dijeron y que insistieron fue en la necesidad e interés de bajar costos, como lo dijo Laura: “Lo más importante es que sea barato”; sin embargo al preguntarles que prefieren entre calidad y precio, todas dijeron que prefieren calidad y pagar un poco más con tal que el producto les funcione bien. Por ejemplo dijo: “El Huggies amarillo es más barato, pero no le dura nada, por lo que prefiero pagar más por el Huggies verde que le dura toda la noche”.

- **Están dispuestas a lavar pañales bajo ciertas condiciones**

Todas coinciden en que podrían llegar a lavar un pañal, pero solo si estos son fáciles de lavar (preferiblemente solo de colocar en la lavadora) y si esto implica un ahorro económico sobre los pañales desechables.

- **Están conscientes del impacto ambiental que generan los pañales.**

Las madres son conscientes de la contaminación que generan, por ejemplo Doña Ana dice lo siguiente: “En los tiempo actuales para nadie es un secreto que los desechos que producen los pañales desechables, es mucha contaminación”. De igual manera dicen que no están dispuestas a cambiar y a que no cuentan con otra opción en el mercado que satisfaga sus necesidades.



- **Ninguna madre consideró útil utilizar velcro para el cierre de los pañales.**

Al comentarles la idea del producto, se mencionó que el cierre se pensaba hacer de tela, por lo que todas opinaron que les parecía una mala idea ya que el velcro deja de funcionar rápidamente y haría que el pañal no funcionara bien, tal y como lo dice Alejandra: “Con el tiempo el velcro no pega, mejor que utilicen algún tipo de broche”

- **Las mamás prefieren que el pañal sea unitalla**

Dentro de las características que las madres dijeron que les gustaría que tuviera un pañal, fue que les parecía importante que el producto fuera unitalla de modo que les sirva para el infante durante todo su crecimiento

#### 2.1.2.2. Principales Hallazgos Focus Group Adultos

De igual manera que en el mercado de infantes, se presentará primero un cuadro donde se enlistan los principales hallazgos, y más adelante se explicarán cada uno de ellos.

Cuadro 8. Principales Hallazgos del Focus Group de Adultos

##### **Principales Hallazgos (Adultos)**

1. En promedio utilizan 3 pañales por día
2. Existen dos tipos de pañal para adulto, el tipo ropa interior que se utiliza para cuando la persona todavía camina y el estándar que es para cuando ya no hay movilidad.
3. No hay variedad de tallas para personas más pequeñas o grandes de lo normal
4. Las arrugas en los pañales pueden causar úlceras
5. El cambio de pañales debe de ser lo más rápido posible
6. Los cuidadores no están dispuestos a lavar pañales
7. Hay interés por generar un ahorro pero no es un factor decisivo
8. Los pañales no cuentan con suficiente material absorbente en la espalda
9. Los pañales no están diseñados para personas con sonda PEG
10. A los cuidadores no les gustó la idea propuesta

Cada uno de los anteriores se explica a continuación:

- **En promedio utilizan 3 pañales por día**

Todas las participantes coincidieron en que en promedio utilizan 3 pañales por día, no solo porque representa un gran gasto, sino porque también es desgastante para la persona que lo hace. Ingrid que ha trabajado en hogares de ancianos nos dijo “Ahí en Casa Israel solo hacen 3 cambios al día, aunque estén sucios”, Ana por su parte dice que “Se usan como 3 al día, claro que si se ensucia hay que cambiarle más”.

- **Existen dos tipos de pañal para adulto, dependiendo de la movilidad de la persona**

El pañal tipo ropa interior se utiliza para cuando la persona todavía camina y el estándar que es para cuando ya no hay movilidad. En el caso de la mamá de Cecilia, ellos usaron ambos tipos, por lo que nos dijo que “Cuando nos decidimos fue de una vez a pañal, no toallas, pero para la persona que todavía está caminando es mejor el que es tipo calzón”.

- **No hay variedad de tallas para personas más pequeñas que la norma.**

Cuando los adultos mayores ya se encuentran muy desgastados, tienden a adelgazarse mucho y todas las tallas les quedan muy grandes, esto hace que la ropa les quede mal y que todo se salga. Según Ingrid “El problema es que cuando el anciano ya está muy desgastado, está muy delgado entonces le queda el pañal nadando, y tampoco le queda uno de un infante.”

- **Las arrugas en los pañales pueden causar úlceras**

Cuando los pañales quedan grandes y se hacen arrugas, especialmente en adultos que pasan mucho tiempo en la misma posición, estas pueden provocar úlceras en la piel, que llegan a ser muy dolorosas. Ingrid nos dice “Por ejemplo cuando usted tiende una cama, por regla usted no puede dejar ni una arruga en esa cama, para evitar úlceras. Entonces si el pañal queda grande, hay que socarlo y eso hace que se hagan muchas arrugas, y yo he visto que las úlceras se les hacen mucho en el coxis ya que ahí es donde pega el pañal”.

- **El cambio de pañales debe de ser lo más rápido posible**

El cambio de pañales representa un desgaste para la persona que lo hace y por lo tanto es ideal que sea lo más rápido y sencillo posible para evitar problemas de columna. Como dice Carmen “Cuando las personas están malitas no ayudan, entonces usted se tiene que mover para quitar un pañal y poner el otro y envolver rápido, especialmente si están mal del estómago”.

- **Los cuidadores no están dispuestos a lavar pañales**

Mediante el focus group se pudo observar que hay contradicciones entre lo que dicen y hacen, ya que dicen estar conscientes y preocupados del daño ambiental que producen los pañales pero no están dispuestos a dejar de utilizar pañales desechables. Por ejemplo Ana nos dijo lo siguiente “Yo cuando la tía se hace y se le ha pasado yo he tenido que botar todo, sábanas y todo”.

- **Hay interés por generar un ahorro pero no es un factor decisivo**

Lo más importante para estas personas es que el cambio de pañales sea fácil e higiénico, por lo que el factor económico pasa a un segundo plano. Como dice Ana “Por la parte económica por su puesto, porque acá se gastan hasta 90mil colones al mes, pero tendría que tener todas las mismas facilidades que los desechables, si no, no”.

- **Los pañales no cuentan con suficiente material absorbente en la espalda**

Por unanimidad se dijo que los pañales no cuentan con suficiente material absorbente en la parte de atrás del mismo. Por ejemplo Teresita dijo “ el absorbente tiene que llegar hasta atrás, hasta la cintura” esto es ya que especialmente durante la noche debido a la posición y las largas horas en las que la persona permanece boca arriba, se dan problemas con la capacidad de absorber del pañal, por lo que todos los cuidadores coincidieron en que el pañal no solo debe ser alto en la espalda, sino que el material absorbente debe llegar hasta esta parte y ser suficiente para entrapar y evitar que la persona amanezca toda mojada.

- **Los pañales no están diseñados para personas con sonda PEG**

Ingrid ha trabajado con varias personas que deben de ser alimentadas mediante una sonda PEG que se pone por el ombligo. Como ella misma dice “El pañal llega hasta el ombligo y me tapan la sonda, esto por un lado ayuda a sostenerla, pero puede haber contaminación y eso no me gusta, ..., además de que maltrata mucho al paciente”.

### 2.1.3. Cinco Fuerzas de Porter

Para saber si este producto tiene una oportunidad en el mercado, es importante analizar las Fuerzas de Porter, ya que el éxito que este producto no va a depender solamente del diseño del pañal si no de estas 5 fuerzas (Iyer, 2013).

#### Rivalidad entre competidores

El mercado de los pañales desechables para infantes es un mercado altamente competitivo, no solo existen muchas marcas de pañales desechables, sino que hay un claro líder del mercado como se puede observar en la siguiente figura:

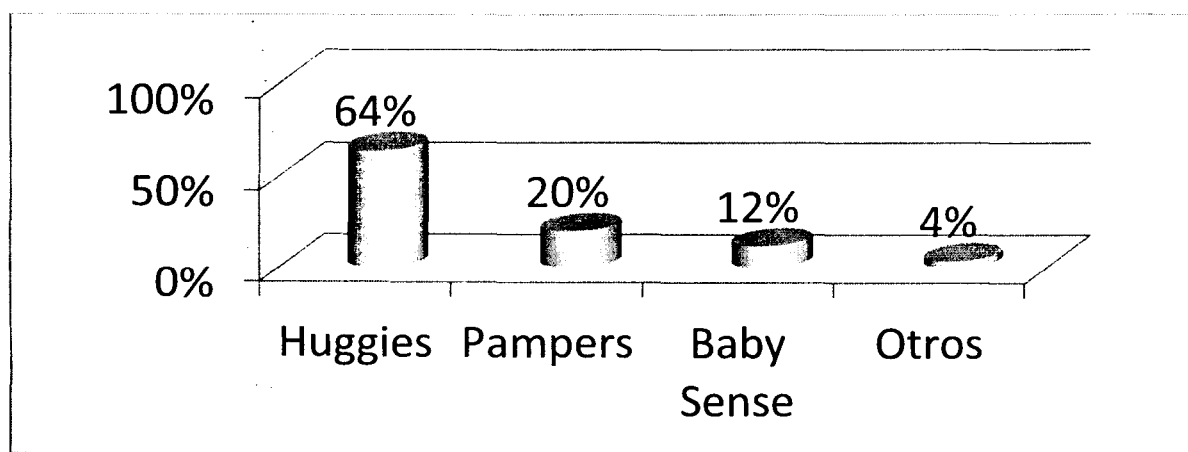


Gráfico 3. Participación de mercado en pañales de infante

Fuente: Cadena de supermercados Jumbo

En el mercado de adultos existen menos competidores, sin embargo no hay más opciones que los pañales desechables por lo que las 3 marcas encontradas se reparten el mercado. Acá también se encontró un claro líder en el mercado costarricense como se puede ver en la siguiente figura:

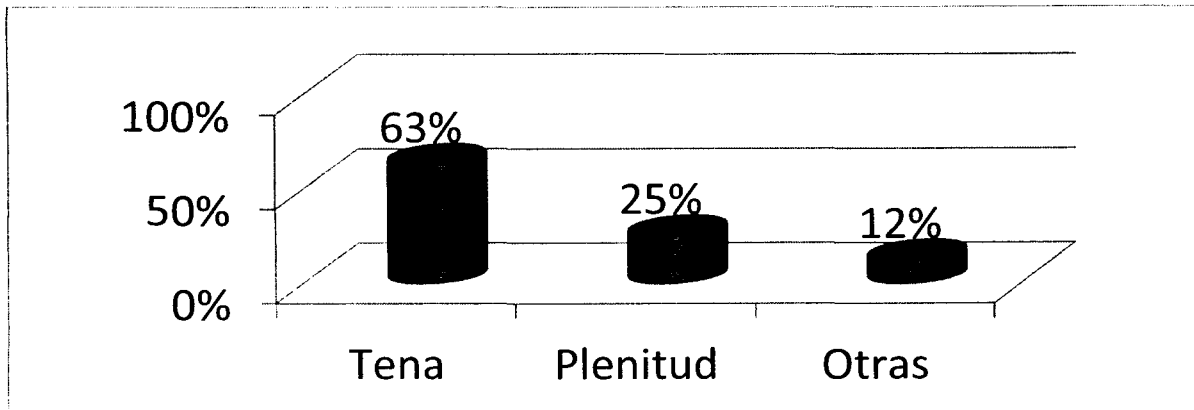


Gráfico 4. Participación de mercado en pañales de adulto

Fuente: Cadena de supermercados Jumbo

En cuanto a los pañales de tela, en adultos no se tiene rivalidad alguna y en infantiles esta es relativamente poca ya que ninguno de los competidores ha logrado entrar a supermercados todavía y su publicidad es casi nula en medios de comunicación masiva, además si bien existen varios diseños de pañales de tela, no existe en el mercado un producto con las características de lo que se pretenden desarrollar como son los absorbentes biodegradables.

#### **Poder de negociacion de los proveedores**

Para la evaluación del poder de los proveedores, se hizo una valoración de los materiales utilizados por la competencia con la finalidad de determinar materiales posibles a usar en la etapa de diseño, también se tomó en consideración nuevas opciones que el mercado está comenzando a considerar. En el apéndice F en el cuadro 77, se puede apreciar los materiales y los posibles proveedores para dichos materiales. De esta investigación se puede concluir que existen dos categorías para los materiales; aquellos que están presentes en pañales convencionales (desechables) y aquellos que son biodegradables y que no suelen usarse en los pañales convencionales. En el primer grupo, al ser productos tan cotidianos existe una gran cantidad de proveedores; no obstante en grupo de los materiales biodegradables y no comunes, se encontraron menos proveedores, esto debido a que la mayoría de estas materias primas aún están en proceso de investigación por lo que su presencia no es tan fuerte en el mercado. Solamente se encontró un material con un proveedor unico, el cual fue el hilo biodegradable. Se concluye entonces que esta fuerza es negativa ya que algunos de los materiales claves de nuestro diseño cuenta con pocos proveedores.

## **Riesgo de Ingreso de nuevos competidores**

En cuanto al ingreso de nuevos competidores, cabe destacar que hay tres tipos. El primero es la entrada de nuevos pañales desechables, la cual es bastante baja, esto porque el mercado está muy saturado, y actualmente se encuentran en los supermercados alrededor de 10 marcas para infantes y 3 marcas de adultos, pero lo que lo hace más difícil aún, es que muchas de esas marcas están muy bien posicionadas en el país.

El segundo es la entrada de productos similares, es decir, pañales de tela pero sin la propuesta de valor que son los absorbentes desechables biodegradables. Esto es un poco más riesgoso ya que productos similares son fáciles de imitar por personas emprendedoras aunque tengan pocos recursos, como por ejemplo solo una máquina de coser. En este caso, es importante que se destaque la propuesta de valor, para así lograr ventajas competitivas, dadas por un diseño novedoso.

Finalmente, los competidores más riesgosos que podrían surgir, serían los que logren importar un producto que tenga las mismas ventajas competitivas que lo que se propone. En Estados Unidos existen varias marcas de pañales que ofrecen el mismo valor agregado, es decir, pañales de tela con absorbente desechables biodegradables; sin embargo aunque sería la misma promesa para los consumidores, no sería el mismo producto sino una versión mejorada de lo que existe actualmente. Por otro lado, tomando en cuenta que los productos de la competencia cuentan con gran trayectoria, sí podría llegar a ser una gran amenaza. Para esto es importante que se logren crear alianzas estratégicas y es posible que se pueda tener ventaja en el precio, al ser un producto manufacturado en Costa Rica.

## **Amenazas de productos sustitutos**

Las amenazas de que entre un producto sustituto al mercado son relativamente pocas, esto debido a que el producto que se desea introducir ya es un producto sustituto a los pañales desechables.

## **Poder de negociación de los clientes**

En cuanto al poder de negociación de los clientes, las barreras de entrada van a depender de los puntos de venta a los que se desean comercializar el producto. En caso que se deseara vender el producto a pequeños comercios, estos no cuentan con regulaciones o restricciones, sino que solamente se requiere una negociación inicial. Si la negociación resulta exitosa, el cliente pide una cantidad de producto, y conforme aumenten o disminuyan las ventas, así variará el pedido.

Por otro lado, si se quisiera vender el producto a las cadenas de supermercados en Costa Rica, es necesario que se pida un espacio para la presentación del nuevo producto, en donde dependiendo de la cadena de supermercados, se tienen diferentes requerimientos. Si el producto es aprobado, entonces la empresa necesitaría estar preparada para una mayor cantidad de volumen de ventas. Es importante tener en cuenta, que para vender en estos puntos de venta, se pierde mucho poder de negociación, ya que por lo general, ellos son los que tienen el poder de establecer y/o cambiar parámetros.

## **2.2. Estudio Legal**

El objetivo del estudio legal es determinar la existencia de alguna ley nacional que restrinja o limite en algún aspecto la realización del proyecto en cuestión. Debido a que el proyecto está constituido por un producto, se debe de indagar en aquellos aspectos legales que afecten las partes del producto, esto incluye la adquisición de la materia prima, transformación de la materia prima, almacenamiento, distribución y venta de la misma. Para determinar las normativas a considerar, se tomó aquellas que conciernen a la elaboración de prendas de vestir, ya que serían las que más se aproximan a los pañales de teña con las especificaciones ya antes descritas. Por otro lado, la empresa no posee una diferencia significativa con otras de naturaleza afín, por lo que no hay legislación especial para el producto en estudio.

### **2.2.1. Legislación Aplicable**

De la legislación encontrada se encuentra la siguiente:

- Código de trabajo y ley #6727 Ley de riesgos del trabajo, con el motivo de ver si existe alguna limitante para que las personas puedan laborar haciendo el producto en cuestión
- Reglamento General para el otorgamiento de permisos sanitarios de funcionamiento del Ministerio de Salud Decreto #34728-s
- Ley de impuesto general sobre las ventas #6826
- Ley de planificación urbana #4240
- Ley orgánica del ambiente #7554
- Ley General de Salud # 5395 resolución N 34887 COMEX-S-MEIC
- Ley general de aduanas #7557
- Ley de marcas y otros signos respectivos #7978
- Ley de información no divulgada #7975
- Normas y certificaciones pertinentes.

#### **2.2.1.1. Código de Trabajo y Ley de Riesgos del Trabajo**

El código de trabajo cuenta con dos normativas para la realización de una nueva empresa. La primera es la inscripción patronal para el pago de las cargas sociales y asegurar a los trabajadores por riesgos del trabajo. La importancia de estas normativas recae en las consideraciones para el personal que trabajará en la empresa, por tanto es necesario saber si hay alguna limitación con respecto al proyecto. Estas limitaciones podrían ser mayoritariamente de tipo económico, ya que estos pagos podrían afectar la factibilidad del proyecto.

La segunda es verificar si existe alguna limitante acerca del tipo de labores que los trabajadores tendrían que hacer para elaborar el producto. De haber limitaciones en el tipo de labores que los trabajadores puedan hacer, implicaría que algunos pasos del proceso de producción deberían ser omitidos o cambiados por otros que si cumplan con la legislación, por lo que podría afectar la fase de diseño del proceso de producción del producto.



Por otro lado, la ley de riesgos del trabajo complementaría la segunda normativa, con los posibles riesgos que los colaboradores podrían sufrir mientras elaboran el producto. Es importante recalcar que en dicha legislación también se consideran enfermedades generadas por el trabajo. Sin embargo se encontró que según el código de trabajo, no había ninguna limitación acerca de las posibles funciones de los trabajadores.

Además se encontró que la ley de riesgos del trabajo no limita en ninguna forma al proyecto, ya que dicha ley solo declara los posibles males que puede sufrir un colaborador y de los cuales la empresa debe de hacerse cargo. No obstante, nunca se mencionan acciones específicas que puedan limitar las acciones a realizar por los trabajadores, por lo que se puede concluir que dichas legislaciones no poseen impacto en el desarrollo del producto, sino solo consideraciones para la operación responsable de una empresa.

#### 2.2.1.2. Reglamento para el Otorgamiento del Permiso Sanitario

El decreto 34728-s trata sobre los requisitos que se requieren para que el ministerio de salud dé el permiso de funcionamiento. Sin este permiso no se puede comenzar las operaciones de la empresa, por lo que es importante definir todas las características del producto según el decreto para poder saber sus limitaciones.

Una vez que se analizó el decreto 34728-s se encontró, que según dicho documento, que la manufactura de pañales de tela con las especificaciones del proyecto cabe dentro de la clasificación del grupo 1711 (Preparación e hilatura de fibras textiles, tejedura de productos textiles) lo cual correspondería un tipo de riesgo B (riesgo moderado); pero existe la posibilidad de reagruparse al grupo 1712 (Acabado de productos textiles) lo cual está en el grupo de riesgo A (riesgo alto). La clasificación del tipo de riesgo de la empresa depende del proceso de manufactura del producto, ya que si hay blanqueado, teñido, calandrado, perchado, encogimiento o estampado se clasificaría dentro del grupo 1712, como todavía no se ha definido el proceso productivo se deben considerar ambas posibilidades.

Lo que se busca en esta ley son posibles limitaciones, como la prohibición de ciertos procesos de manufactura que sean considerados para la elaboración del producto en estudio. Por lo tanto, con el nivel de riesgo encontrado, se indica que tan estricto deben ser los controles sobre los procesos. Esto lo que implica es que cualquiera que sea el nivel, no se impide la actividad como tal, solo indicaría el nivel mínimo de control sobre las acciones de operación de la empresa. En otras palabras no se expresa la prohibición de procesos, solo implica que esta ley impone requisitos sobre la empresa que manufactura el producto, lo que significa que el diseño del proceso para el producto no se ve afectado por esta normativa.

Sin embargo también se encontró que otros requisitos para el permiso de funcionamiento eran relativos al uso de suelo, permiso de ubicación, visado de planos de proyecto, autorización para la conexión al alcantarillado y licencia ambiental; ninguno de dichos permisos prohíbe o limita de alguna forma el proyecto en cuestión, sino que son más requisitos normativos que todas las empresas deben de cumplir.

### **2.2.1.3. Ley de Impuesto General Sobre las Ventas**

Con respecto a la ley general sobre el impuesto y las ventas, se encontró que no existe ninguna limitación por el tipo de actividad, sino, que solo se deben seguir los procedimientos establecidos en la ley en el caso de la ley general sobre el impuesto y las ventas, esta se relaciona con el hecho de que la empresa vende producto, por lo tanto está sujeto a las directrices de la ley. El objetivo de análisis de esta ley, es ver si existe la prohibición sobre la venta de un producto de uso higiénico biodegradable, sin embargo la ley no estipula prohibiciones, por esto no se encontró nada que afecte negativamente al proyecto.

### **2.2.1.4. Ley de Planificación Urbana**

Otra ley a considerar es La ley de Planificación Urbana, que si bien se relaciona más directamente con la empresa, podría tener implicaciones si cierto tipo de actividades fueran prohibidas en un terreno determinado, pero las únicas actividades que regula son si el terreno es usado como habitación, de manufactura o similares, solo tomando en consideración uso de aguas. Esta ley influye más sobre la empresa y no sobre el producto, a menos que se tuviera ya un lote y no se quisiera comprar otro. Aun así si el plan regulador no permite poner una fábrica en el terreno no se podría hacer la empresa ahí, lo cual afectaría a cualquiera empresa en general; entonces la ley no prohíbe o limita la manufactura del producto, solo limitaría la ubicación de la empresa lo cual queda fuera de los objetivos de esta investigación.

### **2.2.1.5. Ley Orgánica del Ambiente**

La siguiente ley es la ley orgánica del ambiente. Ya que existe la posibilidad de que la zona a utilizar sea de tamaño considerable y por lo tanto que haya una modificación considerable al ambiente y/o una cantidad considerable de emisiones y residuos, es necesario hacer un estudio de impacto ambiental. Debido a que el proyecto busca dar una solución al impacto ambiental de los pañales desechables, es imperativo de que en efecto el producto en estudio reduzca en todas las fases de su ciclo de vida su impacto al ambiente, por este motivo es importante tener en cuenta a la ley orgánica del ambiente. Para un estudio de viabilidad ambiental solo se debe de llenar el documento de viabilidad ambiental y comprar la guía de buenas prácticas ambientales, dado que en estas no se niega la posibilidad de crear una empresa de pañales de tela con las especificaciones del proyecto, no hay ningún factor específico del proyecto que sea la causa de un rechazo por parte de SETENA cuando esta institución haga su estudio respectivo. Esto implica que en realidad el estudio de impacto ambiental solo puede negar del todo el lugar en donde se fabricarían los pañales y lo más importante; no tendrían ningún efecto en especial en el diseño del producto o diseño del proceso de producción.

### **2.2.1.6. Ley General de Aduanas**

Para el producto, primero se deberá inquirir sobre sus componentes; que aunque no es propio de esta fase determinarlos exactamente. Se puede tomar en consideración productos similares y el diseño preliminar para revisar acerca de la legislación correspondiente a la exportación/importación del producto. Debido a que el mercado nacional no suele ofrecer las materias primas para este tipo de

producto, es posible que se deba de importar muchas de las materias primas, por lo tanto si alguna materia prima es vetada por la ley de aduanas dicho componente no se podría usar y consecuentemente se afectaría el diseño del producto. La ley de aduanas solo impone permisos especiales para materiales o productos que sean químicos, tóxicos, gases que deterioren la capa de ozono, especies vivas, alimentos y armas; pero como ninguno de los componentes en el diseño preliminar o insumos necesarios para el proceso de producción contempla gases, especies vivas, alimentos o armas; ya que no suelen usarse en textiles ni pañales de ningún tipo, con excepción de los químicos tóxicos; sin embargo la idea del producto es precisamente evitar dichos componentes, por lo que no serían considerados para la elaboración del producto. Se concluye que no hay ningún impedimento para la importación e inclusive exportación de los pañales de tela.

#### 2.2.1.7. Ley General de Salud

La ley general de salud es la encargada de establecer los requisitos y condiciones bajo las cuales se otorgara el registro e inscripción sanitaria de los productos de naturaleza higiénica. Una vez que se analizó la ley, se encontró que los requisitos son los siguientes: datos del producto, datos del representante legal de la empresa, datos del fabricante, datos del profesional responsable, datos del titular, hoja de seguridad, fórmula cualitativa del producto, etiqueta original y comprobante de pago. Como se puede apreciar en los requisitos, todos estos contemplan información sobre los entes involucrados con la excepción de la hoja de seguridad, por lo que ninguno de estos requisitos limita o prohíbe total o parcialmente al producto en estudio. La hoja de seguridad es un documento que contempla todas las características; especialmente las tóxicas o inflamables; del producto con fines de seguridad, pero dado las características a desarrollar, no se contempla ningún componente con dichas propiedades, por lo que un rechazo en la formulación de este documento debido a alguno de sus componentes, debería ser improbable, por lo tanto se considera que el producto en estudio puede cumplir con todos los lineamientos de esta ley.

#### 2.2.1.8. Ley de Marcas y Signos Distintivos

La ley de marcas y signos distintivos se encarga de proteger la marca del producto, lo cual le permite al producto competir en el mercado sin los riesgos asociados a la carencia de marca. Una vez que se analizó esta ley se encontró que la ley prohíbe usar símbolos que se asemejen al producto, una forma que otorgue una ventaja funcional o técnica al producto, un signo o una indicación que, en el lenguaje corriente o la usanza comercial del país, sea una designación común o usual del producto o servicio de que se trata, un símbolo que sea contrario a la moral o el orden público, pueda causar engaño o confusión sobre la procedencia geográfica, la naturaleza, el modo de fabricación, las cualidades, la aptitud para el empleo o el consumo, la cantidad o alguna otra característica del producto o servicio de que se trata, que sea igual o parecido a otra marca un escudo símbolo nacional de cualquier nación. Todas las condiciones anteriores deben de ser tomadas en cuenta para la creación del diseño del logo del producto y/o empresa.

### **2.2.2.9. Ley de Información No Divulgada**

Finalmente se consideró la ley de información no divulgada, sin embargo, a diferencia de las demás esta no impone restricciones, sino que esta busca más bien fortalecer al proyecto ya que este posee naturaleza innovadora. Con esta ley se pueden proteger todos los secretos del diseño del pañal de tela, su contenido así como la forma de producirlo, sin embargo solo se puede tomar cuenta si el proceso de producción del pañal de tela es lo suficientemente complicada para que pueda ser aplicada, ya que de lo contrario se usaría una patente normal.

### **2.2.2.10. Certificaciones para Productos Biodegradables y/o Sostenibles**

Con respecto a las certificaciones, se encontró una institución sin fines de lucro llamada Biodegradable Products Institute (BPI), la cual se encarga de certificar productos biodegradables. Esta institución además posee un catálogo de productos que han sido certificados por la institución, de manera que si una entidad está interesada en adquirir productos certificados puede revisar el catálogo del BPI, este hecho es favorable al producto, ya que le permite darse a conocer dentro de los círculos de interés. Otra posible certificación es la ISO 14040, la cual debe de ser otorgada por un tercero. Una de las grandes ventajas de certificarse con esta norma, es que al ser de carácter internacional, le facilitaría al producto ser introducido en mercados internacionales, lo cual no se posible con una certificación del BPI, que solo tiene influencia en Estados Unidos. Otras ventajas son la capacidad para la toma de decisiones de estrategias, diseño o rediseño de procesos; además se puede tener un mejor panorama para la selección de indicadores de desempeño ambiental, lo cual también puede dar indicios para mejoras en el desempeño del producto en su ciclo de vida.

## **2.3. Oportunidades para el Diseño**

- Por medio del análisis de las Fuerzas de Porter se pudo observar que la rivalidad entre competidores es muy fuerte y que se necesitará un diseño novedoso y diferenciado para poder competir en este mercado.
- Después de analizar toda la legislación que compete a la creación de un pañal de tela y una empresa que se dedique a su manufactura, se pudo constatar que ninguna de las leyes impide la creación, producción y distribución del producto que se desea crear, por otro lado se evidencia la existencia de normas que pueden dar un valor agregado considerable al producto, principalmente las certificaciones.
- Mediante el grupo focal se encontró que las madres están dispuestas a utilizar pañales de tela y por ende lavar, si esto representara un ahorro a largo plazo y se les diera además una opción de absorbentes desechables.
- El diseño de los pañales de infantes no puede ser el mismo que el de los adultos, ya que las características de estas poblaciones son distintas y por ende sus necesidades. Además se encontró que en el mercado de adultos es necesario dos diseños, uno para personas que todavía tienen movilidad y otro para los que no la tienen. Por lo que son tres los diseños que se necesitan.

- En el estudio de etnografía se pudo observar que los cuidadores de adultos que necesitan pañales, no están dispuestos a utilizar un producto como el que se propone, ya que no están dispuestos a lavar aunque esto represente un ahorro y consideran que este producto les complica su tarea, por lo que no cumple con las expectativas del mercado.
- Finalmente, se concluye que no puede haber un diseño preliminar que satisfaga las necesidades de ambos mercados meta; por esto los diseñadores han optado por diseñar un producto que sólo satisfaga las necesidades del mercado de infantes, esto porque la receptividad del mercado meta de infantes fue mayor, aparte de que el desarrollo de un producto para el mercado de adultos presenta más dificultades y limitaciones a los diseñadores.

# Capítulo III: Diseño

---

## 3.1. Características del mercado por atender

### 3.1.1. Tipo de mercado

Utilizando la clasificación de Romero, el tipo de mercado al cual se ajusta más el producto del presente proyecto es “Competencia Monopolística” (Romero). Según el autor, este tipo, se refiere a cuando hay varios productores actuando sobre el mercado, sin embargo no hay uno que domine como tal (Romero). En este caso, es justamente lo que pasa, ya que hay varios comerciantes de pañales de tela pero ninguno que llegue a dominar de manera significativa el mercado. Por otro lado, se explica que hay una fácil entrada y salida en la industria y la clave para monopolizar este tipo de mercado es mediante una diferenciación en el producto, lo cual es parte del objetivo que se quiere lograr en el diseño del producto.

#### 3.1.1.1. Segmentación

La segmentación se hizo de acuerdo a cuatro criterios a saber:

##### 3.1.1.1.1. *Geográfica*

Con respecto a la segmentación geográfica, se tiene contemplado en caso que se quisiera vender el producto, hacer la distribución en lo interno del país, en la gran área metropolitana. Más allá de esto sería especular pues este trabajo se enfocará en el diseño del producto, más que en su posterior utilización.

##### 3.1.1.1.2. *Psicográfica*

Con respecto al aspecto psicográfico que presidirá al mercado meta, deben ser personas que tengan cierto nivel de conciencia ambiental, de modo que estén dispuestas a cambiar el uso de productos convencionales, a nuevas alternativas de productos amigables con el ambiente.

Por otro lado, también deben ser padres y madres responsables, que se preocupen por el bienestar de sus infantes, principalmente por su salud, y que les guste investigar e informarse acerca de las últimas tendencias de consumo. En otras palabras, no pueden ser personas muy tradicionalistas, sino más bien modernas, que tengan una actitud abierta y dispuesta al cambio.

##### 3.1.1.1.3. *Conductual*

En relación al área conductual del perfil que se está buscando, se pretende que la decisión de compra en los consumidores, esté dada por factores como la salud, la conciencia ambiental y el ahorro económico principalmente.

En estos tres aspectos, los consumidores se verán atraídos por los beneficios que conseguirán con el producto, por lo que se espera que se logre una fidelidad con la marca y con el diseño de producto que se pretende realizar.

#### **3.1.1.1.4. Demográfica**

Siendo este un producto exclusivo para infantes, la delimitación del uso del producto estaría dada para niños y niñas que tengan las edades entre los 0 y los 2,5 años. Como se explicó anteriormente, son los padres los que tienen la decisión de compra, por lo que para delimitar un poco más el tipo de consumidor; se tiene que el mercado meta serían los padres y madres de cualquier edad que tengan infantes entre las edades anteriormente expuestas. Además tienen que ser de clase media a alta, y con cierto de nivel de consciencia ambiental.

#### **3.1.1.2. Hábitos de compra**

Existen varios factores que influyen directamente sobre los hábitos de compra del mercado meta escogido. Entre los más importantes están los siguientes:

- **Lugares de Compra:** Los padres y madres encargados de hacer las compras de pañales, por lo general van a los supermercados como su opción número 1, según lo discutido en el focus group con las madres, por lo que de igual forma se esperaría que este fuera el comportamiento habitual para los consumidores. Esto se pudo corroborar también mediante el focus group, en donde la mayoría de las madres entrevistadas dicen que prefieren los supermercados por razones como cercanía y facilidad principalmente. Es importante destacar que se está hablando de una mayoría, sin embargo, hay una minoría que al querer optar por un producto diferente, tienen como lugar habitual pequeñas tiendas y establecimientos con productos de bebés.
- **Frecuencia y Ocasiones de Compra:** El producto consta de dos partes principales que son el pañal de tela y los absorbentes desechables biodegradables. Para esto, se espera que se compre un paquete inicial una vez que el bebé nazca o esté pronto a nacer, que incluye el pañal de tela y los absorbentes. Aunado a esto, al ser absorbentes desechables, estos se van gastando, por lo que la frecuencia y cantidad de estos, va a depender del gasto del infante y el volumen de compra. Generalmente, los consumidores tratan de ir de compras lo menos posible por lo que muchas madres y padres compran mensualmente o quincenalmente.
- **Personas que realizan y deciden la compra:** En este caso son en su mayoría los padres y/o madres de los infantes, los cuales deciden qué tipo de pañal comprar. Esta decisión de compra se puede ver influenciada en sus inicios, por publicidad que obtienen de diferentes medios de comunicación y también por otras personas las cuales ya tienen su pañal de preferencia y las influncian a comprar el mismo. Más adelante, cuando ya han probado diferentes marcas, su decisión va a ser por el producto que le ofrezca la mayor calidad.
- **Razones de Compra:** Finalmente otra de las características que van a moldear los hábitos de compra, son las razones por lo que comprarán el producto. Para el mercado meta, hay tres razones primordiales que son:



- El ahorro económico que van a tener a largo plazo.
- La calidad del producto, el cual se espera logre sobrepasar la calidad de los productos actuales, o en el peor de los casos, igualar a los mejores productos existentes.
- Consciencia ambiental, ya que por medio del producto se podrá generar un bien al medio ambiente, y esto puede lograr suficiente motivación para querer adquirir el producto.

### 3.1.1.3. Canales de comercialización actuales o potenciales

Si se deseara producir y distribuir el producto, los canales de comercialización recomendables en un principio son las pequeñas tiendas de productos para bebés ubicadas en el GAM, dado que es la forma más fácil de ingresar al mercado. Estas son pequeñas tiendas de productos para bebés que se encuentran alrededor de todo el país y proporcionan una buena forma de dar a conocer el producto. También podrían ser parte de los puntos de distribución cadenas más grandes como Bebe Mundo por ejemplo.

Como una segunda etapa, una vez que se ha logrado posicionar el producto y se cuenta con mayor experiencia y solidez como empresa, entonces es posible ingresar a la venta en supermercados. Con respecto a los supermercados, lo ideal sería vender en las grandes cadenas que van dirigidas a clases media a alta tales como Automercado, Gessa y Walmart.

El objetivo de esta estrategia, es lograr estar al alcance de los consumidores, para de esta manera captar la mayor cantidad de clientes; sin embargo, es importante que al exponer el producto y la empresa al mercado, estar preparados para crear la mejor primera impresión posible.

## 3.2. Diseño Funcional del Producto

### 3.2.1. Aplicación de modelo Kano

El Modelo Kano fue desarrollado en los años 80 por el japonés Noriaki Kano y constituye una herramienta que permite extraer aquellas necesidades que no menciona el cliente, pero que sin embargo son de gran importancia para que el nuevo producto se introduzca con éxito en el mercado (Velázquez, 2015).

El propósito de la herramienta es apoyar a las especificaciones del producto y la discusión mediante una mejor comprensión del equipo de desarrollo. El análisis Kano se centra en la diferenciación de las características del producto, en lugar de centrarse inicialmente en las necesidades del cliente. Con ellos surge una clasificación de los atributos del producto en 5 tipos de requisitos o necesidades que subyacen en el mercado:

- **Características Atractivas:** Si se ejecuta causan impresión por ser innovadoras, y se consigue la satisfacción plena del cliente, pero no causa insatisfacción cuando no se cumplen.

- **Características Normales:** Si se ejecuta bien el cliente resulta satisfecho, si se ejecuta mal o no se ofrece el cliente resulta inconforme.
- **Características Básicas / Esperadas:** Los clientes dan por sentado estas características, es decir, son características que “tiene que tener” el producto o servicio. Si se ejecuta mal o no se hace el cliente estará muy insatisfecho, si se ejecuta bien el cliente resulta neutral.
- **Características Contrarias:** Indican que el cliente quiere lo contrario a lo que se está proponiendo
- **Características Indiferentes:** Se refiere a que los atributos no son ni buenos ni malos, y por tanto no van a crear ningún tipo de emoción al cliente.
- **Características Cuestionables:** Son las características que los clientes no quieren, y causan gran insatisfacción si estas son incluidas.

Se procedió a definir las características más básicas y aquellas que el equipo consideró pertinentes a tener en cuenta en el nuevo diseño del producto como primer paso, las cuales se muestran a continuación:

1. Diseño similar a pañales desechables
2. Durabilidad
3. Facilidad de Lavado
4. Unitalla
5. Uso de broches
6. Buen Ajuste
7. Absorbente Desechable
8. Impermeabilidad
9. Hipoalergénico
10. Suavidad de la tela
11. Neutralización de Olores
12. Producto con bajo impacto ambiental
13. Diseños Atractivos

Como parte del Modelo Kano se considera que la mejor manera de discernir cómo un usuario se siente acerca de una característica es preguntar lo qué piensa del producto si la característica está presente (pregunta funcional) y qué piensa si no está presente (pregunta disfuncional). Cada una de estas preguntas se responde mediante una escala de 5 puntos:

- Me gusta que sea así.
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

Es por ello que se realizó una encuesta en línea para las personas que poseen infantes, y las preguntas de dicha encuesta fueron las siguientes (Ver Apéndice C, Encuesta 1):

1. Si el pañal de tela tiene una forma similar al de los pañales desechables, ¿cómo se siente?
2. Si el nuevo pañal tiene una vida útil de al menos dos años, ¿cómo se siente?
3. Si el pañal es fácil de lavar, ¿cómo se siente?
4. Si el pañal es unitalla, ¿cómo se siente?
5. Si el diseño del pañal utiliza broches para ajustarlo, ¿cómo se siente?
6. Si el pañal proporciona un buen ajuste, ¿cómo se siente?
7. Si el pañal se puede utilizar también con absorbentes desechables, ¿cómo se siente?
8. Si el pañal de tela posee una capa impermeable, ¿cómo se siente?
9. Si el pañal es hipoalergénico, ¿cómo se siente?
10. Si la tela del pañal es suave, ¿cómo se siente?
11. Si el pañal neutraliza los olores, ¿cómo se siente?
12. Si el pañal produce un bajo impacto ambiental, ¿cómo se siente?
13. Si el pañal viene en variedad de diseños atractivos, ¿cómo se siente?
14. Si el pañal de tela NO tiene una forma similar al de los pañales desechables, ¿cómo se siente?
15. Si el nuevo pañal NO tiene una vida útil de al menos dos años, ¿cómo se siente?
16. Si el pañal NO es fácil de lavar, ¿cómo se siente?
17. Si el pañal NO es unitalla, ¿cómo se siente?
18. Si el diseño del pañal NO utiliza broches para ajustarlo, ¿cómo se siente?
19. Si el pañal NO proporciona un buen ajuste, ¿cómo se siente?
20. Si el pañal NO se puede utilizar también con absorbentes desechables, ¿cómo se siente?
21. Si el pañal de tela NO posee una capa impermeable, ¿cómo se siente?
22. Si el pañal NO es hipoalergénico, ¿cómo se siente?
23. Si la tela del pañal NO es suave, ¿cómo se siente?
24. Si el pañal NO neutraliza los olores, ¿cómo se siente?
25. Si el pañal NO produce un bajo impacto ambiental, ¿cómo se siente?
26. Si el pañal NO viene en variedad de diseños atractivos, ¿cómo se siente?

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en las fases previas del análisis de Kano, de esta manera se determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos.

Una fórmula muy extendida que orienta sobre el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales es la siguiente:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

- **N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados). En este caso los últimos datos brindados por el INEC, muestra que en el 2012 la cantidad de nacimientos en el país fue de 73326, lo cual indica la posible población total. (INEC, C1. Tasa Bruta de Natalidad. 1950-2012, 2012).
- **k:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos. En este caso se utilizó un 90 % de confianza que generó un valor de k de 1,65.
- **e:** es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella., en este caso se estableció un error de 10%.
- **p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura.
- **q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .
- **n:** es el tamaño de la muestra (número de encuestas que se van a realizar).

$$n = \frac{1,65^2 * 0,5 * 0,5 * 73326}{(0,1^2 * (73326 - 1)) + 1,65^2 * 0,5 * 0,5}$$

Mediante estos se procedió a calcular el tamaño muestral, el cual es de:

$$n=68$$

Los resultados de la encuesta, se darán según las respuestas en cada una de las características propuestas, de manera que se logre visualizar tanto las preguntas funcionales como las disfuncionales (Ver Apéndice D: Resultados del Modelo Kano).

Consecutivamente se da el tratamiento de los datos de los resultados de la encuesta, mediante el siguiente parámetro:

Cuadro 9. Tratamiento de los datos de los resultados de la encuesta de modelo kano

	<b>B</b>	<b>Básicas</b>	<b>Preguntas Disfuncionales</b>				
	<b>N</b>	Normales					
	<b>A</b>	Atractivas	Me gusta que sea así	Es algo básico	Me da igual	No me gusta, pero lo tolero	No me gusta y no lo tolero
	<b>C</b>	Contrarias					
	<b>K</b>	Cuestionables					
	<b>I</b>	Indiferentes					
<b>Preguntas Funcionales</b>		Me gusta que sea así	K	A	A	A	N
		Es algo básico	C	I	I	I	B
		Me da igual	C	I	I	I	B
		No me gusta, pero lo tolero	C	I	I	I	B
		No me gusta y no lo tolero	C	C	C	C	K

En el Apéndice D “Resultados del Modelo Kano” se pueden observar los resultados obtenidos de las encuestas realizadas. Una vez obtenidos los resultados de todas las 13 características, se presenta a continuación un cuadro resumen en donde se puede ver la clasificación de cada una de ellas.

Cuadro 10. Resultados del modelo kano

<b>Resultados Modelo Kano</b>	
<b>Características Atractivas</b>	<b>Características Normales</b>
Durabilidad	Diseño similar a pañales desechables
Facilidad de Lavado	Buen Ajuste
Unitalla	Absorbente Desechable
Uso de broches	Impermeabilidad
Neutralización de Olores	Hipoalergénico
Diseños Atractivos	Suavidad de la tela
	Producto con bajo impacto ambiental

A partir de esto es importante darle un seguimiento a los dos tipos de características. Tanto las normales como las atractivas son igual de importantes ya que las normales causan satisfacción al cliente si son bien ejecutadas, pero las atractivas son las que causan impresión por su innovación, por lo que representan un incentivo de compra hacia los consumidores y además, diferenciadores con respecto a la competencia.

### 3.2.2. QFD

El QFD, también conocido como la casa de la calidad, es una metodología que se basa en una matriz que según Arturo Ruiz es: *“una sistemática para transmitir las características que deben tener los productos a lo largo de todo el proceso de desarrollo”*. Por medio de esta, se espera lograr transformar las expectativas abstractas de los clientes, en una definición concreta del producto a realizar, lo cual será de mucha ayuda en la etapa de diseño.

Como parte de la construcción de la matriz, hay una serie de pasos los cuales hay que seguir para obtener los resultados de manera exitosa.

El primer paso corresponde a la fijación del objetivo. Lo que se busca en este paso es plantear el problema o en otras palabras ver que es lo que se busca al aplicar la herramienta. En el caso del producto a realizar, la fijación del objetivo sería el siguiente:

*“Implementar las expectativas de los clientes en el producto mediante características tangibles”*

El segundo paso, es acerca de identificar los Que’s, es decir, establecer la lista de las expectativas a satisfacer. Estas expectativas se lograron obtener mediante el sondeo inicial realizado en el modelo Kano, en el cual se realizó una encuesta con las características de interés para el diseño del producto, y a partir de esta se pudo determinar cuáles de estas resultaban normales y atractivas. Como se pudo ver

anteriormente, se decidió utilizar todas las características “Normales” y tres características “Atractivas”, dando un total de 10 características o expectativas:

- Diseño similar a pañales desechables
- Buen Ajuste
- Absorbente Desechable
- Impermeabilidad
- Hipoalergénico
- Suavidad de la tela
- Producto con bajo impacto ambiental
- Durabilidad
- Unitalla
- Diseños Atractivos

El tercer paso es asignar un coeficiente de peso a los Que’s, o a la lista hecha anteriormente, de modo que se logre una jerarquización de importancia. Para esto, se utilizó la metodología de Arturo Ruiz-Falcó Rojas, en donde se asigna a cada miembro del grupo un total de 30 puntos para que los distribuyan entre todos los Que’s del paso anterior. Los 30 puntos se obtienen de la operación  $(10 \times 3)$ , que corresponde a 3 veces el número de Que’s. Una vez que se distribuyeron los puntos, se obtienen las medias de cada expectativa o Que y se redondean al entero más próximo como se puede ver en el cuadro 11.

Cuadro 11. Asignación de pesos a los Que’s

Que’s	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Media	Media Redondeada	Peso Asignado
Diseño similar a pañales desechables	1	3	1	1,66667	2	2
Buen Ajuste	4	2	4	3,33	4	4
Absorbente Desechable	6	3	5	5	5	5
Impermeabilidad	2	4	2	2,66667	3	3
Hipoalergénico	5	4	4	4,33333	5	5
Suavidad de la tela	1	3	1	1,66667	2	2
Producto con bajo impacto ambiental	5	4	4	4,33333	5	5
Durabilidad	3	4	3	3,33333	4	4
Unitalla	2	1	4	2,33333	3	3
<b>Diseños Atractivos</b>	1	2	2	1,66667	2	2
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			

Finalmente, a estos pesos se les asigna una escala de 1 a 5 dependiendo del puntaje que se obtuvo anteriormente, ver cuadro 11. Los resultados obtenidos en este paso fueron los siguientes en el cuadro 12:

Cuadro 12. Escala de Pesos

5	4,9 a 6
4	3,7 a 4,8
3	2,5 a 3,6
2	1,3 a 2,4
1	0 a 1,2

Como cuarto paso, se busca ver como la competencia logra satisfacer las mismas expectativas que se identificaron anteriormente. Para esto se escogen 2 productos que pertenecen a la competencia directa e indirecta más importante, estos son los pañales desechables (entiéndase cualquier marca) y los pañales de tela de la marca bebé confortable que es la que está más posicionada actualmente en Costa Rica. Los resultados se pueden ver en el cuadro 13, en donde 5 corresponde a lo mejor, y 0 a lo peor.

Cuadro 13. Comparación de Expectativas con la Competencia

	Producto a Diseñar	Pañales Desechables	Bebé Confortable
<b>Diseño similar a pañales desechables</b>	5	5	4
<b>Buen Ajuste</b>	5	5	5
<b>Absorbente Desechable</b>	5	5	0
<b>Impermeabilidad</b>	5	4	4
<b>Hipoalergénico</b>	5	1	5
<b>Suavidad de la tela</b>	5	2	4
<b>Producto con bajo impacto ambiental</b>	5	0	5
<b>Durabilidad</b>	5	0	5
<b>Unitalla</b>	5	0	5
<b>Diseños Atractivos</b>	4	5	4

En el quinto paso, se definen los Como's, que van a ser las características que se necesitan para lograr satisfacer los Que's o las expectativas de los clientes. Esta lista de Cómo's es la siguiente:

- Utilización de Bio SAP y Celulosa
- Forma ergonómica
- Ajuste de tamaño con broches
- Telas de colores y con diseños
- Uso de tela TPU
- Uso de algodón tratado
- Uso de materiales resistentes



Posterior a esto, se continúa con el paso número 6, en donde se analizan los Cómo's para ver la manera en que influyen y el grado de correlación que existe entre ellos. Esto se puede ver en triángulo superior de la matriz, que se presenta en la figura 6, en donde de lado derecho se puede apreciar los símbolos utilizados y su significado.

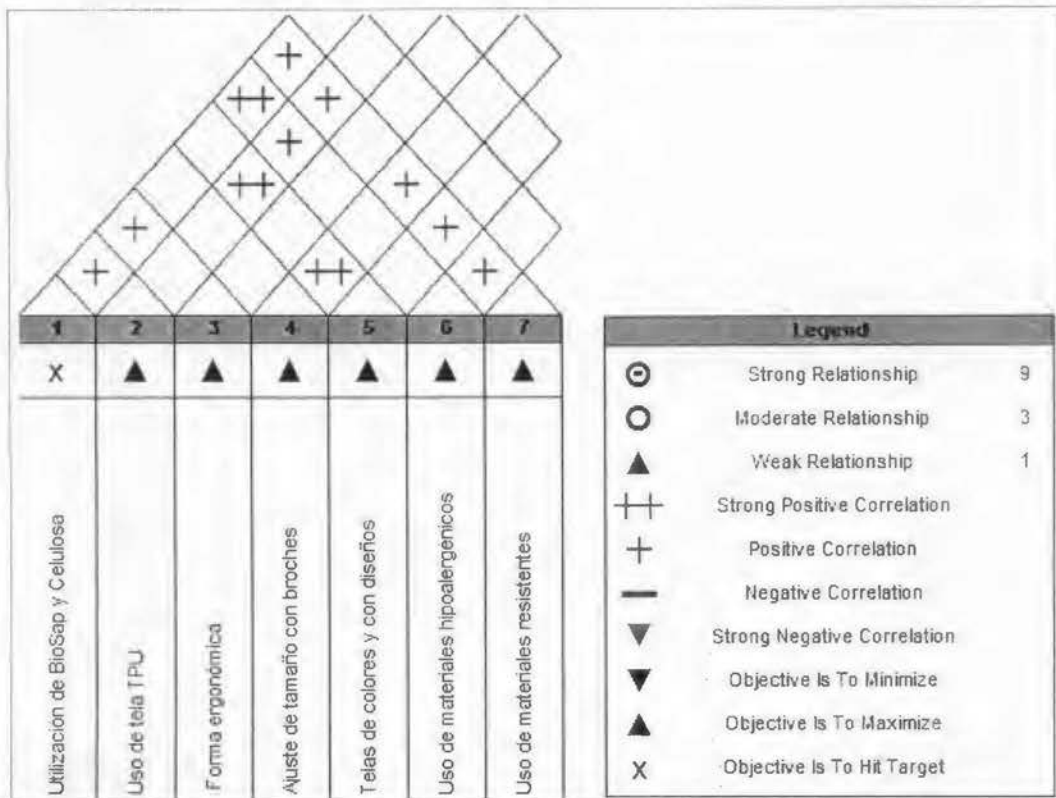


Figura 6. Correlación e influencia entre los diferentes Cómo's

Posterior a esto, se continuó con el análisis entre los Qué's y los Cómo's, de manera que se evalúa la relación entre cada uno de ellos. Los símbolos utilizados para llenar la tabla se pueden visualizar en la figura 6 en el cuadro de la derecha, correspondientes a los símbolos de color morado. El primero de la lista significa una fuerte relación, la segunda significa relación moderada, mientras que la última es una relación débil.

Cuadro 14. Relación entre los Que's y los Como's

Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")	Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")	Utilización de BioSap y Celulosa	Uso de tela TPU	Forma ergonómica	Ajuste de tamaño con broches	Telas de colores y con diseños	Uso de materiales hipoalergénicos	Uso de materiales resistentes
Diseño similar a pañales desechables		○	▲	⊙	▲	▲	▲	▲
Buen Ajuste		▲	▲	⊙	⊙	▲	▲	▲
Absorbente Desechable		⊙	○	○	▲	▲	▲	▲
Impermeabilidad		▲	⊙	▲	▲	▲	▲	○
Hipoalergénico		▲	○	▲	▲	▲	⊙	▲
Suavidad de la tela		▲	⊙	▲	▲	▲	⊙	▲
Producto con bajo impacto ambiental		⊙	○	▲	▲	▲	○	○
Durabilidad		▲	⊙	▲	⊙	▲	○	⊙
Untalla		▲	▲	○	⊙	▲	▲	⊙
Diseños Atractivos		▲	○	▲	▲	⊙	○	▲

El último paso en el QFD, es acerca de cuantificar los objetivos de los Como's. Para esto primero se determinan los valores objetivos de cada uno de los como's, lo cuales se pueden ver en el cuadro 15 en la primera línea llamada "target o limit values". Con esto se le asigna a cada uno de los valores, una puntuación que va de 10 como lo más difícil de lograr a 0 como lo más fácil de lograr y a partir de esto se obtiene mediante unos cálculos basados en una serie de fórmulas (Ver Anexo B: Fórmulas).

Cuadro 15. Cuantificación de los Como's y Puntuación final

Target or Limit Value	500 ml de absorberencia	100% resistencia a líquidos	Capacidad de desempeño y confort del 100%	5 tamaños diferentes	30 diferentes diseños	100% hipoalergénicos	Mínimo 5 años
Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)	0	0	4	0	5	4	2
Max Relationship Value in Column	9	9	9	9	9	9	9
Weight / Importance	340,0	402,9	282,9	351,4	145,7	322,9	305,7
Relative Weight	15,8	18,7	13,1	16,3	6,8	15,0	14,2

Una vez que se tiene el peso relativo, entonces se puede priorizar cada uno de los como's. Entre más alto sea su peso, más alta será la prioridad; por lo que en este caso se puede ver que el orden de prioridad es el siguiente:

Cuadro 16. Resultados Finales del QFD

Peso relativo	Cómo's	Prioridad
18,7	Uso de tela TPU	1
16,3	Ajuste de tamaño con broches	2
15,8	Utilización de Bio SAP y celulosa	3
15	Uso de materiales hipoalergénicos	4
14,2	Uso de materiales resistentes	5
13,1	Forma ergonómica	6
6,8	Telas de colores y diseños	7

### 3.2.3. Teoría de resolución de problemas inventivos (TRIZ)

La metodología TRIZ fue creada en la antigua Unión Soviética a partir de los años 40's por Genrich Saulovich Altshuller y se ha convertido en una metodología muy popular a nivel mundial, ya que permite resolver problemas inventivos gracias a una serie de herramientas que ayudan a estructurar el pensamiento y a generar nuevas soluciones o a mejorar significativamente productos previamente concebidos.

Entre las herramientas de TRIZ que se utilizaron para generar las mejoras en los pañales se tienen: (Rantanen & Domb, 2002)

- **Análisis de Contradicciones**

Este análisis permite encontrar las contradicciones físicas y técnicas que se deben de resolver. Las contradicciones físicas se resuelven mediante 3 principios de separación, en espacio, tiempo o en condición. Las contradicciones técnicas se resuelven mediante la matriz de contradicciones y los 40 principios inventivos.

- **40 Principios Inventivos**

Estos son una recopilación de todas las soluciones encontradas en patentes y agrupadas en estos 40 principios. Mediante la matriz de Contradicciones, se traducen las contradicciones encontradas en parámetros y se busca la intersección de ambos parámetros en la matriz. Esto da como resultado los principios que pueden ser utilizados para resolver dichas contradicciones.

- **Análisis de Recursos Libres**

Este análisis permite estudiar el producto y ver si se puede hacer uso de algún recurso libres o de costo sumamente pequeño, que se puedan utilizar como la gravedad, el aire, el sol, entre otros.

- **7 Criterios para para evaluar la idealidad de la solución propuesta**

Mediante estas 7 preguntas se puede evaluar si el producto diseñado ha mejorado significativamente, sin agregar nuevas desventajas o volver el sistema más complejo, de forma que lo acerque a la idealidad.

### 3.2.3.1. Análisis de Contradicciones

#### 3.2.3.1.1. Contradicciones Técnicas

Como parte de la metodología Triz, el siguiente paso es identificar problemas en forma de contradicciones con respecto al diseño del producto. Cada una de estas contradicciones se traducen a parámetros preestablecidos, que se usan con la matriz de principios inventivos.

Se encontraron un total de 7 contradicciones técnicas, las cuales se explicarán a continuación con sus respectivos parámetros a utilizar en la matriz.

#### Contradicción 1

**La orina del infante debe de pasar hacia el absorbente pero la orina no se debe de poder devolver.** El absorbente es la parte del pañal que está en contacto directo con el infante, y en donde se espera que se retenga el líquido. El absorbente debe de permitir que la orina penetre en él, pero es importante que esta no pueda devolverse hacia el infante, ya que de lo contrario la piel del infante tendrá un exceso de humedad que podría generar lesiones si la exposición es continua.



Figura 7. Contradicción No. 1

Para el material de la capa de adquisición/ distribución se espera que deje pasar la orina, pero que a la vez no la deje pasar en sentido inverso (hacia el infante). Las contradicciones Físicas se solucionan mediante tres principios, en nuestro caso se utilizaría la separación en espacio. Para esto se utilizará una capa de distribución adquisición, la cual utiliza diferentes capas de material con poros más pequeños que generen un efecto de presión de capilar que impiden que el líquido se devuelva.

### Contradicción 2

**+Resistente -Ligero**



Figura 8. Contradicción No. 2

Esta contradicción se refiere al hecho de que se ocupa que el pañal cuente con materiales que sean lo suficientemente resistentes, sin embargo se tiene la idea de que para que sean resistentes o de mayor calidad, se necesitan materiales más gruesos y pesados. En este caso, se necesita que además de que los materiales sean resistentes, estos sean lo más ligeros posibles para que no afecten a los infantes. Los parámetros que mejor se ajustan para esta contradicción son: "Más Resistente pero menos peso de un objeto en movimiento"; los cuales evaluados en la matriz da las siguientes soluciones:

- Segmentación
- Contrapeso
- Materiales Compuesto
- Dinamicidad

### Contradicción 3

**+Sustancia -Volumen**



Figura 9. Contradicción No. 3

También se encontró que una de las características más importantes es que el absorbente logre absorber la mayor cantidad de sustancia posible, de manera que se evite mojar la parte externa del pañal. Los parámetros utilizados fueron: Más productividad pero menos volumen de un objeto en movimiento. Estos se evaluaron en la matriz, y las soluciones fueron las siguientes:

- Extracción
- Universalidad
- Restauración y regeneración de partes
- Acción previa

#### Contradicción 4

**+Resistente +Suave**



Figura 10. Contradicción No. 4

Se quiere que el pañal a la vez que sea resistente y de buena calidad, también logre ser suave y terso a la piel del infante. Esto puede llegar a ser un problema ya que generalmente entre más resistente el material, más duro se vuelve. Esta contradicción se tradujo a un parámetro para aumentar y a otro para reducir para lograr la utilización de la matriz, estos fueron: Más resistente pero con menos efectos secundarios dañinos. Las soluciones que se obtuvieron de estos se puede ver a continuación:

- Dinamicidad

- Transición de fase
- Convertir algo malo en beneficioso
- Extracción

### Contradicción 5

**+Absorbencia -Daños al infante**



Figura 11. Contradicción No. 5

En este caso, se encuentra una contradicción con respecto al absorbente ya que se espera que el absorbente absorba lo suficiente y que al mismo tiempo lo contenga por un tiempo prolongado hasta que cambien al infante. Eso significa que la piel del infante va a estar en contacto con el absorbente sucio y esto puede causar irritaciones o quemaduras en este. Los parámetros utilizados para encontrar soluciones a este problema fueron los siguientes: Más cantidad de sustancia pero menos efectos secundarios dañinos, los cuales evaluados en la matriz dieron los siguientes principios como resultado:

- Calidad local
- Transición de fase
- Materiales compuestos
- Medio ambiente inerte

### Contradicción 6

**+Absorbencia –Daños al producto**



Figura 12. Contradicción No. 6

Esta contradicción es muy parecida a la anterior, sin embargo, difiere en que se espera evitar el daño ya no en el infante sino en el producto. De manera que aunque el absorbente se encuentre sucio por mucho tiempo y con la mayor cantidad de sustancia, este no se rompa ni se vuelva más débil. Para esto es necesaria la utilización de materiales de buena calidad y que logren con el propósito descrito. Los parámetros con los cuales se tradujo esta contradicción fueron: Más cantidad de sustancia pero menos factores perjudiciales actuando sobre el objeto. Los resultados se pueden ver a continuación:

- Transición de fase
- Homogeneidad
- Uso de una construcción neumática o hidráulica
- Uso de materiales porosos

### Contradicción 7

**+Adaptabilidad –Material**



Figura 13. Contradicción No. 7

Esta última contradicción es acerca de la necesidad de que el pañal sea unitalla y se logre adaptar a las diferentes tallas de los infantes, sin embargo, entre tallas más grandes, se necesitará más materiales y tela, la cual se debe tratar de minimizar lo más posible, para ahorrar en costos y evitar que el infante en sus primeros años tenga un pañal muy grande o pesado. Los parámetros que mejor se ajustaban a esta



contradicción fueron: Más adaptabilidad pero menor área de un objeto con movimiento. Los principios resultantes de estos parámetros fueron los siguientes:

- Transición de fase
- Película flexible o membranas delgadas
- Uso de una construcción neumática o hidráulica
- Anidación

### 3.2.3.2. Principios Inventivos

En esta sección se analizan los 40 principios inventivos con la finalidad de encontrar soluciones para las contradicciones encontradas previamente.

#### **Principio # 1: Segmentación**

Este principio se basa en dividir un objeto en partes independientes. En este caso se aplica ya que se pretende tener dos partes independientes, el absorbente y la cubierta exterior de tela. Ya sea que se utilice un absorbente desechable o uno de tela, la cubierta exterior de tela se puede utilizar varias veces por lo que sufre menos lavadas, lo que se traducirá en un menor desgaste de los materiales. Esto permite utilizar materiales más ligeros y que mantengan su resistencia, por lo que este principio ayuda a solucionar la contradicción 2.

#### **Principio # 7: Anidación**

Este principio se puede utilizar para solucionar la contradicción 7 ya que el objeto se puede expandir para crear tallas más grandes, pero se debe de anidar para crear tallas más pequeñas, con lo que se da un mejor aprovechamiento de los materiales.

#### **Principio # 31: Materiales porosos**

Para poder resolver la contradicción 5, se puede hacer uso de este principio. Mediante el uso de materiales porosos como una capa de adquisición/ distribución es posible que se permita el paso de la orina al absorbente desechable, y que no se devuelva, lo que reduce el contacto directo con la orina y esto evitaría quemaduras en el infante.

#### **Principio # 36: Transformación de estado**

Este principio resuelve varias contradicciones. En este caso se quiere que la orina al llegar al absorbente desechable cambie de estado y deje de ser líquida y se convierta en gel, por lo que se utiliza un material llamado Bio SAP. Esto no permite que el líquido se devuelva y al igual que en el principio de materiales porosos evitaría quemaduras en el infante, lo que corresponde a la contradicción 5.

Además al líquido convertirse en gel, va a permitir que este se contenga en el absorbente, lo que evita daños en la cubierta exterior, y permite utilizar materiales más suaves que sean resistentes en estas condiciones, lo que ayuda con las contradicciones 4 y 6.

Por otro lado el uso de Bio SAP, que transforma el líquido en gel, es lo que se llama un súper absorbente, este material permite una mayor absorbencia de líquido en una menor cantidad de volumen que la que se lograría mediante diversas telas, por lo que resuelve la contradicción 3.

#### **Principio # 40: Materiales compuestos**

Este principio se puede utilizar para solucionar la contradicción 6, ya que el uso de tela impermeabilizada junto con telas absorbentes como la microfibra y el algodón o el Bio SAP, permite una mayor absorbencia de los absorbentes, evitando el paso del líquido a la cubierta externa, lo que permite que no se dañe el pañal.

Además materiales compuestos como el TPU, permite que el pañal sea resistente pero a la vez ligero, lo que corresponde a la contradicción 2.

Otro principio que se cree importante y se puede utilizar aunque no se hayan encontrado en la matriz de contradicciones es:

#### **Principio # 21: Rapidez**

Aunque este principio hace referencia a acciones peligrosas, para el proyecto también se puede usar, ya que la acción de cambiar el pañal es una acción desagradable que preferiblemente se desea hacer de la manera más rápida posible. Esto implica que es necesario que el acople del absorbente con el resto del pañal debe de asegurar una rápida acción, tanto a la hora de poner el absorbente como a la hora de retirarlo.

### **3.2.3.3. Análisis de recursos libres**

Para el diseño del producto en estudio se consideró un solo recurso libre:

#### **Aire**

Por milenios la humanidad ha utilizado el aire y el sol para secar la ropa, por tanto existe la posibilidad de que dicho elemento pueda ser utilizado para secar el pañal; esto contribuiría en dos aspectos, primero le ayudaría al infante a estar más seco, lo cual es una función principal del pañal; y le daría mayor robustez al pañal, ya que al estar más seco disminuye su peso. La implementación de este recurso podría implicar la adición de una nueva tecnología para su aplicación exitosa; como una tela que se limpie fácilmente con la aplicación de aire.

### 3.2.4. Materiales del Producto

En el siguiente cuadro se resumen los materiales escogidos para el producto, en cada una de las partes del pañal. Ver Apéndice G: Estudio de Materiales para el producto

Cuadro 17: Componentes propuestos del pañal

Parte	Componente	Material	Características
<b>Cubierta Exterior</b>	Impermeable	Tela TPU para ropa	Material resistente, que sea lavable e impermeable
	Interior	Tela de malla de polímero	Material suave que provea consistencia
	Ajuste de tamaño	Broches de presión recubiertos con polímeros naturales	Dispositivo que ofrezca suficiente sujeción en un área pequeña
	Ajuste piernas	Elástico amigable con el ambiente y lavable	Material delgado que cambie fácilmente de tamaño
	Soporte	Hilo de algodón	Material que pueda unir las diferentes telas
<b>Absorbente de Tela</b>	Cubierta superior	Algodón orgánico	Material que permita paso de la orina en un sentido
	Material absorbente	Tela de bambú	Tela con capacidad de absorción y resistencia
	Módulo de ajuste	Elástico amigable con el ambiente y lavable	Material delgado que cambie fácilmente de tamaño
	Soporte	Hilo de algodón	Material que pueda unir las diferentes telas
<b>Absorbente Desechable</b>	Impermeable	Tela TPU para ropa	Material resistente, que sea lavable e impermeable
	Acople	Broches de presión recubiertos con polímeros naturales	Dispositivo que ofrezca suficiente sujeción en un área pequeña
	Material impermeable	Tela de polietileno impermeable biodegradable	Material impermeable biodegradable
	Capa de adquisición-distribución	Tela de poliéster porosa biodegradable	Material que permita paso de la orina en un sentido
	Soporte	Pegamentos biodegradables a base de proteínas naturales	Material que una las diferentes partes del absorbente
	Material absorbente	Bio SAP de Sheenzi trading corp	Material que mejore las propiedades del absorbente básico
		Pulpa de celulosa libre de cloro	Material absorbente no lavable que sirva como absorbente básico

### 3.2.5. Diseño de las Partes del pañal

#### Descripciones de las partes del pañal:

##### Cubierta exterior de tela

La cubierta exterior se compone de tela TPU en el exterior que brinda una capa impermeable que no permite que nada salga del pañal. En la parte interna se tiene una tela tipo malla que evita que los broches queden en contacto directo con la piel del infante, pero que a la vez dejan que el pañal respire y brinda una superficie para adherir el absorbente desechable.

Esta cubierta posee una forma ergonómica, con elásticos en las piernas, la cual permitirá que el pañal se adapte mejor al infante, permitiéndole movilidad y un buen ajuste. Además el ajuste se da con un sistema de broches que permite que el pañal pase de una talla XS a una XL. En las siguientes figuras 14 y 15, se puede ver como es el ajuste de la talla XS. Las demás tallas pueden verse en el Apéndice H: Diseño Gráfico en Instrucciones de Ajuste de Diferentes Tallas.

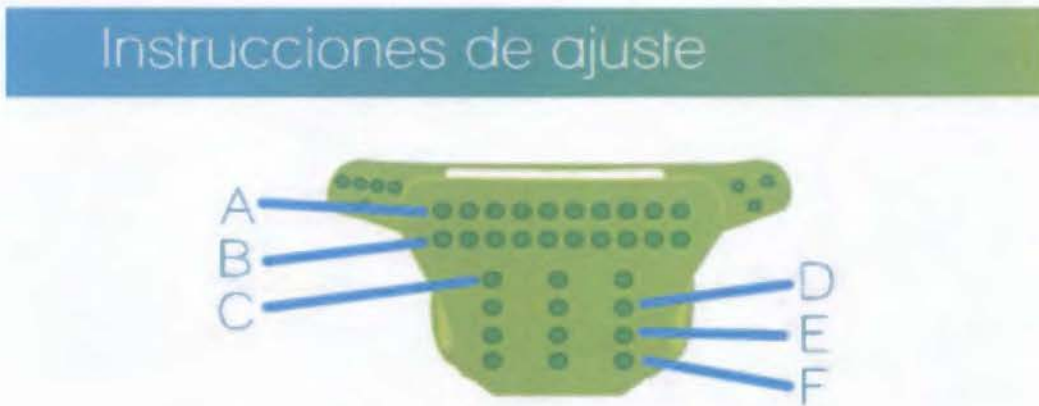


Figura 14. Instrucciones de Ajuste Inicial

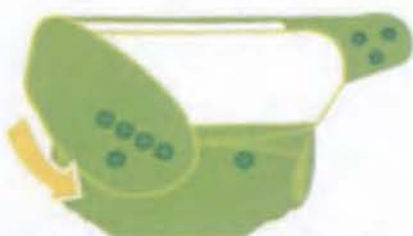
## Ajuste Xs



Abrochar la fila "C" con la fila "E".



Doblar hacia el frente las primeras dos filas ("A" y "B") y unir la fila "B" con la "C" para asegurarlo.



Abrocha la tapa izquierda en el broche del medio.



Abrocha la tapa derecha sobre la izquierda.

Figura 15. Ajuste de Talla XS

### **Absorbente de tela**

Para el absorbente de tela se van a utilizar varias capas de distintas telas. La primera capa será de algodón orgánico, ya que este tiene propiedades hipoalérgicas y reduce las quemaduras en los infantes debido al uso de pañales. Las siguientes 5 capas serán de Bambú, esta tela posee una gran capacidad de absorción, por lo que es la que cumple esta función. La última capa es de Tela TPU, la cual convierte al absorbente en impermeable en su parte inferior, de forma que los líquidos se contengan en este y no pasen a la cubierta exterior del pañal.

Se quiere que el absorbente tenga un elástico en la parte central de cada lado, para que ayude a dar forma al absorbente, de manera que contenga las excretas sin que se derramen cuando el pañal está puesto o se cambia al infante.

El absorbente de tela tendrá dos broches en cada extremo para pegarlo a la cubierta externa del pañal, de forma que pueda quedar sobre la cubierta y no dentro; y que quede sujeta para que no se vaya a desplazar con el movimiento del infante y a la vez sea fácil de colocar y de remover, como se puede observar en la siguiente figura:



## Instrucciones de uso.

Abroche el absorbente al pañal como se indica en la siguiente ilustración.

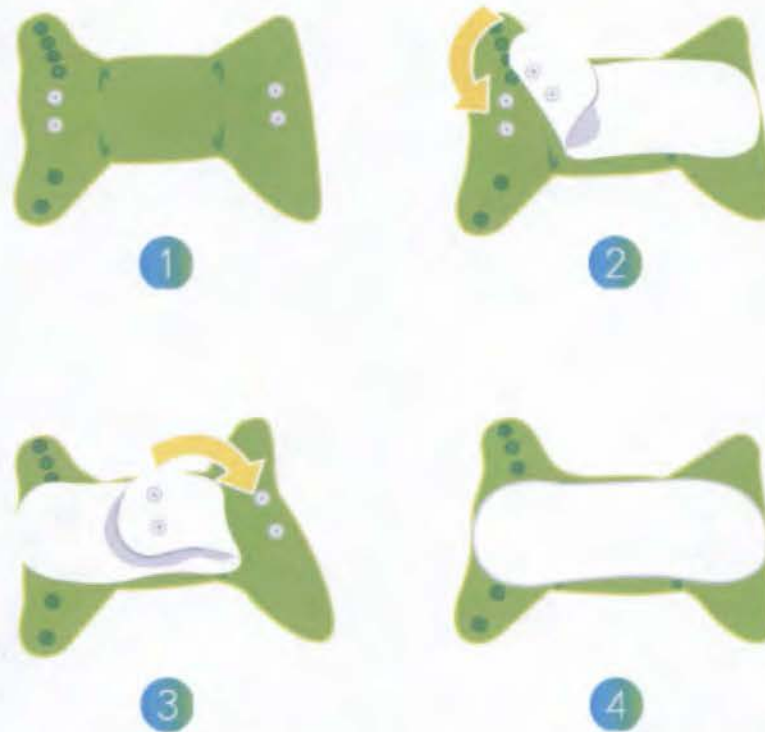


Figura 16. Instrucciones de Uso con Absorbente de Tela

Por último, para hacer más fáciles las lavadas, es posible utilizar encima del absorbente de tela, láminas de papel de arroz, las cuales ya se venden en el mercado. La función de estas laminas es la de facilitar la extracción de los desechos sólidos del infante, de forma que el pañal quede más limpio, que si el contacto de estos desechos fueran directamente con el absorbente.

### Absorbente desechable

El absorbente desechable es una alternativa al absorbente de tela. Este se creó con la idea de facilitar el trabajo a los padres, especialmente cuando se encuentran fuera de casa. Este absorbente posee al igual que el de tela, una capa impermeable en la parte inferior, de forma que los líquidos no pasen en la medida de lo posible a la cubierta externa de tela. En la parte superior tendrá una capa de adquisición distribución que es la que permite que los líquidos pasen al absorbente pero que no se devuelvan, a la vez que los distribuye por todo el absorbente.

En la parte interior, el absorbente está compuesto de una mezcla de pulpa de celulosa con Bio SAP, es cual es un súper absorbente que es completamente biodegradable. El Bio SAP al contacto con el líquido se convierte en un gel que ayuda a evitar que el líquido se devuelva y esté en contacto con el infante, de modo que no hayan quemaduras debido al contacto con la orina.

Por último en la parte posterior del absorbente se tendrá un línea de adhesivo de 5 cm de ancho a lo largo de todo el absorbente, similar al sistema utilizado en toallas desechables, con lo que se adherirá a la tela tipo maya de la cubierta externa del pañal.

### Hojas de Maquila

En las siguientes figuras se pueden observar las hojas de maquila que se necesitan para producir el producto. Las hojas de maquila dan a los trabajadores las instrucciones de cómo se debe de hacer el producto, sus medidas, forma, orden de ensamblaje, cantidad y tipo de material. Para la creación de estas hojas de maquila se contó con la ayuda de un profesional en diseño de moda. A continuación se pueden ver las 5 hojas de maquila del pañal:

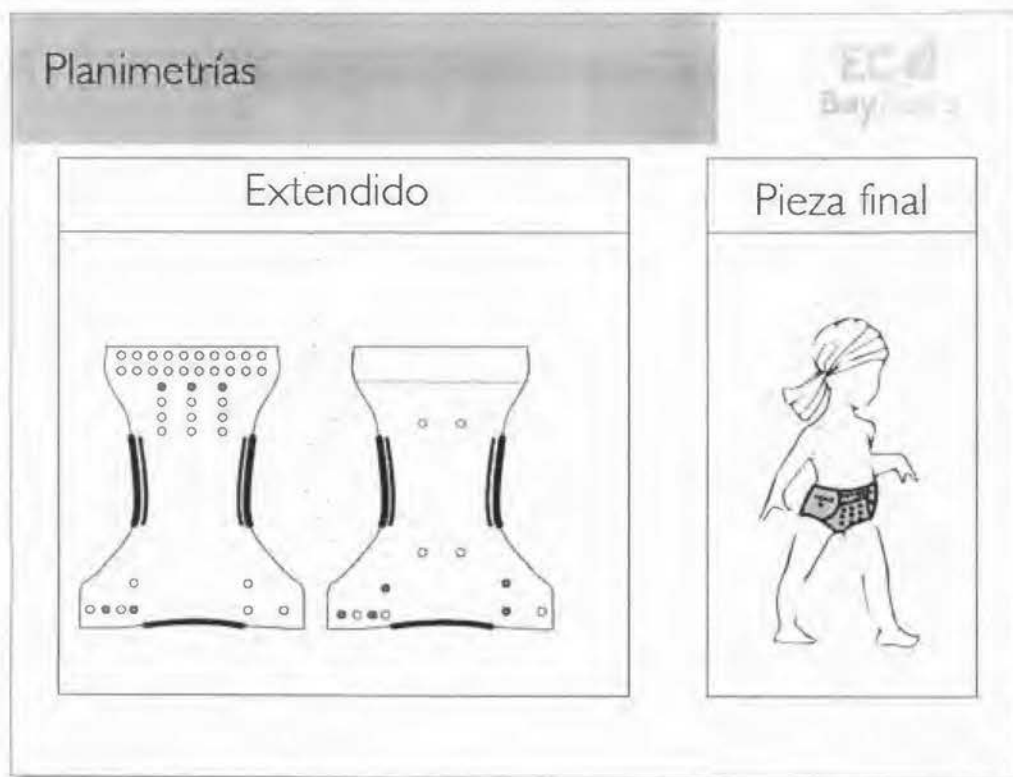


Figura 17. Planimetrías



Figura 18. Hoja de Materiales

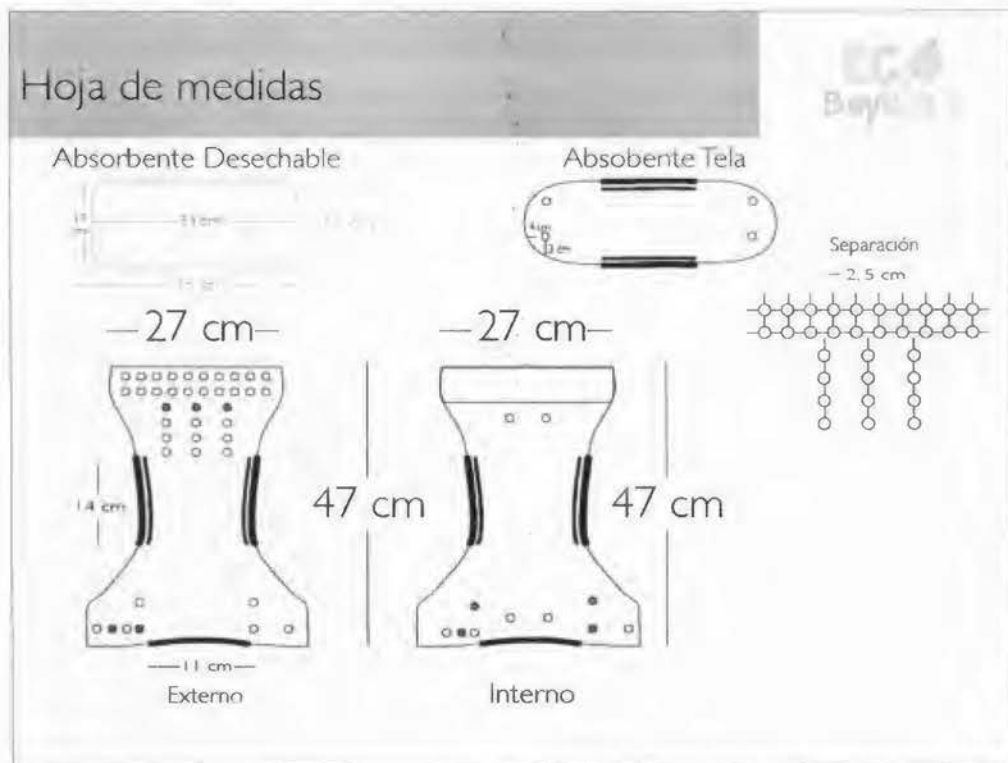


Figura 19. Hoja de Medidas



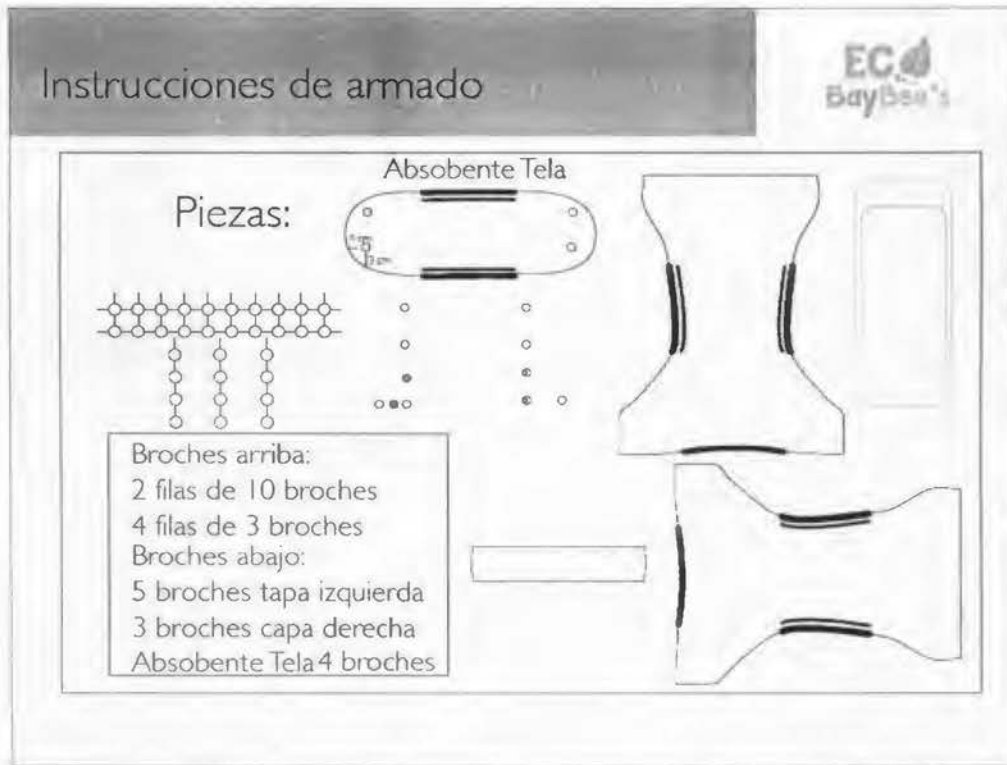


Figura 20. Instrucciones de Armado Parte 1

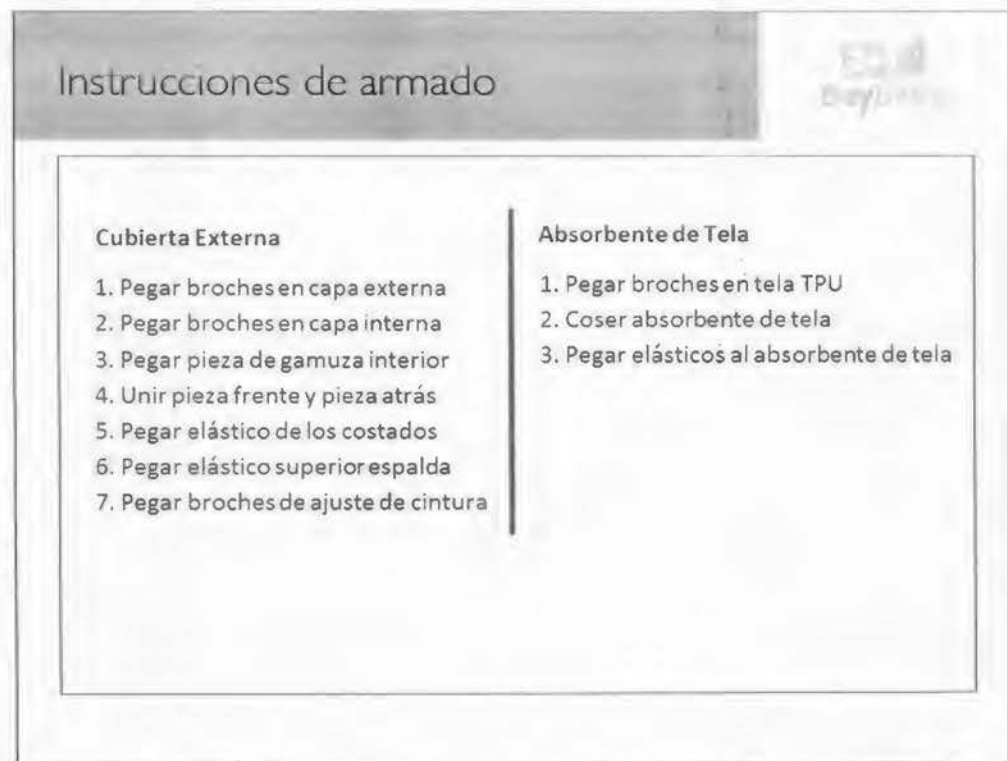


Figura 21. Instrucciones de Armado Parte 2

### 3.2.5. 7 Criterios para evaluar la idealidad de la solución propuesta

Una vez obtenido el diseño final del producto es conveniente evaluar la solución propuesta, para lo que se utilizaron los siguientes 7 criterios:

#### 1. Todas las características desventajosas deben desaparecer

Durante el proceso de creación del diseño de producto, se lograron identificar características desventajosas tanto de los pañales desechables como de los pañales de tela que existen actualmente. Estas se describen a continuación:

- Una de las características de los pañales de tela existentes que se considera muy desventajosa, es que cada vez que los infantes ensucian el pañal, es necesario quitar el absorbente de tela y el pañal para lavar los dos, esto genera un esfuerzo por parte de las madres o padres que muchas veces no están dispuestos a sobrellevar. A parte de esto, al lavar el pañal cada vez que los infante hacen sus necesidades, genera un mayor daño al medio ambiente ya que se da un mayor gasto de agua y esta agua contamina el recurso hídrico debido a los detergentes y químicos utilizados que son difíciles de eliminar. Todo lo anterior, conlleva a un mayor costo de mantenimiento del producto, y por el hecho de que ocupan por lo menos 5 pañales diarios limpios para el uso del infante, esto eleva de manera significativa la inversión inicial.
- Para el caso de los pañales desechable, una de las características desventajosas más importantes es el daño que ocasionan al medio ambiente. Se sabe que cada uno de los pañales desechables tarda en descomponerse hasta 500 años, lo cual crea un problema de contaminación muy grave.
- Otra de las características que se consideraron desventajosas para el diseño del nuevo pañal, es que algunos de los pañales de tela no cuentan con la característica unitalla. Esto afecta ya que se supone que los pañales son reutilizables, pero al ser de diferentes tallas, limita su uso de acuerdo al crecimiento del infante, obligando a los usuarios a comprar pañales cada cierto tiempo.
- En el caso de los pañales de tela, muchos de los que se ofrecen en el mercado, utilizan para su ajuste el velcro. Esto afecta la vida útil del pañal ya que el velcro se debilita con el tiempo, causando que en un periodo corto de uso, este ya no pegue y por lo tanto se tenga que restaurar o bien desechar el producto.

#### 2. Todas las características útiles deben retenerse apareciendo nuevos beneficios

Así como se identificaron las características desventajosas, del mismo modo se encontraron las características útiles que se retuvieron para el diseño del nuevo producto.

Se consideró muy importante, que los clientes prefieran los pañales desechables por el hecho de que son desechables y simplifican sus labores diarias. Por esto, se trató de incluir un componente desechable el cual es el absorbente, pero al mismo tiempo, se diseñó para que sea biodegradable, facilitando el uso y cuidando el ambiente simultáneamente.

Algunas de las marcas de pañales de tela, utilizan la característica de que el pañal sea unitalla, esto lo logran por medio del uso de broches, que aparte de evitar el velcro para su ajuste,

también permiten que el infante pueda usarlo durante al menos los primeros 2 años y medio e inclusive para los siguientes miembros de la familia.

Por otro lado, se encontró que algunos pañales de tela utilizaban un recubrimiento de una tela impermeable sobre la tela exterior llamada TPU, esto se consideró como una característica muy útil, la cual se puede retener y se agrega como beneficio el hecho que se use también en el absorbente de tela de manera que el líquido no sobrepase este componente.

Se consideró muy importante también, mantener el diseño que utilizan los pañales desechables y de tela, puesto que la forma ya es bastante ergonómica y fácil de utilizar. Además de esto, los consumidores ya se encuentran acostumbrados a la forma ergonómica, debido a la alta aceptación que tienen los pañales desechables en la actualidad.

Como última característica que se retendrá, será el uso de materiales reutilizables, como el uso de tela tanto en la cubierta exterior como en los absorbentes de tela, los cuales son lavables y reutilizables por muchos años. A parte de esto, se agregará el beneficio de que al tener cubiertas impermeables, no será necesario lavar todo el pañal cada vez que el infante se ensucia, sino sólo el absorbente desechable.

### **3. No aparecen nuevas desventajas**

Al eliminar las desventajas que se encontraron en los productos de la competencia directa e indirecta, y diseñar un nuevo producto similar pero con mejoras notables; no se evidencia la aparición de nuevas desventajas, por lo que se logra un producto que se acerca bastante a la idealidad.

### **4. El sistema no se hace más complejo**

Si se compara con la competencia directa, es decir, los pañales de tela, no se vuelve más complejo, al contrario, se simplifica por el hecho de que se crea un nuevo absorbente desechable, el cual se asemeja a la simplicidad de los pañales de tela. Además de esto, a la hora de colocar el pañal, cuenta con un sistema de broches, el cual brinda un mejor ajuste, y asegura mejor al infante, lo cual facilita la labor de la madre, ya que con velcro se despega continuamente.

### **5. La solución elimina las contradicciones físicas más importantes**

Sí, la solución pensada elimina la única contradicción física encontrada, la cual se refiere a que el absorbente debe dejar pasar la orina, pero esta no se debe devolver hacia el infante. Esto se soluciona mediante la utilización de una capa de distribución, la cual hace que la orina se distribuya sobre todo el absorbente, y para que se retenga en este, se utiliza el Bio SAP, el cual retiene el líquido en forma de gel, y hace que no se devuelva.

### **6. Se usan recursos disponibles que no habían sido utilizados previamente**

Se utilizan dos materiales, los cuales no han sido utilizados por la competencia, los cuales son el Bio sap y el impermeable biodegradable. Estos dos, serán utilizados para realizar el absorbente desechable biodegradable.

## 7. Otros requerimientos

En el estudio legal se pudo constatar que no había ningún requerimiento que impactara en el diseño del producto y como se ha mencionado anteriormente los materiales a utilizar tienen que ser amigables con el ambiente.

## 3.3. Creación de Marca, Diseño Sensorial y Psicológico

Cuando se diseña un producto no solo se deben tomar en cuenta las características funcionales, sino también las sensoriales, o sea todo lo que el cliente percibe del producto y la marca. Es por esto que es muy importante pensar en a quien va dirigido y que es lo que deseo transmitir, como quiero que esos clientes me vean, que quiero que sientan cuando piensen en el producto. De esto va a depender el valor que el cliente le dé al producto y su decisión de comprarlo o no.

### 3.3.1. Drivers Emocionales

Los Drivers emocionales, son esas razones por las que el cliente compararía el producto. Estas razones deben analizarse y explotarse, de forma que sea más sencillo para el cliente percibir que necesita el producto. A continuación podemos ver los Drivers Emocionales que se pueden explotar en este producto:

- **Deseo de Control:** Especialmente para los padres, es muy importante tener todo bajo control. Ciertas características de este producto pueden solventar esa necesidad, como por ejemplo el que sean hipoalergénicos, o el poder tener la alternativa de los absorbentes biodegradables.
- **Excitante de Descubrir:** Al ser un diseño novedoso, esto genera en los padres curiosidad y un deseo por tener ese nuevo producto que acaba de salir al mercado.
- **Valores Familiares:** Los padres lo comprarán porque además de ser lo mejor para sus hijos, les permite predicar con el ejemplo y enseñar a sus hijos valores familiares como son el cuidado del medio ambiente.
- **Diversión:** En este caso el pañal no brinda diversión como tal, sin embargo puede venderse con esta idea ya que los infantes siempre están constantemente jugando o riendo, además los diferentes diseños pueden aportar un aire de diversión, por ejemplo con diseños con figuras o muy coloridos.
- **Amor:** En este caso se vendería mediante el amor, pero no el amor romántico sino el amor maternal, que para las madres o padres en esta etapa es lo más importante que pueden darle a sus hijos.

### 3.3.2. Elementos de la Marca (Atributos psicológicos)

#### 3.3.2.1. Esencia de la marca

La esencia de la marca se basa en “Criar hijos felices con conciencia ambiental”. Esto se refiere a dar lo mejor a los hijos; un pañal que sea bonito, higiénico, hipoalergénico y fácil de usar, y que a la vez enseñe a los infantes desde pequeños a cuidar del medio ambiente.

#### 3.3.2.2. Valores Clave de la marca

- **Balance:** El balance es uno de los valores más importantes de esta marca. Es por esto que se quiere crear una opción que brinde a los padres un balance entre la facilidad y comodidad que de los pañales desechables y el bajo impacto ambiental que proporcionan los pañales de tela.
- **Diversión:** Se quiere proporcionar alegría y diversión tanto a los padres como a los infantes, para de esta forma incrementar la satisfacción de los clientes.
- **Moderno:** Este producto promueve la modernidad, el desarrollo de nuevas ideas y tecnologías que brinden soluciones inteligentes a los diversos problemas que se encuentran los padres de hoy en día, como son las alergias, la escases de tiempo, el gasto de dinero y el daño ambiental que producen los pañales, entre otros.
- **Protección:** Este producto promueve la protección del medio ambiente mediante una reducción de los residuos que los pañales desechables producen, protegiendo así también la calidad de vida futura para todos. Además el producto ayuda a proteger los infantes de las quemaduras, y problemas de salud asociados a los pañales desechables.

#### 3.3.3. Promesa

A la hora de promocionar el producto, se venderá mediante dos promesas, que estos nuevos pañales:

- Reducirán significativamente el impacto ambiental generado por los pañales desechables.
- Serán igual de fácil de utilizar que los pañales desechables.

#### 3.3.4. Diferenciadores

Se encontraron dos características como los principales diferenciadores en el producto a diseñar, estos son los absorbentes desechables y producto verde.

- **Absorbentes Desechables:** Parte de las exigencias del mercado meta es la facilidad de uso con la que cuentan los pañales desechables, es por esto, que al incorporar absorbentes desechable a los pañales de tela, se logra una diferencia que permite que el producto sobresalga sobre los demás.
- **Producto Verde:** El diseño consta de varios elementos que hacen que el producto se considere amigable con el ambiente. El hecho que el pañal sea de tela lo vuelve reutilizable, además cuenta con una opción de absorbente desechable pero que además es biodegradable.

### 3.3.5. Personalidad de la marca

Toda marca cuenta con una personalidad, esta le brinda ciertos rasgos con los que el cliente se puede sentir identificado, y el éxito o fracaso del producto dependerá en gran medida de si los clientes se sienten o no atraídos por esta personalidad.

#### 3.3.5.1. Género

##### **Unisex**

Al ser dirigido a infantes de ambos sexos y a padres y madres, se cree conveniente que el producto sea unisex.

#### 3.3.5.2. Edad

##### **Infantil**

Al ser este un producto para infantes, se quiere que la personalidad de la marca sea infantil y juguetona.

#### 3.3.5.3. Segmentación

Dado que es un producto con un costo de entrada algo más elevado, se pretende llegar a la Clase media a alta, por lo que la imagen de la marca debe de mostrar esto.

#### 3.3.5.4. Alcance

Si bien este proyecto no llega a desarrollar la empresa como tal, se está creando un producto que al menos en un principio se concentrará en el GAM y se dirigirá a una población urbana.

#### 3.3.5.5. Rasgos

La marca debe de transmitir los siguientes rasgos:

- Alegre
- Ingeniosa
- Práctica
- Buen gusto
- Conciencia ambiental
- Maternal
- Moderna
- Juguetona

### 3.3.6. Elementos Sensoriales del producto

#### 3.3.6.1. Colores

##### **Turquesa**

Este color se relaciona a la curación, la protección, la positividad y representa al agua que relaciona con la limpieza.

### **Amarillo**

El amarillo representa la energía, alegría, felicidad y espontaneidad, además se relaciona con el honor y la lealtad.

### **Verde**

El color verde representa la naturaleza, el crecimiento, armonía y frescura.

## **3.3.7. Iconos**

### **3.3.7.1. Nombre**

#### **ECO BayBee's**

Este nombre tiene primero la palabra **ECO** el cual viene de ecológico, lo que introduce al cliente a la idea de que el pañal es amigable con el ambiente. Luego la palabra **BayBee's** es una forma diferente de escribir la palabra babies en inglés, con lo que automáticamente el cliente relacionará el producto con los infantes a los que va dirigido.

Mediante un sondeo entre 25 padres y madres de infantes pequeños se validó el nombre ECO BayBee's. A los padres se les pregunto si les gustaba el nombre, el cual tuvo una aceptación del 92% de los padres consultados. Ver apéndice H: Diseño Gráfico, Escogencia del Logo.

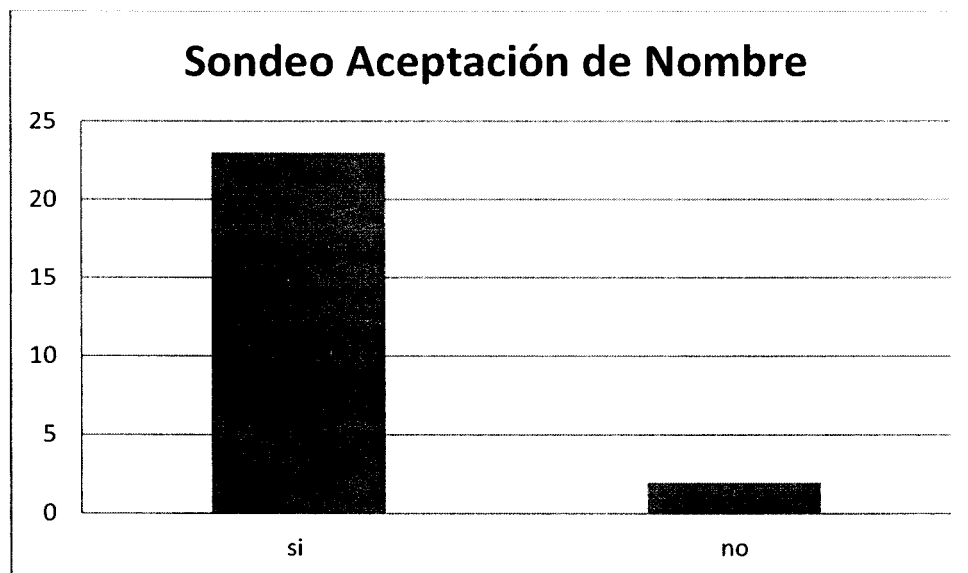


Gráfico 5. Resultados del sondeo de aceptación del nombre del producto

### **3.3.7.2. Logo**

Para la escogencia del logo se hicieron varias propuestas, unas por el grupo de trabajo y otras por un profesional en artes gráficas. Luego se realizó un sondeo entre padres y madres para que escogieran el logo que más les gustaba. Estos debían tomar en cuenta que va dirigido a padres de infantes pequeños y



también que es un producto amigable con el ambiente. Para este sondeo se utilizaron 6 logos distintos y se consultó a 25 personas (Ver apéndice H: Diseño Gráfico, Escogencia del Logo). En la siguiente figura se pueden ver los resultados:

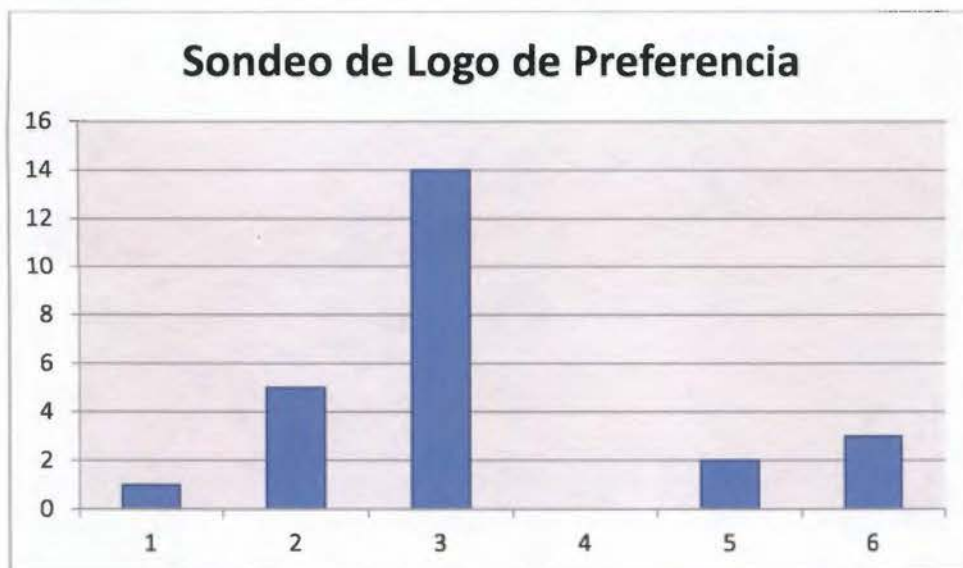


Gráfico 6. Resultados del sondeo del logo de preferencia

Como se puede observar, 14 personas escogieron el logo 3, lo cual representa un 56% de la población. Todos los otros logos dieron porcentajes menores al 12%. Con lo que el logo escogido es el siguiente:



Figura 22. Logo de mayor aceptación

Este logo cuenta con letras que son claras y redondeadas que dan un aire infantil, además utiliza los colores seleccionados para representar el producto. La hojita que sustituye a la "O" en la palabra ECO, ayuda a transmitir el mensaje de que es un producto amigable con el ambiente. Además también representa a la vez un piecito de infantes y juega con la idea de la huella ambiental que se está dejando. Por otro lado es tan singular que cuando la marca ya sea más conocida, con solo ese dibujo las personas van a asociarlo con el producto, sin necesidad de poner todo el logo. Por último, la aclaración que lleva



en la parte inferior del logo "Cloth Diapers" permite que el cliente sepa inmediatamente de que se trata el producto.

### 3.3.8. Diseño del empaque

Para el diseño del empaque se decidió utilizar cajas de cartón reciclado, ya que de esta forma se sigue con la línea ambiental que distingue al producto. El cartón reciclado a diferencia del plástico, se puede degradar en 3 a 4 meses mientras que el plástico puede durar hasta 500 años en degradarse. Además como es reciclado significa que no se talaron más árboles para producirlo sino que se utilizó como materia prima algo que ya se había desechado.

A continuación se muestran los empaques para los distintos SKU's que se venderían. Dado que son tres, se decidió darle a cada uno un color distinto de los tres colores que identifican a la marca, de forma que los consumidores puedan identificarlos más fácilmente a la hora de comprar. Además de toda la información que debe de tener la caja, en la parte trasera del empaque vienen las instrucciones de uso mediante figuras que son fáciles de entender.

#### 3.3.8.1. *Empaque de pañal*

Este empaque viene con un espacio al frente por donde los clientes pueden ver el producto, de forma que no tengan que abrir la caja para ver los colores.



Figura 23. Diseño del empaque del pañal

#### 3.3.8.2. *Empaque de absorbentes de tela*

La siguiente figura 24 será el empaque de los absorbentes de tela el cual constará de un total de 2 absorbentes de tela por cada caja.



Figura 24. Diseño de Empaque de Absorbentes de Tela

### 3.3.8.3. *Empaque de absorbentes desechables*

Finalmente la última caja contendrá los un total de 10 absorbentes desechables biodegradables, el empaque se puede ver en la figura 25, en donde se puede observar que el color predominante es el amarillo.



Figura 25. Diseño de Empaque de Absorbentes desechables

## 3.3.9. Experiencia de Compra

### 3.3.9.1. *Compra*

Para la compra del producto se puede tener una página de Internet donde se expliquen los beneficios y cuidados del producto, su funcionamiento y las ventajas que se tiene con respecto a productos similares.

Además se podría poner a la venta no solo los diferentes diseños, sino también paquetes de diferentes cantidades de pañales, con un descuento por cantidad o la venta de los distintos complementos o suplementos del producto.

Por otro lado es importante que las mamás y papás tengan los productos al alcance, por eso se debería distribuir en pequeñas tiendas de bebés en un principio, donde los dependientes pueden brindar información especialmente a los clientes nuevos, sobre los productos. Los supermercados también son otro punto de venta que se puede utilizar después, especialmente para la venta de los absorbentes biodegradables.

### 3.3.9.2. Uso

El pañal se puede usar con absorbentes de tela o desechables biodegradables, y esto hace que su manipulación difiera un poco según el absorbente que se utilice.

#### 3.3.9.2.1. Con Absorbente de tela

- Opción 1: Cubierta Exterior Sucia y Absorbente de Tela Sucio

Si la cubierta exterior y el absorbente se encuentran sucios, primero se debe de sacar un absorbente de tela y abrocharlo a un pañal limpio en sus 4 puntos, luego se quita todo el pañal sucio, se limpia al infante y se pone el pañal ya armado.



Figura 26. Primera opción diagrama de uso de absorbente de tela

- Opción 2: Cubierta Exterior Limpia y Absorbente de Tela Sucio

En el caso de que solo el absorbente haya sido ensuciado y el pañal todavía se encuentre limpio, se debe desabrochar el absorbente, limpiar al infante, colocar un absorbente de tela limpio abrochándolo en los cuatro puntos y luego cerrar el pañal.

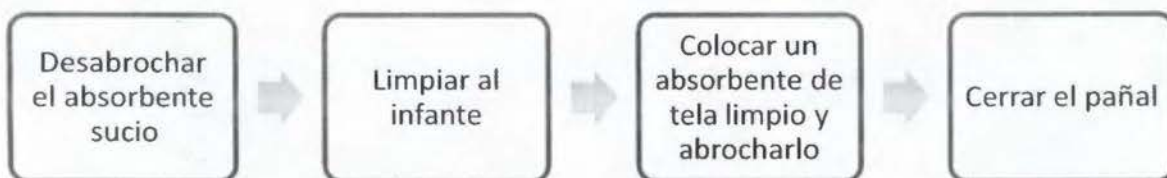


Figura 27. Segunda opción diagrama de uso de absorbente de tela



### 3.3.9.2.2. Con Absorbente desechable

- Opción 3: Cubierta Exterior Sucia y Absorbente Desechable Sucio

Si el pañal y el absorbente se encuentran sucios, primero Se debe de sacar un absorbente desechable y pegarlo a un pañal limpio, luego se quita todo el pañal sucio y se bota el absorbente desechable sucio, se limpia al infante y se pone el pañal limpio ya armado.

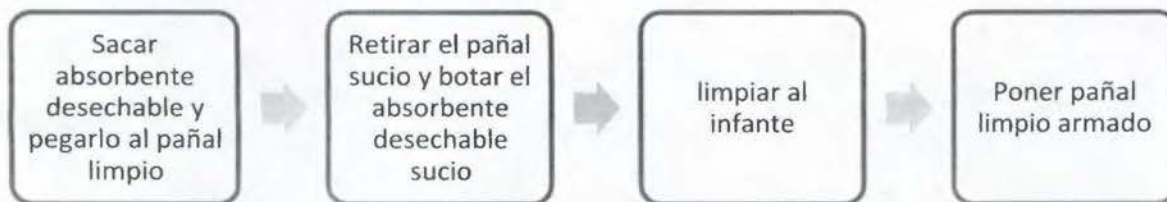


Figura 28. Tercera opción diagrama de uso de absorbente desechable

- Opción 4: Cubierta Exterior Limpia y Absorbente Desechable Sucio

En el caso de que solo el absorbente desechable haya sido ensuciado y el pañal todavía se encuentre limpio, se debe quitar el absorbente desechable sucio, limpiar al infante, colocar un absorbente desechable limpio pegándolo al pañal y luego cerrar el pañal.



Figura 29. Cuarta opción diagrama de uso de absorbente desechable

### 3.3.9.3. Suplementos

Los únicos suplementos que tendría este producto son los absorbentes de tela extra, que los padres podrían comprar, en caso de necesitar más o de que se les dañe el que viene originalmente con el pañal.

### 3.3.9.4. Complementos

Entre los complementos del producto se encontraros varios:

- Los absorbentes desechables biodegradables, ya que estos no vienen en la venta inicial del producto, sin embargo complementan y completan el producto. Este complemento es el principal atractivo del pañal para los padres, ya que les brinda una facilidad que otros pañales de tela no tienen, especialmente cuando se está fuera de la casa.
- Otro complemento es una bolsa hermética para cargar pañales sucios, esto es importante cuando se está fuera de la casa, para evitar el contacto de los pañales sucios con las demás cosas del bebé, además al ser hermética evita que los olores puedan salir.

- Dado que el pañal es hecho con materiales hipoalergénicos y además la tela evita quemaduras en los bebés, no es necesario el uso de cremas, sin embargo en caso de ser necesario se podría crear una Crema para bebés, que no perjudique la calidad de los absorbentes de tela.
- Para cuando se usan los absorbentes de tela es importante tener rollos de papel de arroz para poner una lámina sobre el pañal, de forma que cuando haya desechos sólidos, sean fáciles de botar y el absorbente quede menos sucio y sea más fácil lavar.
- Cada vez que se cambia un pañal es necesario el uso de pañitos húmedos para limpiar al infante, por lo que este puede ser un complemento para el pañal, estos pañitos podrían ser hechos de materiales biodegradables también, para seguir con la misma línea de los pañales.
- Algunos jabones de ropa son fuertes y pueden producir alergias en la piel de los infantes, por lo que se puede tener como complemento un jabón especial para pañales de infantes con pieles sensibles.

#### 3.3.9.5. Mantenimiento

El mantenimiento de los pañales depende del lavado de los mismos. Cuando los pañales se encuentran sucios se deben botar los desechos sólidos en el inodoro, luego dar un pequeño enjuague con agua para quitar cualquier exceso y luego poner a lavar en la lavadora con el jabón normal o el especial para pieles sensibles. El secado de los mismos se puede hacer de dos formas, en secadora o al sol. En caso de haber manchas que no salgan con la lavada, la parte manchada del pañal se debe de poner al sol durante unas dos horas, lo que ayudará a eliminarlas, nunca se debe de utilizar cloro, en estas prendas ya que reducen la vida útil del pañal.

#### 3.3.9.6. Desecho

El desecho de los absorbentes desechables biodegradables se puede hacer en cualquier basurero o en el inodoro en caso de que los sistemas de desagüe lo permitan.

### 3.4. Estimación Financiera

Actualmente la industria textil no tiene un proceso totalmente automatizado, sino que consta de varias partes del proceso que son asistidas por maquinaria operada por los trabajadores, cortadoras, maquinas planas, entre otras. Por lo que a este tipo de proceso se le llamará de tipo manual.

Sin embargo este producto cuenta con un componente, el absorbente desechable, que es difícil de producir de forma manual, dado que es un proceso un tanto más complejo y debe de hacerse manteniendo estándares muy altos de higiene y en grandes cantidades. Es por esto que este componente se debe de hacer de forma automatizada. Ahora bien, este componente se puede obtener de dos formas, comparando la máquina que produce el absorbente de forma automatizada o tercerizando la fabricación de este componente. Es por esto que se realizará un análisis de costos para poder escoger la opción más rentable.



### 3.4.1. Estimación de Costos de las Propuestas

Las propuestas a considerar para la estimación de costos son dos, la primera es optar por una producción tercerizada de los absorbentes desechables, mientras que la segunda es comprar la maquinaria para producir de forma automatizada los absorbentes desechables.

Para esto, es necesario tomar en consideración los costos de fabricación de una unidad de venta del producto.

Lo primero que se debe de tener en cuenta es la inversión inicial requerida para cada escenario; el desglose de los equipos necesarios para las dos opciones se detallan a continuación en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Desglose del equipo necesario

Equipo	Inversión equipo	Depreciación (por año)
Máquinas de coser (4)	₪ 322.200,00	₪ 85.920,00
Máquina para hacer absorbentes desechables	₪ 214.800.000,00	₪ 14.320.000,00
Coffee Maker	₪ 20.000,00	₪ 1.333,33
Computadora	₪ 250.000,00	₪ 41.666,67
Aire Acondicionado	₪ 1.611.000,00	₪ 161.100,00
Reloj eléctrico	₪ 30.000,00	₪ 5.000,00
TV 25"	₪ 180.000,00	₪ 18.000,00
Impresora	₪ 80.000,00	₪ 13.333,33
Sillas (3)	₪ 50.000,00	₪ 7.142,86
Escritorios (3)	₪ 200.000,00	₪ 28.571,43
Portones automáticos (2)	₪ 450.000,00	₪ 112.500,00
Microondas	₪ 70.000,00	₪ 7.777,78
Refrigeradora	₪ 400.000,00	₪ 40.000,00
Secadora	₪ 214.800,00	₪ 21.480,00
Teléfono	₪ 6.000,00	₪ 600,00
Extintores	₪ 107.400,00	₪ 15.342,86
Alarma	₪ 80.550,00	₪ 11.507,14
Material oficina	₪ 50.000,00	₪ 25.000,00
Camión	₪ 7.500.000,00	₪ 750.000,00
equipo trabajo	₪ 100.000,00	₪ 33.333,33

En el cuadro pasado, es de notar que la diferencia entre ambos escenarios, es que el escenario automatizado posee todos los activos listados, mientras que el escenario de tercerizar no contempla la máquina de los absorbentes desechables. Si se separaran cada uno de los escenarios se tendría que la inversión inicial de las propuestas es:

Cuadro 19. Costo de Inversión Inicial para cada uno de los escenarios

<b>Costo Inversión inicial</b>			
Tercerizado		Automatizado	
₪	11.721.950,00	₪	226.521.950,00

Como se puede apreciar en el cuadro, el costo de la propuesta de automatizar es mayor a 20 veces que la opción de tercerizar, esto representaría una enorme barrera de entrada al negocio si no se posee el capital suficiente para alcanzar la suma estimada; no obstante, existe la salvedad de que ciertos activos puedan ser conseguidos por otros métodos como leasing o si ya están presentes en las instalaciones en caso de que estas sean alquiladas (como podría ser en el caso de las alarmas contra incendios), sin embargo, debido a que la diferencia se debe al precio de la máquina para los absorbentes, ninguna opción alternativa para conseguir activos lograría poner ni tan siquiera a un nivel similar de inversión inicial que el escenario tercerizado.

Una vez que creada la lista de activos, se calculó la depreciación de dichos activos. El cálculo de la depreciación es importante en esta parte, ya que será un gasto fijo que se debe tener en cuenta para que se refleje el peso de este gasto en el mes a mes de cada propuesta; para el cálculo de este gasto, se utilizó el método de depreciación en línea recta y para la vida útil se utilizó la tabla suministrada por el Ministerio de Hacienda con la clasificación de los diversos activos y su vida útil. El resultado de dicha estimación fue:

Cuadro 20. Estimación de la depreciación total en cada uno de los escenarios

<b>Depreciación Total por año</b>			
Tercerizado		Automatizado	
₪	1.379.608,73	₪	15.699.608,73

En este caso, se debe recordar que dicha depreciación irá disminuyendo con el tiempo, ya que no todos los activos poseen la misma vida útil. Esto significa que algunos alcanzarán el final de su vida antes que otros, por lo que deben de ser desechados; sin embargo, para efectos de cálculo y de modelo de negocio, se supondrá que cada activo en la lista es indispensable, de manera que cuando algún activo alcance su valor de desecho, se deberá de sustituir por otro igual en costo y especificaciones, manteniendo constante este rubro dentro del horizonte de planeamiento, el cual no superará los cinco años.

El siguiente rubro a considerar son las planillas y el alquiler del local, para este rubro, se tomó como base el diseño del proceso de producción del pañal y los absorbentes el cual se puede ver más adelante, con esto se obtuvo una estimación de espacio mínimo requerido y los colaboradores necesarios para atender todas las labores necesarias. Para el alquiler del local, se tomaron localidades representativas (posibles localizaciones de la planta) y se estimó un costo promedio las localidades seleccionadas. Este costo promedio (fila color gris en el cuadro 21) se multiplicó por el requerimiento de espacio o tamaño de planta (obtenido del diseño de planta más adelante) y se sumó al costo de seguridad (el cual es un costo



que no depende de la localidad) dando así el costo mensual total por alquiler de planta como se puede ver a continuación.

Cuadro 21. Costo de posibles localizaciones de planta

Lugares de ejemplo		Costo mensual por metro cuadrado
Desamparados	₡	3.222,00
Curridabat	₡	4.296,00
Escazú	₡	4.296,00
Sabanilla	₡	3.222,00
Garita	₡	2.685,00
Mercedes	₡	3.222,00
San Antonio de Belén	₡	4.296,00
Promedio	₡	3.605,57
Tamaño planta (m <sup>2</sup> )		130
Seguridad	₡	30.000,00
Costo mensual total	₡	498.724,29

Para la estimación de la planilla, se desglosaron la cantidad de colaboradores necesarios para la empresa y se clasificaron en función y costo. Según las clasificaciones del Ministerio de Trabajo el capital humano requerido es el siguiente:

Cuadro 22. Desglose del costo de planilla

Colaborador	Tercerizado	Automatizado	Denominación según MTSS	Salario mínimo	Cargas patronales	Tipo de pago
Administrador	1	1	Licenciado Universitario	₡ 597.349,00	₡ 752.659,00	Mensual
Chofer	1	1	Chofer vehículo pesado	₡ 10.323,00	₡ 13.006,00	Jornada ordinaria
Operarios	3	4	Cortador de tela	₡ 10.323,00	₡ 13.006,00	Jornada ordinaria
Misceláneo	1	1	Misceláneo	₡ 278.207,00	₡ 350.534,00	Mensual
Bodeguero	1	1	Bodeguero	₡ 278.207,00	₡ 350.534,00	Mensual
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>8</b>				



Seguidamente, el costo total en planillas y por escenario es el siguiente:

Cuadro 23. Costo total en planilla según los diferentes escenarios

<b>Costo Planilla</b>			
<b>Colaborador</b>		<b>Tercerizado</b>	<b>Automatizado</b>
<b>Administrador</b>	₡	1.350.008,00	₡ 1.350.008,00
<b>Chofer</b>	₡	466.580,00	₡ 466.580,00
<b>Operarios</b>	₡	1.399.740,00	₡ 1.866.320,00
<b>Misceláneo</b>	₡	628.741,00	₡ 628.741,00
<b>Bodeguero</b>	₡	628.741,00	₡ 628.741,00
<b>Total</b>	₡	4.473.810,00	₡ 4.940.390,00

Finalmente, el último costo indirecto a considerar serán los servicios de electricidad, agua y teléfono. Para el caso de la electricidad, se hizo un levantamiento de todos los activos que consumen electricidad y se detalló su consumo de potencia y se agregó la estimación de uso en horas mensuales, con esta información y la tarifa pertinente (las de hora pico y normal de media tensión) es posible hacer una estimación acertada del costo por electricidad, el cual se muestra a continuación con el resto de la información mencionada anteriormente:

Cuadro 24. Desglose del costo indirecto de electricidad

<b>Costo Indirecto de Electricidad</b>					
<b>Equipo</b>	<b>Potencia Total (Watts)</b>	<b>Horas de servicio mensuales</b>	<b>Consumo (KWh)</b>	<b>Costo mensual tercerizado</b>	<b>Costo mensual automatizado</b>
Máquinas de coser (4)	600	160	96	₡ 4.998,38	₡ 4.998,38
Máquina para hacer pañales	150000	60	9000	₡ -	₡ 263.871,00
Cofee Maker	800	160	128	₡ 3.752,83	₡ 3.752,83
Computadora	200	160	32	₡ 938,21	₡ 938,21
Aire Acondicionado	2000	240	480	₡ 14.073,12	₡ 14.073,12
Reloj eléctrico	3	720	2,16	₡ 63,33	₡ 63,33
TV 25"	200	40	8	₡ 234,55	₡ 234,55
Impresora	100	8	0,8	₡ 23,46	₡ 23,46
Portones automáticos (2)	700	10	7	₡ 258,31	₡ 258,31
Luces (10)	400	150	60	₡ 5.853,69	₡ 5.853,69
Microondas	1000	20	20	₡ 586,38	₡ 586,38
Refrigeradora	475	720	342	₡ 10.027,10	₡ 10.027,10
Secadora	4000	90	360	₡ 10.554,84	₡ 10.554,84
Alarmas	150	720	108	₡ 5.623,18	₡ 5.623,18
Teléfono	150	60	9	₡ 263,87	₡ 263,87
Servicio alumbrado público			60	₡ 227,40	₡ 227,40
Tarifa Ice hora pico (media tensión)	43,47		<b>Costo Final</b>	<b>₡ 57.478,65</b>	<b>₡ 321.349,65</b>
Tarifa Ice hora normal (media tensión)	15,17				

La metodología a seguir con el gasto de agua, fue la misma, solo que en esta la estimación se dio en el consumo de agua, principalmente en el proceso de lavado y otros procesos menores (como el uso del servicio sanitario, estimación que fue tomada de la cantidad de agua usada por una persona promedio cada vez que va al baño, y la cantidad de veces que requiere ir); la estimación fue la siguiente:

Cuadro 25. Desglose del costo indirecto del gasto de agua

<b>Costo Indirecto de Agua</b>			
<b>Rubro</b>	<b>Consumo Litros mensuales</b>	<b>Manual</b>	<b>Automatizado</b>
Lavado de manos	70	490	560
Uso del baño	200	1400	1600
Lavar platos	400	2800	3200
Limpieza instalaciones	200	1400	1600
Proceso de lavado	3020	21140	24160
	<b>Total Litros</b>	<b>27230</b>	<b>31120</b>
	<b>Conversión a metros cúbicos</b>	<b>27,23</b>	<b>31,12</b>
	<b>Tarifa AyA</b>	<b>₡ 1.488,00</b>	<b>₡ 1.488,00</b>
	<b>Costo Final</b>	<b>₡ 40.518,24</b>	<b>₡ 46.306,56</b>

Por último, se tiene la tarifa telefónica, la cual se calculó con una estimación en tarifa básica y minutos extra. Se tomaron 200 minutos extra, cantidad con la que se estima sea suficiente cubrir las necesidades de información externa de la compañía. A partir de esto fue posible calcular el costo el cual se desglosa en el siguiente cuadro.

Cuadro 26. Costo Indirecto de teléfono

<b>Costo Indirecto de Teléfono</b>		
<b>Rubro</b>		<b>Costo</b>
Tarifa básica	₡	3.773,00
Minutos extra	₡	8.590,00
<b>Total</b>	<b>₡</b>	<b>12.363,00</b>

El resumen del rubro de los servicios básicos, se muestra a continuación:

Cuadro 27. Costos indirectos totales en los dos escenarios

<b>Costo Indirectos Totales</b>			
<b>Servicio</b>		<b>Manual</b>	<b>Automatizado</b>
Electricidad	₡	57.478,65	₡ 321.349,65
Teléfono	₡	12.363,00	₡ 12.363,00
Agua	₡	40.518,24	₡ 46.306,56
<b>Total</b>	<b>₡</b>	<b>110.359,89</b>	<b>₡ 380.019,21</b>

Una vez que se poseen estos rubros, solo hace falta el costo de los materiales del producto para poder realizar un análisis financiero de ambas propuestas.



Para los costos de los materiales, la metodología se basó en los materiales seleccionados en la sección de selección de materiales, una vez que se tuvo los materiales necesarios, se hizo la estimación de la cantidad necesaria de cada uno. El desglose de los materiales y su costo es el siguiente:

Cuadro 28. Desglose de costos de materiales

Material	Costo Mercado	Unidad	Costo por Pañal
Tela TPU para ropa	₡ 2.685,00	₡/metro	₡ 537,00
Tela de malla de polímero biodegradable	₡ 2.309,10	₡/metro	₡ 461,82
Broches de presión recubiertos con polímeros naturales	₡ 0,03	₡/unidad	₡ 1,18
Elástico amigable con el ambiente y lavable	₡ 161,10	₡/metro	₡ 16,11
Hilo biodegradable	₡ 429,60	₡/kilogramo	₡ 1,12
Algodón orgánico	₡ 805,50	₡/metro	₡ 161,10
Tela de bambú	₡ 1.074,00	₡/metro	₡ 214,80
Elástico con el ambiente y lavable	₡ 161,10	₡/metro	₡ 17,72
Hilo biodegradable	₡ 429,60	₡/kilogramo	₡ 1,12
Tela TPU para ropa	₡ 2.685,00	₡/metro	₡ 21,48
Broches de presión recubiertos con polímeros naturales	₡ 0,03	₡/unidad	₡ 0,11
Pulpa de pelusa libre de cloro	₡ 805,50	₡/kilogramo	₡ 206,61
Tela de PLA porosa biodegradable	₡ 2.309,10	₡/metro	₡ 65,81
Pegamentos biodegradables a base de proteínas naturales	₡ 2.685,00	₡/kilogramo	₡ 0,77
Bio SAP de Sheenzi trading corp	₡ 17.184,00	₡/tonelada	₡ 8,59
Hilo elástico de poliéster de grado A recubierto	₡ 1.396,20	₡/kilogramo	₡ 3,98
Broches de presión recubiertos con polímeros naturales	₡ 0,03	₡/unidad	₡ 0,11
Cartón	₡ 240,00	₡/unidad	₡ 240,00

Para este cuadro, hay que tomar en cuenta que no todos estos materiales se utilizan para todas las partes del pañal como por ejemplo el cartón de empaque, por lo que en el siguiente cuadro se muestra como estos materiales se distribuyen entre las distintas partes del pañal:

Cuadro 29. Distribución de los materiales en los diferentes componentes del pañal

Parte	Material
<b>Cubierta Exterior</b>	Tela TPU para ropa
	Tela de malla de polímero biodegradable
	Broches de presión recubiertos con polímeros naturales
	Elástico amigable con el ambiente y lavable
	Hilo biodegradable
<b>Absorbente de Tela</b>	Algodón orgánico
	Tela de bambú
	Elástico con el ambiente y lavable
	Hilo biodegradable
	Tela TPU para ropa
	Broches de presión recubiertos con polímeros naturales
	Pulpa de pelusa libre de cloro
<b>Absorbente Desechable</b>	Tela de PLA porosa biodegradable
	Pegamentos biodegradables a base de proteínas naturales
	Bio SAP de Sheenzi trading Corp.
	Hilo elástico de poliéster de grado A recubierto
	Broches de presión recubiertos con polímeros naturales

Habiendo hecho la distinción, será posible definir un costo de materiales para un pañal con absorbente desechable y el pañal con absorbente de tela, para el caso del objeto de estudio, no es apropiado calcular el costo individual de un pañal o el absorbente por separado, ya que la unidad de venta será un pañal (o cubierta externa) con dos absorbentes desechables y uno de tela.

A partir de esto se determinó que el costo de los materiales de esta unidad de venta en el caso tercerizado es de ₡ 2.074,00 y para el caso automatizado es de ₡ 2.246,00

### 3.4.2. Análisis del punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es importante ya que será utilizado como una herramienta más para poder tomar la decisión sobre dos puntos inciertos hasta el momento; primero, cuál será la forma de producir (manual o automatizada) y además cual debe ser el precio de venta. Para análisis, lo primero que se requiere es el recuento de los costos fijos de cada propuesta, en este caso retomando la información suministrada en la sección pasada, el recuento de los costos fijos totales por propuesta es el siguiente:

Cuadro 30. Costos fijos totales en los dos escenarios

	Costos fijos	
	Tercerizado	Automatizado
₡	25.223.692,05	₡39.813.351,37



Para poder definir un precio de venta, se escogió hacer escenarios de precios para ver cuál es el punto de equilibrio adecuado según el escenario. Para determinar el número de unidades de venta a vender se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \text{Costos fijos totales} / (\text{Precio} - \text{Costos variables})$$

Por lo tanto, se evaluó cada precio con los costos fijos totales de cada propuesta, el resultado fue el siguiente:

Cuadro 31. Punto de equilibrio a partir de los escenarios de precios

Punto de equilibrio (unidades)		
Precio venta	Tercerizado	Automatizado
₡ 5.000,00	8619	14453
₡ 6.000,00	6424	10604
₡ 7.000,00	5120	8373
₡ 8.000,00	4256	6918
₡ 9.000,00	3642	5894
₡ 10.000,00	3182	5134
₡ 11.000,00	2826	4548
₡ 12.000,00	2541	4081
₡ 13.000,00	2308	3702
₡ 14.000,00	2115	3387
₡ 15.000,00	1951	3121

Como se puede observar en el cuadro anterior, se escogió a partir de ₡ 5.000,00, ya que es la mitad del precio más bajo que se acerca más al de la competencia y ₡ 15.000,00 se determinó como un valor máximo, ya que representa un poco más del 50% más del precio promedio de la competencia. Sin embargo, un punto importante, es que en realidad no sólo se va a vender las unidades de venta descritas anteriormente, sino que se procederá a vender absorbentes por aparte; por tanto como no es posible utilizar un solo producto para el análisis, una vez que se haya determinado el precio, se deberá recalcular el punto de equilibrio en dinero.

Se decidió primero hacer el punto de equilibrio en unidades para poder escoger el precio en base a una cantidad de unidades posible de hacer según la estimación realizada de la producción posible, aparte de que como el costo de fabricación de un absorbente es significativamente menor (cerca de la tercera parte) de una unidad de venta; implica que el punto de equilibrio en unidades está basado en una estimación pesimista ya que en realidad habría que producir menos de lo estipulado por el punto de equilibrio en unidades.

### 3.4.3. Conclusiones sobre la estimación financiera

Concerniente ante los dos escenarios; automatizado y tercerizado, se ha encontrado que la producción manual de la cubierta externa con la tercerización de los absorbentes es la más conveniente en un horizonte de planeación a corto plazo. Esto debido, a varios factores, entre ellos la alta inversión inicial requerida en el caso automatizado, la cual es 20 veces más que la opción tercerizada, esto implicaría mucha dificultad para encontrar un préstamo con una tan elevada inversión inicial; además la obtención de un equipo tan automatizado, implica costos fijos altos debido a la depreciación del mismo.

El precio seleccionado para el producto será ₡ 10.500 con un margen de contribución de ₡ 8426, esto se debe a que el producto al ser para la clase media - alta, el precio debe ser superior a la competencia para que el cliente posea la sensación de tener algo mejor, no obstante, no debe ser demasiado caro, sino no será competitivo. Con este precio el punto de equilibrio es de 18564 unidades anuales, lo que son aproximadamente 3182 unidades mensuales.

Esto además nos dice que el punto de equilibrio en dinero con estas nuevas condiciones sería de ₡32.526.895,83 anuales, lo que implica que serían ventas de ₡ 2.710.574,65 mensuales, las cuales deben de ser alcanzadas entre las posibles combinaciones de unidades de ventas y absorbentes vendidos por separado para mantener el negocio con un ingreso operativo de 0.

## 3.5. Diseño del proceso

Según lo especificado en la metodología, el primer paso para definir el diseño del proceso, es tomar en consideración la cantidad de producto que debe producirse.

En el caso del producto del proyecto, como se pudo concluir en la estimación financiera anterior, no se puede clasificar la producción en una sola forma, sino que tiene que ser una combinación de las dos, es decir tanto masiva como artesanal. Esto porque contiene elementos que se deben producir de forma distinta. Para el caso de la cubierta exterior, que es de tela, y el absorbente de tela, se decide una confección de forma manual; sin embargo, para el absorbente desechable sí se necesita un proceso más automatizado debido a que la producción de los absorbentes desechables debe ser mucho mayor a la de la cubierta externa y al absorbente de tela.

Se diseñó el proceso productivo de cada uno de los componentes del pañal, iniciando con el proceso de producción del absorbente desechable el cual se puede ver a continuación:

### 3.5.1. Proceso de producción del absorbente desechable

En la siguiente figura, se puede observar un típico proceso de producción de absorbentes desechables. Tal y como se dijo anteriormente, es necesario que este sea automatizado por varias razones:

- **Volumen:** Es el componente que requiere mayor volumen de producción, al ser un producto desechable el consumidor requerirá una alta demanda.
- **Calidad:** Se necesita una mayor calidad en la manufactura del producto.



- **Higiene:** Al ser un producto de contacto directo con el infante es importante altos estándares de higiene a lo largo de todo el proceso productivo.
- **Complejidad:** Existe una alta complejidad en varios de los procesos que impiden que se realice de manera manual.



Figura 30. Diagrama de proceso de producción de los absorbentes desechables

A partir del proceso de la figura 30, se investigó la maquinaria necesaria para la realización de los absorbentes desechables, la cual se puede ver en el siguiente cuadro las opciones más apropiadas:

Cuadro 32. Opciones de máquinas automatizadas para la fabricación del absorbente desechable

Opción	Marca	Modelo	Potencia (KW)	Voltaje (V)	Dimensiones (m <sup>3</sup> )	Producción (pcs/min)	Precio (\$)
1	Yichuan	YC-YLLK400-SV	220	380	22*7*3.5	400	400000
2	Peixin	PX-NK-600-SF	300	380	28*7*3.4	600	600000
3	MH-Machinery	MH-3Y	250	380	35*6*3	500	500000
4	Dacoo Industrial	TZ-NK-350	220	380	30*8*4.5	600	400000

Como se puede ver anteriormente, los precios para comprar estas maquinarias van entre los \$400000 y los \$600000, lo cual representa una gran inversión.

Por este motivo, se decidió evaluar otras opciones que fueran más accesibles para el inicio de la producción de estos absorbentes desechables. La opción que mejor se ajusta a las necesidades es tercerizar el proceso, de esta forma se puede lograr un producto con todas las características requeridas sin la necesidad de adquirir la maquinaria automatizada.



Se buscaron opciones para tercerizar el proceso, las cuales se pueden ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 33. Opciones para la tercerización del proceso

Opción	Empresa (Página de Internet)	Lugar de Procedencia	Cantidad Mínima de Compra (Unidades)	Área (mm)	Precio (\$/unidad)
1	<a href="http://www.alibaba.com/product-detail/Dry-Surface-Disposable-Baby-Diapers-china_60139968557.html?s=p">http://www.alibaba.com/product-detail/Dry-Surface-Disposable-Baby-Diapers-china_60139968557.html?s=p</a>	Xiamen	50000	525*340	0.16
2	<a href="http://www.alibaba.com/product-detail/disposable-baby-diapers-manufacturers-china_60134201316.html?s=p">http://www.alibaba.com/product-detail/disposable-baby-diapers-manufacturers-china_60134201316.html?s=p</a>	Shanghai	100000	450*200	0.12
3	<a href="http://www.alibaba.com/product-detail/disposable-baby-diaper-import-goods-from_2000216052.html">http://www.alibaba.com/product-detail/disposable-baby-diaper-import-goods-from_2000216052.html</a>	Xiamen	80000	530*320	0.12

Como se puede observar, la opción que representa la mínima cantidad de compra y a la vez un mejor precio de venta, es la opción # 1. Como se puede observar en el cuadro anterior, la opción 1 es proveniente de China, por lo que se creará un nuevo proceso con el cual se logre controlar toda la logística de importación desde China hasta Costa Rica.

### 3.5.2. Proceso de importación del absorbente desechable

El proceso de importación de los absorbentes desechables se puede ver en la siguiente figura.

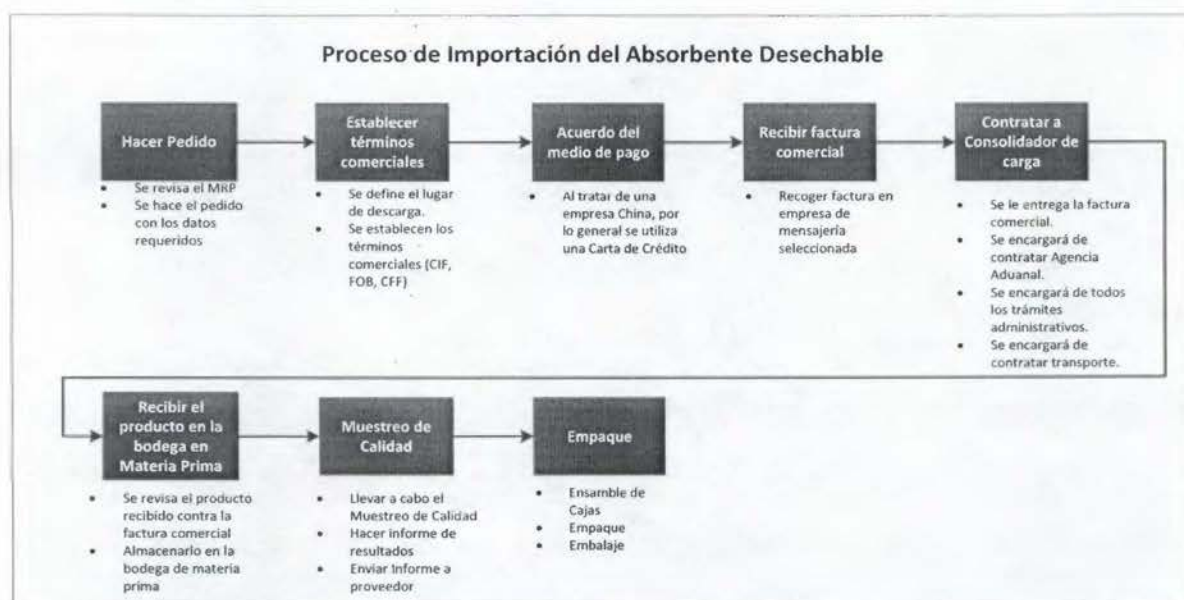


Figura 31. Diagrama de Proceso de Importación de los Absorbentes Desechables

A continuación se explicará un poco más detalladamente cada una de las etapas de este proceso:

- El proceso inicia cuando se hace el pedido. El pedido estará basado en un plan maestro de producción (MRP) el cual se realiza en base a los pedidos de los clientes y los pronósticos de demanda que se estimen para un cierto periodo de tiempo.
- Con el pedido, se definen los términos comerciales internacionales, es decir los INCOTERMS, con los cuales se establece el medio en que se quiere que la mercadería sea enviada y recibida. A partir del término comercial seleccionado, el proveedor podrá informar acerca del costo y generar la factura comercial.
- Se procede a establecer el acuerdo de medio de pago. Al ser un proveedor de China, es muy probable que el medio que utilicen sea una carta de crédito ya que es el más utilizado en este país (Quirós, 2015). La carta de crédito según (Helm Bank S.A., 2015) “es un compromiso de pago, aceptación o negociación que asume un Banco (Banco emisor) a favor de un tercero (beneficiario). El Banco actúa a solicitud y con instrucciones de un cliente (ordenante), utilizando los servicios de un Banco Corresponsal en el exterior (avisador o confirmador)”.
- Esta factura comercial la enviarán por medio de la empresa de mensajería seleccionada, entre las más reconocidas están DHL y Fedex, por lo que se podría utilizar alguna de estas. Es importante seleccionar una empresa reconocida pues esta factura es de gran importancia para poder continuar el proceso de importación.
- Una vez que se recibe la factura, es posible contratar al Consolidador de Carga. El Consolidador de Carga será la persona encargada de contratar la Agencia Aduanal la cual es indispensable para lograr sacar la mercadería de Aduanas, también se encarga de todos los trámites administrativos y de contratar al transportista que será el encargado de trasladar el producto desde Aduanas hasta la bodega de Materia Prima (Quirós, 2015).
- Lo que seguiría sería recibir el producto, acomodarlo y revisarlo contra la factura comercial para verificar que lo que se pidió esté completo.
- Es importante que cada vez que se reciba el producto tercerizado en la bodega, se realice un proceso de inspección de la calidad. Para esto lo que hace es que se aplica un método de muestreo ya establecido, se hace un informe con los resultados de dicho muestreo y ya sea que pase o no, se envían los resultados al proveedor. En caso que no pase el lote, se sigue el procedimiento acordado por el cliente y proveedor.
- En caso que el lote haya pasado la inspección, entonces se continúa con el proceso de empaque.
  - El empaque que llevará el producto, estará hecho a base de cartón reciclado (Ver punto 3.3.8).
  - Este cartón vendrá en láminas impresas las cuales ya están pre cortadas a la forma correspondiente y con guías para hacer los dobleces.
  - Un operario será el encargado de convertir estas láminas de cartón en las cajas en donde se guardará el producto.
  - Con las cajas listas, se colocan los productos dentro de las cajas y finalmente el operario también se encargará del embalaje para que así queden listas para su distribución.



### 3.5.3. Proceso de producción de cubierta exterior y el absorbente de tela

Siguiendo con las diferentes componentes del producto, ahora se explicará el proceso productivo de la cubierta exterior y del absorbente de tela. Estos dos cuentan con un proceso muy similar, por lo cual se decidió hacer un solo proceso que incluya los dos componentes como se puede ver en la siguiente figura.



Figura 32. Diagrama del Proceso Productivo del Pañal de Tela

A continuación se explicará un poco más a detalle este proceso productivo del pañal de tela:

- Este proceso inicia con el corte. En esta etapa inicial lo que se hace es alistar y extender la tela según el color que se quiera utilizar, luego se marca el contorno de la forma que ya se encuentra establecida mediante el patrón, y finalmente se corta la tela. La idea de esta, es que se coloquen varias capas de tela, una sobre la otra y se corten todas al mismo tiempo, mediante un corte de tipo manual.
  - Para esto se investigaron las diferentes máquinas de corte y se escogió la que mejor sirve para lograr los objetivos. Esta se puede ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 34: Opciones de máquina de corte y sus especificaciones

Tipo de máquina de corte	Marca: Modelo	Potencia	Peso (kg)	Capacidad de corte (cm)	Tamaño de Hoja (cm)	Referencia
De corte Vertical	Eastman: Blue Streak II	0,65 hp, 1 fase 0,93 hp, 3 fases	15,4	8,9 – 29,2	12,7 - 33	(Eastman Machine Company, 2015)
De corte Vertical	Eastman: Brute	1,25 hp, 1 fase 2,2hp, 3 fases	16,7	8,9 – 29,2	12,7 - 33	(Eastman Machine Company, 2015)

- Una vez que la tela se encuentre cortada, se sigue con el proceso de pegado de broches. Se inicia extendiendo los fragmentos de tela ya cortada, luego se les coloca un molde con la forma del mismo patrón, que posee los espacios para marcar la ubicación correcta de cada uno de los

broches. Ya marcadas las posiciones se procede a pegar los broches manualmente con una máquina especial para este tipo de actividad.

- De igual forma se investigó acerca de estas máquinas para tener diferentes opciones y poder decidir cuál es la que mejor se ajusta. Esto se puede ver en el siguiente cuadro.

Cuadro 35: Especificaciones máquina de pegado de broches

Máquina de Pegado de Broches	Lugar de Venta	Cantidad de Broches pegados/hora	Precio (\$)
Máquina pega broches	EPA	100	200

- El siguiente proceso es el del ensamble, cabe recalcar que hay dos tipos de ensamble. El primero es para la cubierta exterior del pañal, y la segunda para el absorbente de tela.
  - Cubierta Exterior: primero se cose el elástico que va en el medio del pañal, luego se cose la pretina en el borde superior de la tela interna y posterior a esto se cose la tela exterior junto con la tela interior de manera que ya se tiene ensamblada la cubierta externa del pañal.
  - Absorbente de tela: primero se cose el elástico que va en el medio del absorbente, para que posteriormente se pueda coser el absorbente con las capas de tela correspondientes.
- Concluido el ensamble, se procede a realizar el sellado. Este proceso consiste en dos partes, primero lavar todas las cubiertas exteriores al final de la producción, y segundo, una vez lavadas, se pasan a la secadora para que queden listos para el empaque. La razón para realizar estos procedimientos son varias:
  - En el caso del proceso de lavar el pañal, se consideró necesario por el hecho de que al ser una producción artesanal, las costureras y operarios tendrán que manipular las telas y diferentes materiales con sus propias manos, y aunque se exigirá controles de limpieza, siempre existe la posibilidad de que el producto no esté inocuo.
  - En el proceso de secado, se aplica para lograr sellar las costuras. Al coser la tela TPU, se crean pequeñas aperturas entre el hilo y la tela, que puede afectar en un futuro la calidad de producto. Esto se logra solucionar aplicando calor sobre estas aperturas, con lo cual el impermeable se dilata y sella por completo ambos materiales.
- Finalmente las cubiertas externas del pañal pasan al proceso de empaque. En esta etapa del proceso habrá un operario el cual tendrá que ensamblar las cajas, luego se colocan los productos dentro de las cajas y finalmente el operario también se encargará del embalaje para que así queden listas para su distribución.



### 3.5.4. Uso de tecnologías, desechos y equipo de manipulación

Para la realización del producto, como se mencionó anteriormente, será necesaria la aplicación de tecnologías por el hecho que se requiere automatizar la línea de producción del absorbente desechable. La novedad de esta tecnología dependerá de la máquina que se decida tener, los diferentes fabricantes ofrecen varias opciones para personalizar las máquinas, no obstante dichas opciones encarecen el costo de la máquina de manera considerada. Entre más automatizado se quiera el proceso más va a ser el costo de estas máquinas, pero de igual manera por más simple que sea la máquina, esta representaría un costo muy alto. Es por esta razón, que la confección de estos absorbentes desechables, se mandará a maquilar a otra empresa.

Para el manejo de los desechos, es de notar, que la mayoría de materiales que se usarán son reutilizables, por lo que en este caso los únicos desechos serían las partes de tela que se perderían a la hora de hacer los cortes, los productos defectuosos que se espera que sea mínimo por el control de calidad y el agua sucia proveniente del proceso de lavado de los pañales. Además como todos los componentes son biodegradables, el tratamiento para dichos desperdicios, no requieren de la necesidad de un proceso elaborado en donde se vean involucrado el uso de actividades de control, lo que implica que no se necesita el uso excesivo de agua, sustancias especiales de limpieza u otro tipo de controles enfocados a la limpieza o contención de accidentes.

Con respecto al equipo de manipulación necesario para la producción, no hay necesidad de tener protección para el personal como mascarillas o guantes, ya que la materia prima utilizada no representa ningún peligro para la salud de los operarios. Por otro lado, para el traslado de materiales o producto terminado, si se necesitaría tener un patín hidráulico para evitar comprometer la seguridad de los trabajadores.

### 3.5.5. Control de calidad

Para el control de calidad, lo que se espera es que dentro del mismo proceso, a los operarios se les suministre un machote en el cual puedan revisar cada prenda que vayan confeccionando, esto ya que al ser una producción tan pequeña, les tomará un par de segundos y se aseguraría la calidad del producto en mayor medida. De igual manera, siempre habrá una persona encargada de realizar muestreos los cuales se harían después de que el pañal es empacado, lo que implicaría abrir cajas. Una consideración especial del producto en cuestión, es el hecho de que los absorbentes desechables serán manufacturados por un agente externo a la empresa, esto implica que se deberá realizar una inspección de calidad tal y como se observó en el diagrama de proceso, para poder aceptar o rechazar el lote según la cantidad de defectuosos. Para esto se utilizará una inspección de recepción por atributos del tipo simple, en donde lo que se hace es tomar una muestra de tamaño  $n$ , y si de estas se sobrepasa un límite de unidades defectuosas (dependiendo del resultado que arrojen las tablas INTE-ISO 2859-1:2005), entonces se rechaza el lote, o bien se acepta si esta no sobrepasa el límite establecido. Como parte de los atributos o características a inspeccionar, sería importante tomar en cuenta:

- El tamaño del absorbente desechable: Para esto se utilizará un patrón con el cual se podrá medir de manera directa el absorbente y evitará el error humano por mediciones incorrectas.

- La capacidad de absorbencia: Será necesario utilizar un muestreo destructivo ya que se va a medir la cantidad de sustancia absorbida por el producto.
- La calidad de la superficie (sin rasgaduras, sin coloraciones, etc): Esta revisión será antes de la de capacidad de absorbencia y se comparará por medio de fotografías para logren al operario visualizar de mejor manera cuando el absorbente falla por calidad en su superficie.

Posterior al tipo de muestreo, se deberá seleccionar un plan de muestreo para cada una de las características de calidad mencionadas anteriormente, para esto se determinan los siguientes factores:

- Se selecciona tamaño del lote
- Se selecciona un nivel de inspección de acuerdo a la criticidad
- Se determina el tipo de inspección de acuerdo al comportamiento del proveedor o del producto en el tiempo
- Se determina el AQL o el nivel de aceptación de calidad
- Se determina la utilización de tablas de rango o desviación

Finalmente cuando se realizó todo lo anterior, se procede a utilizar las tablas INTE: ISO 2859-1:2005 y una vez realizado el muestreo, se determina si el número de defectuosos supera el número aceptable de defectuosos y con base en esto se toma la decisión de aceptar o no el lote. (Pulido & De la Vara, 2009)

### **3.6. Diseño de la planta de producción**

Un buen diseño de planta es clave para el éxito de una empresa, permite bajar costos, mejorar los tiempos de producción, eliminar pasos innecesarios y mantener o hasta mejorar la calidad del producto. Para esto se deben de tomar en cuenta las relaciones entre las distintas áreas de la empresa, los flujos, requerimientos de espacio y otras necesidades específicas que dependen ya sea del producto o del tipo de empresa. En este caso además, para el diseño de la planta de producción se pensó que un factor importante a la hora de diseñar es la flexibilidad. La empresa debe tener un diseño que le permita crecer sin tener que cambiar muchas cosas o invertir en una nueva planta.

#### **3.6.1. Matriz de Relaciones**

La matriz de relaciones es una herramienta que permite visualizar el tipo de relación que existe entre dos áreas y la razón de su importancia. Como resultado de este análisis se obtiene el por qué un área debe estar cerca o alejada de otra, de forma que sirva como base para el diseño de la planta y ayude a justificar las decisiones tomadas. Para esta matriz se tienen 6 clasificaciones y 6 razones que se detallan a continuación:



Cuadro 36. Clasificación

<b>A</b>	Absolutamente necesario
<b>E</b>	Especialmente importante
<b>I</b>	Importante
<b>O</b>	Ordinario
<b>U</b>	Sin Importancia
<b>X</b>	Indeseable

Cuadro 37. Razones

<b>1</b>	Manejo de Materiales
<b>2</b>	Comparte Personal
<b>3</b>	Supervisión
<b>4</b>	Comparte Información
<b>5</b>	Olores o Ruidos
<b>6</b>	Actitudes del empleado

Cuadro 38. Matriz de Relaciones

Zona	Bodega PT	Bodega MP	Zona Carga	Zona Descarga	Oficina	SS	Comedor	Mante.	Corte	Broches	Cosido	Sellado	Empaque
Bodega PT		U	A 1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	A 1
Bodega MP			U	A 1	U	U	U	U	A 1	O	O	O	E 1
Zona Carga				U	U	U	U	U	U	U	U	U	A 1
Zona Descarga					U	U	U	U	U	U	U	U	U
Oficina						1 2	1 2	X 5	U	U	U	U	U
SS							0	0	0	0	0	0	0
Comedor								U	U	U	U	U	U
Mante.									0	0	0	0	0
Corte										A 1	A 1	I 2	I 2
Broches											A 1	O	O
Cosido												A 1	O
Sellado													A 1, 2
Empaque													

De la matriz anterior se pudo obtener que es absolutamente necesario que la bodega de producto terminado esté a la par de la zona de carga y a la par del área de empaque; y que la bodega de materia prima esté al lado de la Zona de descarga y del área de Corte. Además es especialmente importante que esta bodega de materia prima se encuentre cerca del área de empaque ya que se tiene que estar transportando constantemente el material de empaque a esta área.

Los servicios sanitarios es importante que se encuentren cerca de la oficina para que en caso de que haya clientes que necesiten el servicio no deban pasar por toda la planta. Además los servicios sanitarios tienen una relación ordinaria con las demás áreas de producción.

Las oficinas es importante que se encuentren cerca del comedor, pero lejos del área de mantenimiento, ya que en esta área es donde se guardarán los materiales de limpieza y la basura del día.

En cuanto al área de producción, el área de corte debe de estar cerca del área de broches y de cocido ya que tiene una relación de absolutamente necesario debido a que del área de corte se envía material para esas dos áreas. Además Corte tiene una relación importante con Empaque y sellado ya que comparte personal con estas áreas.

Broches a su vez tiene una relación de absolutamente necesaria de cercanía con cosido ya que todo lo que sale de broches va para cosido. Por último, el sellado también tiene una relación de absolutamente necesario con cosido y con empaque ya que todo el producto que viene de cosido pasa por sellado para luego ser empacado.



### 3.6.2. Plano de Bloques

El objetivo fundamental es el de planificar las relaciones entre el flujo de material y la localización de las actividades de servicio relacionadas a la actividad de producción. Este plano de bloques permite a grandes rasgos darle forma a la empresa uniendo en grandes áreas las áreas analizadas anteriormente.

En esta empresa se tienen 3 grandes áreas claramente definidas:

- **Producción:** En esta gran área se encuentran las áreas de Corte, Broches, Cosido, Sellado, Empaque y Mantenimiento
- **Bodegas:** En esta gran área se encuentran las áreas de Bodega de Materia Prima y Bodega de Producto Terminado
- **Servicios de Apoyo:** En esta gran área se encuentran las oficinas, servicios sanitarios, comedor o sala de reuniones.

Dada la relación que existe entre las distintas áreas se llega al siguiente plano de bloques:



Figura 33. Plano de bloques inicial

Con este plano de bloques se puede llegar fácilmente al objetivo deseado de flexibilidad ya que como lo muestra la siguiente figura, tanto las bodegas como el área de producción se pueden expandir fácilmente hacia atrás y aunque no se puede apreciar en la figura, los servicios de apoyo se pueden expandir a un segundo piso.



Figura 34. Plano de bloques a futuro

### 3.6.3. Requerimientos de espacio

Una vez que ya se tuvo las relaciones, se calcularon los requerimientos de espacio, tomando en cuenta criterios como los del Reglamento de Construcciones que especifica que se necesitan mínimo 2,5 m<sup>2</sup> por persona, 1 inodoro por cada 25 trabajadores y 1 lavamanos por cada 10 y el criterio experto de la profesora de la Escuela de Ingeniería Industrial Patricia Ramírez. Además se tomó en cuenta el tamaño de las máquinas y la ley 7600.

En el cálculo de los requerimientos de espacio para las bodegas, se utilizó el Volumen requerido y se multiplicó por un factor de 1,4, el cual permite espacio para movilización dentro de la bodega, y luego se dividió entre la altura de la bodega que en este caso son 5m, para obtener el área en metros cuadrados.

Cuadro 39. Área total requerida en bodegas

Bodegas	Volumen Requerido (m <sup>3</sup> )	Factor (1,4)	Altura (5m)
MP	100	140	28
PT	5	7	1,4
Ab. Desechables	20	28	5,6
<b>Volumen total</b>	<b>175</b>	<b>Área total</b>	<b>35m<sup>2</sup></b>

Para el área de Producción, primero se puso la cantidad de personas que deben trabajar en cada área, luego se multiplico por un factor de 2,5 por persona, lo que da los metros cuadrados mínimos que deben de haber según la cantidad de personas que trabajen en cada área. Además se estableció la huella de las maquinas que se utilizan en cada área. Se sumaron ambas áreas para dar un área total, al que se le sumó un 30% de circulaciones y un 15% de espacio para producto en proceso.

Cuadro 40. Área total requerida en producción

Producción	Personas	Factor persona (2,5)	Huella	Total	Factor Circulaciones (0,3)	Factor Prod. Proceso (0,15)
Corte	1	2,5	3	5,5	7,15	8
Broches	1	2,5	1	3,5	4,55	5
Cosido	2	5	3	8	10,4	12
Sellado	1	2,5	2	4,5	5,85	7
Empaque	1	3	1	4	5,2	6
Mantenimiento	0	0	2	2	2,6	3
<b>Áreas totales</b>				<b>27,5</b>	<b>35,75</b>	<b>40 m<sup>2</sup></b>

En los Servicios de Apoyo se tienen distintos factores para las distintas áreas. En el caso de la oficina, se multiplica la cantidad de personas que deben de trabajar en ella por un factor de 4,5. En el área de comedor el factor utilizado es de 1,28. Mientras que en los servicios sanitarios se utilizó el espacio mínimo que se necesita en servicios sanitarios para personas con discapacidad, y dado que solo hay 7 trabajadores, solo se necesita uno de estos para empezar.

Cuadro 41. Área total requerida en servicios de apoyo

Servicios de Apoyo	Personas	Factor	Area
Oficina	3	4,5	13,5
Comedor/SR	5	1,28	6,4
SS	7		4
<b>Área total</b>			<b>23,9 m<sup>2</sup></b>

Los resultados de los requerimientos de espacio para cada una de las áreas se muestran en el siguiente cuadro resumen:

Cuadro 42. Resumen Requerimientos de espacio

Zona	Área
Bodega de Producto Terminado	7 m <sup>2</sup>
Bodega de Materia Prima	28 m <sup>2</sup>
Zona de Carga	16 m <sup>2</sup>
Zona de Descarga	16 m <sup>2</sup>
Oficina	13,5 m <sup>2</sup>
Servicio Sanitario	4 m <sup>2</sup>
Comedor	6,5 m <sup>2</sup>
Bodega de Mantenimiento	3 m <sup>2</sup>
Corte	8 m <sup>2</sup>
Broches	5 m <sup>2</sup>
Cosido	12 m <sup>2</sup>
Sellado	7 m <sup>2</sup>
Empaque	6 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>132 m<sup>2</sup></b>



### 3.6.4. Diseño de la planta de fabricación

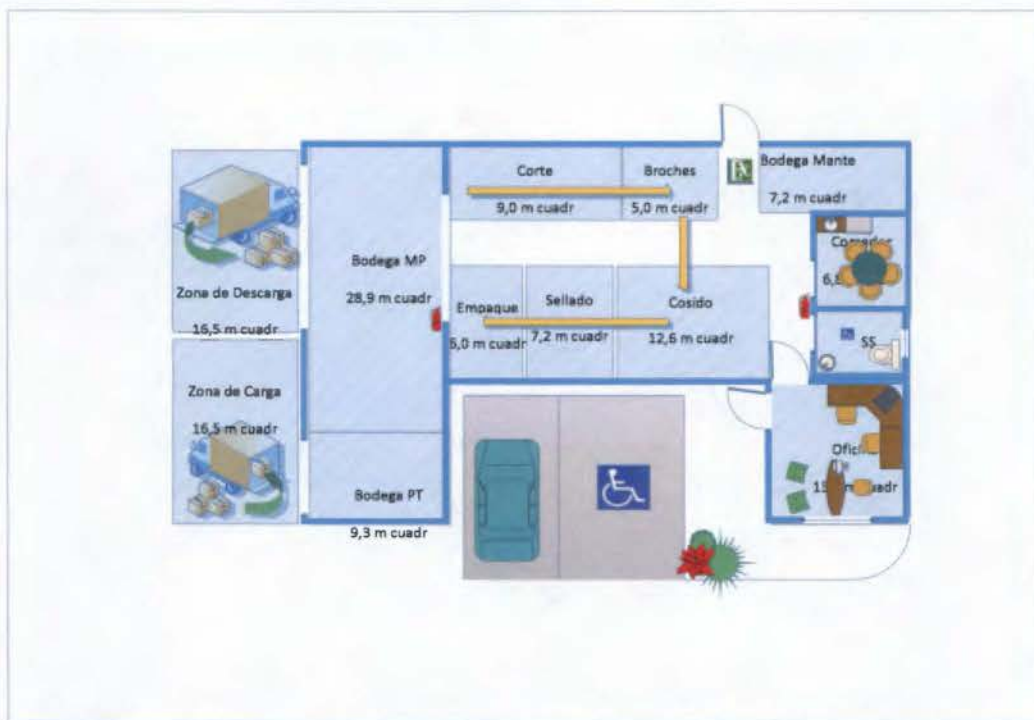


Figura 35. Diseño de planta de producción de ECO BayBee's

Como se puede ver en el diseño de planta realizado, el flujo del proceso es en U, ya que la entrada y salida es por el mismo costado. Además como se puede observar no se presentan contraflujos, reflujos o flujos cruzados.

Al ser una empresa pequeña se cuenta con una oficina que sirve tanto para el trabajo diario administrativo, como recepción para atender cualquier cliente que pueda llegar a la empresa. La puerta principal, y las que llevan al servicio sanitario cuentan con un ancho de 1m según lo establecido en la ley 7600.

El diseño cuenta con un comedor para los trabajadores la cual también se puede utilizar como salón de reuniones, extintores y una salida de emergencia. Los pasillos son de 1 m en las áreas donde solo deben caminar los trabajadores y de 120cm en el área de producción donde deben entrar los patines hidráulicos. Además se decidió dejar un espacio para bodega de mantenimiento donde se pueden guardar los implementos de limpieza y dejar un espacio para los desechos del proceso, antes de sacarlos de la planta.

Además se realizó un diseño para futuro en caso de ser necesaria una expansión. En este diseño se creó un segundo piso en el área de oficina, un segundo baño para los trabajadores de la planta, se aumentaron todas las áreas de producción, bodegas y el comedor, siempre manteniendo el flujo del proceso, como se puede ver a continuación:



Figura 36. Diseño de expansión de planta de producción de ECO BayBee's

### 3.7. Conclusiones Etapa de Diseño

- Se pudo determinar mediante el modelo Kano y QFD, que una de las características más importantes a tener en cuenta para el diseño del producto, fue la necesidad de que el pañal fuera impermeable. Esto se logra plasmar en el producto mediante el uso de la tela TPU tanto en la cubierta externa como en los absorbentes, lo cual representa una ventaja competitiva.
- Gracias al estudio de costos y a una diferencia de más de 200000 dólares de inversión inicial, se pudo concluir que es más conveniente una producción manual con tercerización de los absorbentes desechables.
- Al realizar la estimación de costos, queda claro que el precio mínimo que se le puede otorgar a una unidad de venta, para que este pueda generar ganancias es de 10000 colones.

# Capítulo IV: Validación

---

## 4.1. Estudio Ambiental

### 4.1.1. Objetivo

El objetivo de este estudio, es cuantificar el impacto ambiental del producto en cuestión, con motivo de validar si en efecto el nuevo diseño proporciona una reducción del impacto ambiental en comparación con el pañal desechable convencional. El público objetivo de este estudio corresponde a los profesores evaluadores del proyecto, así como cualquier ente público o privado que muestre interés potencial en el diseño del producto ya sea por afinidad a la naturaleza del mismo o por la relación que tenga con algún otro proyecto.

### 4.1.2. Unidad funcional del estudio

Debido al análisis que se requiere hacer, se debe de tomar en consideración una función que considere un rango de tiempo y consumo; por lo que la unidad funcional para este estudio debe ser definida como “el uso del producto en los primeros 2,5 años de la vida de un infante en Costa Rica en un periodo de 5 años”.

La composición de esta unidad funcional responde al hecho de que dentro del rango de tiempo específico se tendrá un lugar y una estimación de uso que indicará una cantidad específica de materia desechable y reusable según sea el caso. El rango de los 2,5 años ha sido seleccionado según estudios de pediatría (Environment Agency UK, 2005) en donde se demuestra que esta es la edad a la que los infantes dejan de usar pañales.

### 4.1.3. Las fronteras del sistema del producto

Para poder definir exitosamente el sistema del producto, lo primero que se debe hacer es definir cuál es la composición de materiales de un producto de la competencia y del producto en estudio con la finalidad de comparar ambos sistemas.

Según las especificaciones de los productores de pañales convencionales se obtiene que el pañal desechable posee la siguiente composición:

Cuadro 43: Composición de un pañal convencional

Peso promedio (g)	Pulpa de pelusa (%)	SAP (%)	Polietileno (%)	Polipropileno (%)	Elástico (%)	Adhesivos (%)	Otros (%)
44,64	42,77	27,63	7,74	15,25	0,53	2,99	3,09



Cuadro 44: Composición del pañal objeto de estudio (caso con absorbente biodegradable)

Peso Estimado (g)	Pulpa de pelusa (%)	Bio SAP (%)	TPU (%)	Elástico (%)	Adhesivos (%)	Otros (%)
60,264	49,19	29,75	15,75	0,53	2,8	1,99

Cuadro 45: Composición del pañal objeto de estudio (caso con absorbente de tela)

Peso Estimado (g)	Pulpa de pelusa (%)	TPU (%)	Elástico (%)	Adhesivos (%)	Otros (%)
72,32	49,19	45,5	0,53	2,8	1,99

Según lo expuesto en el marco teórico, el sistema completo para el producto de la competencia es el siguiente:

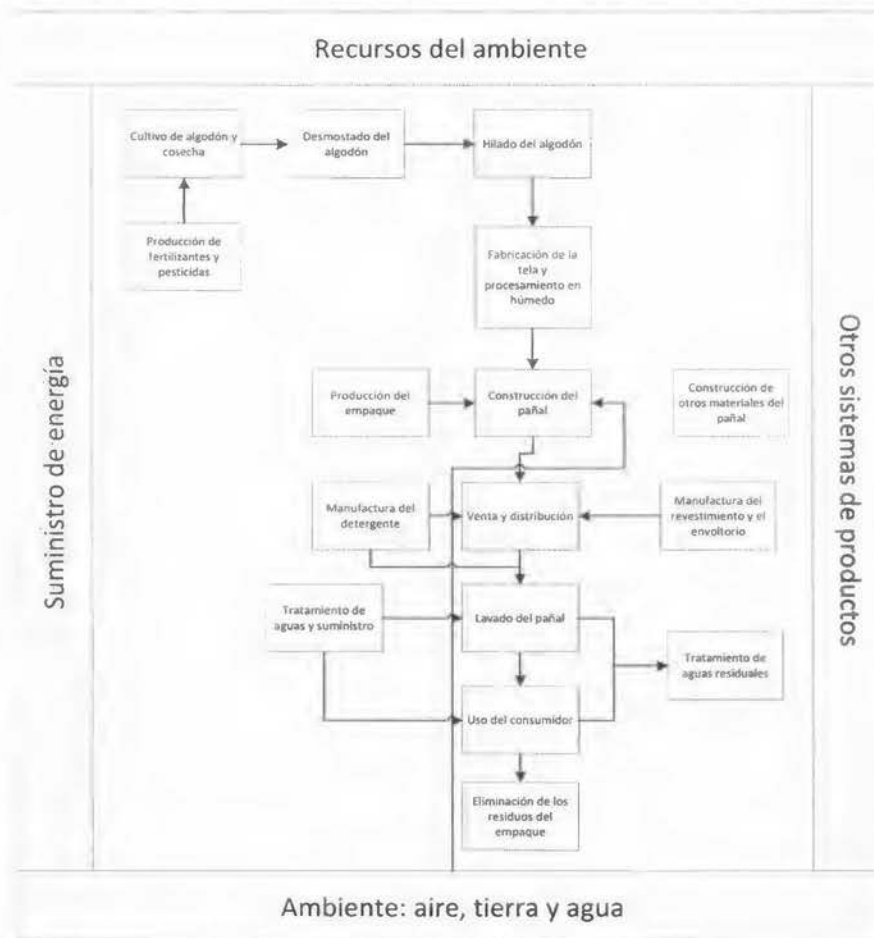


Figura 37: Sistema para producto en estudio

Sin embargo, debido a que el enfoque del proyecto reside en el diseño del producto y no en la ciencia de materiales; se hará énfasis en los siguientes procesos en el análisis a realizar:

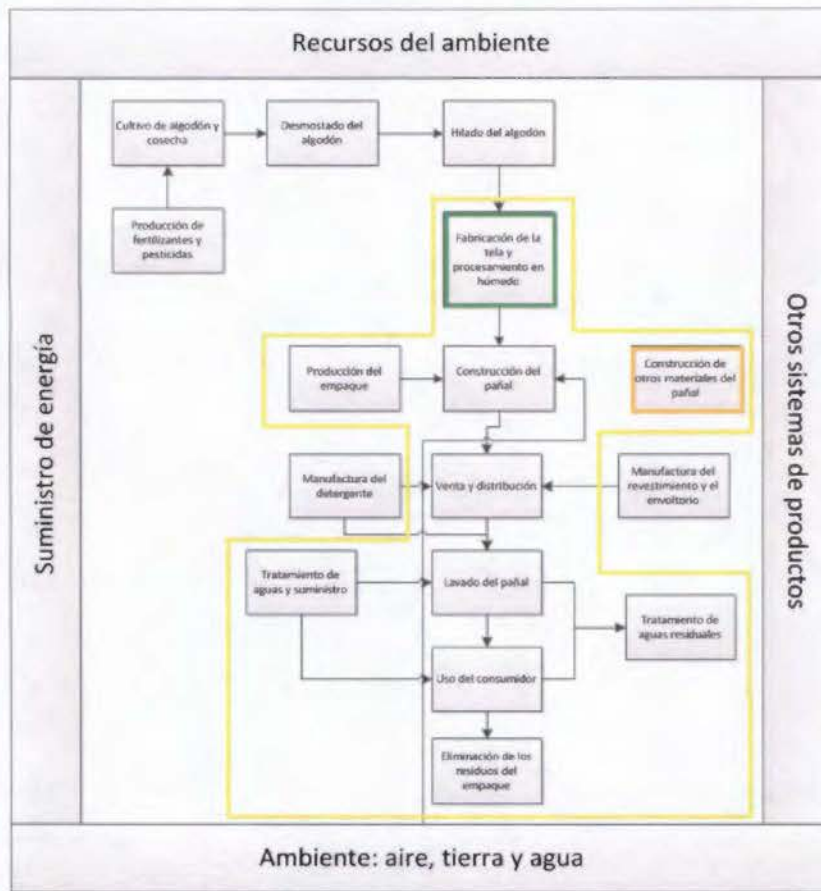


Figura 38: Delimitación del sistema a estudiar

La producción del pañal comienza con su componente principal, la pulpa de pelusa, la cual se obtiene del algodón. En la producción del algodón, se utilizan fertilizantes para incentivar su crecimiento y pesticidas para protegerlos. Una vez que el algodón crece y está listo para su recolección, este es llevado a plantas desmontadoras en donde el algodón es separado y embalado. A partir de este punto el algodón se traslada a plantas textiles o plantas de hilado en donde se genera un hilo con el algodón.

Después de esta fase, sigue la construcción del pañal como tal, en esta fase se junta los componentes primarios y se le agregan los otros componentes, en caso del absorbente desechable, no se incluiría en esta parte, ya que será tercerizado. Los otros componentes constituyen los materiales o componentes menores (como broches y elásticos), además del empaque (en este caso de cartón); para después pasar a la venta y distribución.

Una vez que el cliente le da uso al pañal, este debe de ser lavado, lo que implica una investigación de las aguas de suministro y residuales. Aparte de esto hay que tomar en cuenta que en algún punto el usuario descartará el empaque por lo que es importante tenerlo presente en este estudio.

Así, la frontera del sistema se delimita a solo aquellos procesos en donde se involucra la manufactura del producto y no a la confección de la materia prima del mismo puesto que no se tiene control sobre dichos elementos.

Por otro lado se considerará el impacto del componente una vez adicionado al pañal, por lo que la frontera del sistema se ve reducida a todos los procesos dentro de la línea amarilla en la figura 38. No obstante, es de tomar en consideración que el producto posee dos versiones, con absorbente de tela o desechable. Según el diseño y los materiales de los absorbentes, estos entran en diferentes partes del sistema, en el caso del absorbente de tela este se considera en el proceso marcado en verde, mientras que el absorbente desechable se encuentra abarcado en anaranjado; esta característica del producto genera que a la hora de generar el análisis del ciclo de vida del producto, en realidad, deben de considerarse los resultados de dos escenarios diferentes ya que conforman el total de las configuraciones posibles del producto en estudio.

Con esta selección, se está tomando en consideración todos los procesos, materiales y flujos de energía que son devueltos al ambiente y puedan generarle un daño considerable. El estudio excluye las implicaciones del uso alternativo de la ocupación de la tierra, que en el caso de Costa Rica se considera como constante en el periodo de evaluación.

#### **4.1.4. Asignación**

Algunos procesos pueden dar más de un producto y también pueden reciclar productos intermedios o materias primas. Cuando esto ocurre, se tiene que asignar los flujos de materia y energía, así como las emisiones al medio ambiente de los diferentes productos de una manera lógica y razonable.

Cuando la necesidad de la asignación se presenta, las entradas y salidas interrelacionadas del sistema de productos se han repartido de manera que refleje las relaciones físicas subyacentes entre ellos. Sin embargo, hay ciertas circunstancias en las que esto no sea apropiado o posible hacerlo, tal es el caso de la asignación para el uso de energía en el cual se utilizó un enfoque económico.

Finalmente los métodos de asignación se han documentado en el análisis de inventario.

#### **4.1.5. Inclusiones y exclusiones**

Debido al objeto de estudio y al hecho de que no compete en este proyecto analizar a otros productos que además está fuera de la capacidad de los investigadores de cuantificar sin un estudio previo, se ha decidido no tomar en consideración el impacto ambiental de la producción de todo el equipo necesario. Los equipos excluidos son: todas las máquinas de coser, electrodomésticos, lavadores, televisores, equipos necesarios para la producción de las materias primas, equipos necesarios para el tratamiento de aguas de servicio o residuales y equipo de oficina.

Otra de las exclusiones es el trabajo humano, ya que este es difícil de cuantificar y no se puede establecer una frontera en cuanto a si el tipo de esfuerzo que se usa es debido al producto o si es para uno de los equipos excluidos en el párrafo anterior.

Con las excretas sólidas se presentan dos casos, en el primer caso del absorbente desechable, las excretas son eliminadas junto con el absorbente el cual irá por el sistema de aguas residuales de la casa. En el segundo caso con el absorbente de tela, se asume que el usuario que limpie el absorbente seguirá la práctica recomendada, la cual es la de primero descartar la mayor cantidad de excreta sólida del absorbente hacia el inodoro, que hará que la mayor cantidad de excretas sigan el mismo proceso que las anteriores, por lo que es seguro asumir que en ambos serán eliminados según el sistema de aguas residuales de la casa.

#### 4.1.6. Requerimientos iniciales de información

Para la generación del análisis es necesario generar un inventario con información de las siguientes fuentes:

- Generación de energía en Costa Rica por tipo.
- Producción y manufactura del algodón (de Estados Unidos, lugar en donde se produce)
- Tratamiento del agua
- Tratamiento de aguas residuales
- Manejo de desechos
- Manufactura de materiales para los pañales
- Escenarios de reusabilidad

Para poder garantizar una buena calidad en la información, es necesario que las fuentes de información cumplan algunas de las siguientes condiciones:

- Cuestionarios y entrevistas con expertos en el tema de ciclos de vida.
- Bases de datos validadas de información con entradas de material y energía.
- Publicaciones con descripciones de entradas y salidas de las fases del ciclo de vida.
- Para obtener los resultados acerca del comportamiento de los usuarios con respecto al producto, se utilizarán datos de estudios para cuantificar cantidades de desechos de excretas (Zorc & Alpern, 2012) y materiales desechados (Environment Agency UK, 2005).

#### 4.1.7. Análisis del inventario

En esta parte se considera tanto la recolección de la información como la estimación para cuantificar las entradas y salidas del sistema del producto en estudio, aparte de flujos de energía y material; todo esto con la finalidad de poder determinar el impacto ambiental del sistema.

Los siguientes flujos se han tomado en consideración para el estudio:

- Uso de agua
- Uso de combustible fósil
- Desecho sólido
- COD
- BOD

- Emisiones no renovables de  $CO_2$
- Emisiones de  $CH_4$
- NO
- $NO_x$  como  $NO_2$
- Emisiones de  $SO_2$

#### 4.1.8. Valoración del impacto

Para la fase de valoración del impacto del ciclo de vida, los resultados del inventario se clasifican en varias categorías; para el producto en estudio se utilizarán las sugeridas por la norma ISO 14040, las cuales son:

- Calentamiento global
- Desgaste de la capa de ozono
- Formación de foto oxidantes
- Desgaste de recursos abióticos
- Eutrofización
- Acidificación
- Toxicidad humana
- Medidas terrestres y acuáticas de toxicidad

#### 4.1.9. Análisis del inventario

Para poder comenzar con el análisis, es preciso determinar ciertos factores de los cuales depende el estudio; estos factores fueron establecidos en su mayoría según datos conocidos de pediatría (Zorc & Alpern, 2012) Los factores son los siguientes:



Cuadro 46: Factores de influencia en el estudio

Descripción	Cantidad	Unidad
Número de cambios	6,1	promedio de cambios necesarios por día
Uso del sanitario	2,94	promedio diario
Número de evacuaciones	2,3	por día
Remojos	80%	uso de los usuarios
Lavado pañal	100%	en lavadora
Suavizante	50%	uso de los usuarios
Compra	0,049	KWh energía consumida en tienda
Comportamiento de secado	19%	en tendedero
Aplanchado	9,50%	uso de los usuarios
Porcentaje de carga mixta en lavadora	21%	uso de lavadora
Porcentaje de carga exclusivas en lavadora	79%	uso de lavadora
Litros de agua por lavada	75%	litros
Cantidad de detergente usado	108	gramos
Empaque de detergente	6,6	gramos
Energía usado en lavado	1,38	KWh

Fuente: (Zorc &amp; Alpern, 2012) &amp; autores

Además para poder determinar los inventarios, es necesario considerar las entradas y salidas de la producción del algodón orgánico, las cuales se detallan a continuación:

Cuadro 47: Entradas y salidas del proceso de producción del algodón

Entrada	Cantidad	Unidad
Fertilizantes Nitrógeno	0,108	kg
Fertilizantes Fosfato	0,0373	kg
Fertilizante Potasa	0,0441	kg
Diésel (granja)	0,234747	litros
Electricidad (granja)	0,210846	kWh
Gas (granja)	0,058687	litros
Energía de desmontado	0,20058	kWh
Semillas	0,019241	kg
Agua	7103	litros
Salidas	Cantidad	Unidad
Fibras	1	kg
Pesticida	0,00342	kg
Nitrógeno	0,00342	kg
Fosfato	0,00118	kg
Potasa	0,00139	kg
Defoliantes	0,0000509	kg

Fuente: (US Department of Agriculture, 2015)

Una vez con esta información, es posible crear el inventario para el sistema del producto el cual se presenta a continuación:

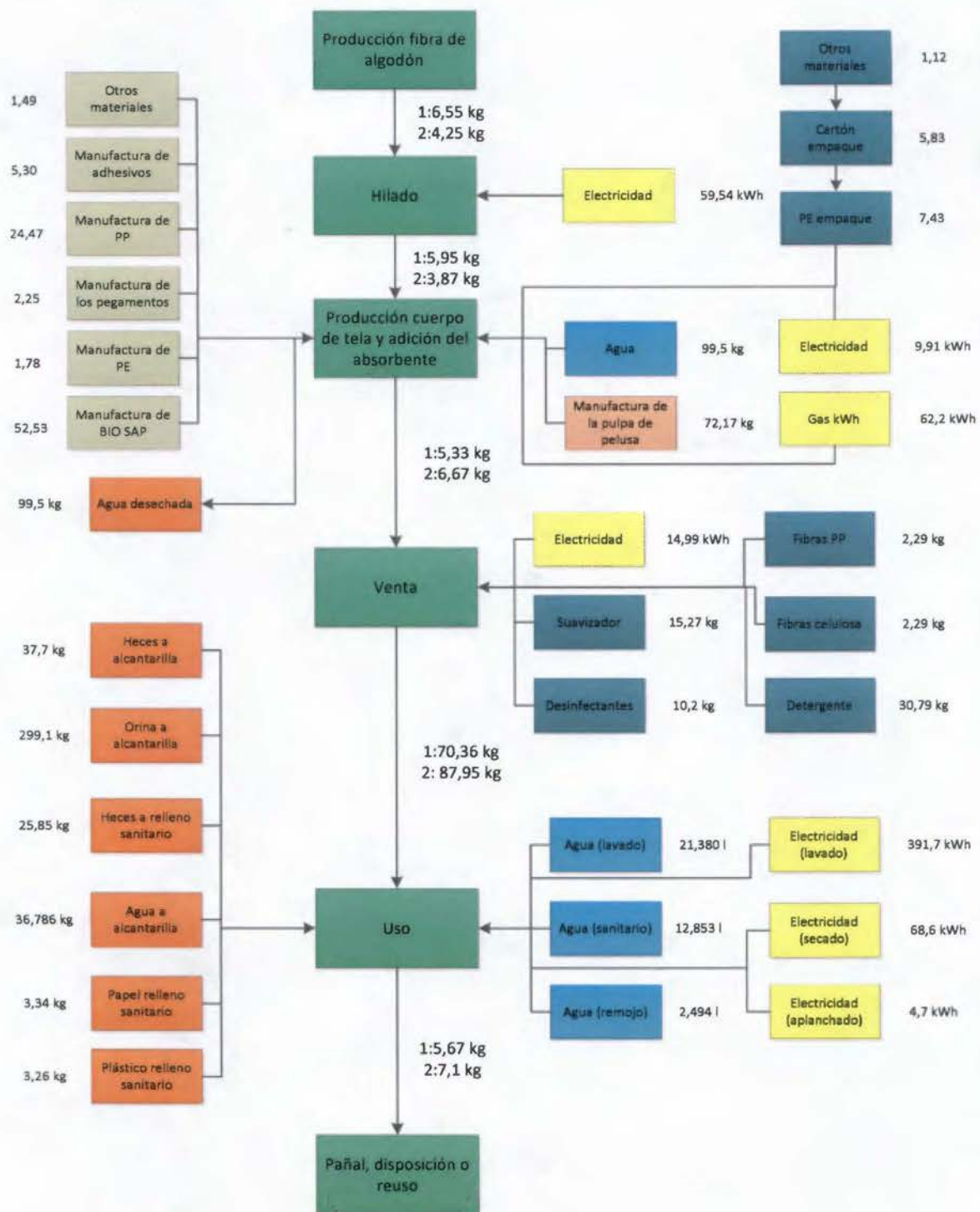


Figura 39: Diagrama del sistema para el producto en estudio

Para el diagrama del sistema, se tienen dos escenarios como se ha mencionado anteriormente, estos están diferenciados como 1 y 2 justo debajo de las cajas en verde claro. Por ejemplo, en la primera caja llamada "Producción de fibra de algodón" abajo se puede ver que dice "1: 6,55kg y 2: 4,25kg", se ha designado a 1 como el escenario en donde se considera el cuerpo del pañal con un absorbente de tela, mientras que escenario en donde se usa un cuerpo de tela y absorbente desechable corresponde al 2. El diagrama es parecido en ambos escenarios, ya que comparten muchos componentes en común, con la excepción del absorbente desechable.

Siguiendo con el diagrama, en la sección en gris están las entradas ocasionadas debido al absorbente desechable, las cuales no se toman en consideración para el sistema con el absorbente reusable de tela. Se puede ver que el flujo de masa de producto terminado a través de todas las fases (se encuentra debajo de las cajas en verde claro) siempre es mayor para el segundo caso a partir de la fase de producción del cuerpo de tela y adición del absorbente es decir, el caso concerniente al pañal con absorbente desechable.

#### 4.1.10. Análisis del inventario

Una vez que se ha diagramado el sistema correspondiente al objeto de estudio, y que se han encontrado las salidas y entradas, es posible hacer la estimación de todos los flujos que se determinaron para el sistema. El método de cálculo se basó en la cantidad masa de la entrada y/o salida y su tipo de sustancia, ya que con estos datos y según valores de las bases de datos se puede estimar el aporte de estas sustancias a los respectivos flujos.

El aporte de las sustancias detectadas en el diagrama del sistema se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 48: Análisis de los flujos del inventario (Parte 1)

Sustancia	Tipo de flujo	Manufactura cuerpo pañal	Desinfectante	Detergente	Suavizante	Suplemento de agua	Transporte y electricidad de venta
CO2 (Fosil)	Aire	70	15	64	3	5	12
Co2 (Renovable)	Aire	23	0	0	8	1	0
Metano	Aire	0,2	0	0,3	0	0	0
N2O	Aire	0,003	0	0,01	0	0	0
Nox como NO2	Aire	0,3	0	0,2	0	0	0,1
Sox	Aire	0,4	0,1	0,4	0	0	0
Carbón	Recurso	19	5	15	0	2	4
Petróleo crudo	Recurso	3	2	8	1	0	1
Gas natural	Recurso	9	1	9	1	1	1
Agua	Recurso	47200	740	21900	156	15300	0
Desecho sólido	Desecho	9	0	39	0	2	0
BOD	Agua	0	0	1,7	0	0	0
COD	Agua	0	0	4,1	0	0	0

Cuadro 49: Análisis de los flujos del inventario (Parte 2)

Sustancia	Transporte a hogar	Electricidad en hogar	Tratamiento de aguas residuales	Tratamiento de desechos	Absorbente desechable	Absorbente desechable (kg)	Absorbente de tela (kg)
CO2 (Fósil)	24	292	5	-1	218,5	707,5	489
Co2 (Renovable)	0	0	0	0	65,5	97,5	32
Metano	0	0	1	0,2	0,605	2,305	1,7
N2O	0,004	0,002	0	0	0,0048	0,0238	0,019
Nox como NO2	0,2	0,7	0	0	1,1	2,6	1,5
Sox	0	0,8	0	0	1,04	2,74	1,7
Carbón	0	118	2	-1	30,45	194,45	164
Petróleo crudo	7	3	0	0	46,5	71,5	25
Gas natural	0	31	1	0	43,3	97,3	54
Agua	0	0	0	4	17100	102400	85300
Desecho sólido	0	0	195	38	35	318	283
BOD	0	0	0,3	0,1	0,089	2,189	2,1
COD	0	0	2	0	0,755	6,855	6,1

En esta se puede apreciar el valor de los flujos en las respectivas partes del ciclo de vida del producto, además del total tanto para el absorbente desechable como para el de tela en el final del cuadro 49. Es importante notar que hay valores negativos, estos hacen alusión a cuando el flujo más bien es beneficioso al ambiente, que en el caso específico del producto en estudio sería cuando hay uso de reciclaje de alguna sustancia del flujo.

Con los flujos establecidos, es posible determinar el impacto ambiental que tendrá el producto, pero para poder asignar impacto en alguna de las categorías determinada por la ISO 14040, es necesario hacer la conversión según las unidades, el resumen de dicha conversión se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 50: Perfil del impacto ambiental del producto (Parte 1)

Categoría de Impacto	Unidad	Manufactura cuerpo pañal	Desinfectante	Detergente	Suavizante	Suplemento de agua	Transporte y electricidad de venta
Agotamiento de recursos abióticos	kg Sb eq	0,53	0,12	0,56	0,06	0,04	0,09
Calentamiento global	kg CO2 eq	74	16	74	4	6	13
Desgaste de la capa de ozono	kg CFC-11 eq	0	0,00001	0,00001	0	0	0
Oxidación fotoquímica	kg C2H2	0,003	0,002	0,007	0,001	0	0,001
Acidificación	kg SO2 eq	0,61	0,1	0,6	0,05	0,02	0,07
Eutrofización	kg PO4 eq	0,034	0,005	0,126	0,004	0,002	0,01
Toxicidad Humana	kg 1,4-DB eq	6	5	12	33	1	3
Ecotoxicidad de agua fresca	kg 1,4-DB eq	0,27	0,98	0,83	0,08	0,16	0,3
Ecotoxicidad terrestre	kg 1,4-DB eq	0,07	0,06	0,3	0	0,02	0,03

Cuadro 51: Perfil del impacto ambiental del producto (Parte 2)

Categoría de Impacto	Transporte a hogar	Electricidad en hogar	Tratamiento de aguas residuales	Tratamiento de desechos	Absorbente desechable	Absorbente desechable kg	Absorbente de tela kg
Agotamiento de recursos abióticos	0,14	2,33	0,04	-0,01	1,925	5,825	3,9
Calentamiento global	25	314	10	6	186	728	542
Desgaste de la capa de ozono	0	0,00001	0	0,00001	0	0,00004	0,00004
Oxidación fotoquímica	0,018	0,008	0,001	0,003	0,0495	0,0935	0,044
Acidificación	0,09	1,31	0,02	-0,01	0,0495	2,9095	2,86
Eutrofización	0	0,101	0,045	0	0,1265	0,4535	0,327
Toxicidad Humana	0	69	1	0	9,4	139,4	130
Ecotoxicidad de agua fresca	0	8,35	0,16	0,23	0,19	11,55	11,36
Ecotoxicidad terrestre	0	0,98	0,02	0,01	0,72	2,21	1,49

Del cuadro anterior, se puede apreciar que el rubro de la electricidad es el mayor contribuyente a todos los impactos evaluados con un 44% de aporte en el escenario con absorbente desechable y con un 57% en el escenario con absorbente de tela.



Cuadro 52: Comparación de impacto ambiental vs productos de la competencia (Pañales Desechables)

Categoría de Impacto	Unidad	Absorbente desechable kg	Absorbente de tela kg	Absorbente desechable kg	Absorbente de tela kg	Diferencia absorbente desechable vs competencia	Diferencia absorbente tela vs competencia
Agotamiento de recursos abióticos	kg Sb eq	5,825	3,9	7,5725	4,68	23%	17%
Calentamiento global	kg CO2 eq	728	542	1164,8	704,6	38%	23%
Desgaste de la capa de ozono	kg CFC-11 eq	0,00004	0,00004	0,000076	0,000064	47%	38%
Oxidación fotoquímica	kg C2H2	0,0935	0,044	0,1309	0,0792	29%	44%
Acidificación	kg SO2 eq	2,9095	2,86	5,2371	4,004	44%	29%
Eutrofización	kg PO4 eq	0,4535	0,327	0,5442	0,6213	17%	47%
Toxicidad Humana	kg 1,4-DB eq	139,4	130	195,16	143	29%	9%
Ecotoxicidad de agua fresca	kg 1,4-DB eq	11,55	11,36	19,635	17,04	41%	33%
Ecotoxicidad terrestre	kg 1,4-DB eq	2,21	1,49	3,315	2,831	33%	47%

Nota: Fuente de categoría de impactos para productos de la competencia (Environment Agency UK, 2005)

Finalmente, del cuadro anterior, se puede comparar los impactos de los productos convencionales con respecto al producto propuesto, en donde, es de destacar que el producto posee un impacto considerablemente menor de 33% en promedio en todas las categorías; lo cual implica que el producto cumplió con su cometido de reducir el impacto ambiental.

## 4.2. Estudio Financiero

La finalidad de esta sección será determinar la viabilidad financiera del proyecto en estudio, el cual es uno de los indicadores de éxito para el mismo. Para esto se retomaran los cálculos de la sección de los costos del diseño y se consideraran en esta sección para ser usados como insumos.

### 4.2.1. Definición de factores

De forma que se pueda estimar los flujos netos de efectivo, lo primero que se debe definir son los factores que afectan dicho cálculo, que pueden variar por la naturaleza fluctuante del entorno. Después de esto se dará tres niveles (pesimista, esperado y optimista) con la intención de realizar un análisis de sensibilidad con una cantidad definida de factores.

Para este proyecto los factores provienen de dos fuentes; costo del capital y la naturaleza de las ventas, se han definido estas fuentes, ya que son las que proveen todas las circunstancias en las que hay podrían haber cambios que afecten de manera considerable los cálculos. El costo de capital se compone de dos partes, siendo este una combinación de un capital proveniente de endeudamiento con alguna entidad bancaria y recurso puesto por los inversionistas del proyecto. A estos factores se le llamará como distribución de la inversión inicial de deuda para el caso del capital proveniente de la entidad bancaria y

de recurso propio (RP) en el caso de los inversionistas. Además, hay otros dos factores que afectan, como el costo de dichos capitales, que para el caso del endeudamiento será la tasa de interés que fija la entidad bancaria; y para el caso de capital de los inversionistas será el costo de oportunidad de invertir dichos recursos en otra actividad menos riesgosa, que por decisión de los inversionistas será un certificado de inversión en una entidad bancaria, esta decisión se tomó en base de que es una opción con riesgo muy bajo y con posibilidad de reinversión.

Debido a la naturaleza de las ventas, se encontraron cuatro factores, los cuales son:

- el porcentaje de las ventas
- el volumen de las ventas
- la distribución de las ventas (es decir la combinación de las ventas de las unidades de venta y los complementos)
- y el precio (que si bien se había definido en la etapa de los costos de diseño, es importante considerar los efectos de otros precios que sean superiores o inferiores al propuesto)

En el siguiente cuadro se resumen los factores y además los niveles escogidos para cada factor:

Cuadro 53: Factores de influencia y sus niveles

<b>Factores</b>	<b>Pesimista</b>	<b>Esperado</b>	<b>Optimista</b>
Distribución inversión inicial Deuda	100%	70%	50%
Distribución inversión inicial RP	0%	30%	50%
Costo Deuda	15%	12%	10%
Costo de Oportunidad	6%	7%	8%
% crecimiento ventas	2%	3%	5%
Ventas	6400	8000	9600
Distribución Ventas (Unidad de venta)	75%	50%	25%
Precio de ventas	9000	10500	11000
Inflación	5,13%	4,55%	3,68%

Del cuadro anterior se rescata que, en los primeros dos factores sus valores son inversos, ya que una distribución de un 75% de alguno de las partes implica que la otra deberá poner el restante. Las tasas de interés corresponden a las provistas por la entidad bancaria para un proyecto de las especificaciones del proyecto en estudio, y para el certificado de inversión se asume un certificado anual y sin reinversión.

El volumen de ventas se determinó en el nivel más pesimista y optimista como dos y tres veces el punto de equilibrio respectivamente. Se utilizó el punto de equilibrio como referencia, ya que indica los niveles más reservados para los cuales se pueden esperar resultados de viabilidad financiera. Finalmente, se decidió usar un horizonte de cálculo de 5 años, porque según el Banco Mundial, la mayoría de las empresas emprendedoras desaparecen (Lederman, Messina, Pienknagura, & Rigolini, 2014), por lo que se quiere analizar la viabilidad del proyecto en ese panorama y considerando un 50% más de ese tiempo, para apreciar ganancias en un periodo de medio plazo.

## 4.2.2. Análisis de sensibilidad

Una vez que se definieron los factores, es posible generar escenarios en donde se evalúan todas las interacciones entre los factores. Debido a que se encontraron 9 factores con 3 niveles se generaron 2187 escenarios, en donde al hacer la combinación de todos los escenarios se encontró que en 1635 de ellos el cálculo del VAN era superior a 0 y el porcentaje del TIR era mayor que el del costo de capital; esto nos dice que en el 75% de los escenarios el proyecto es viable. A continuación se muestran las gráficas donde se aprecia el efecto de cada uno de los factores:

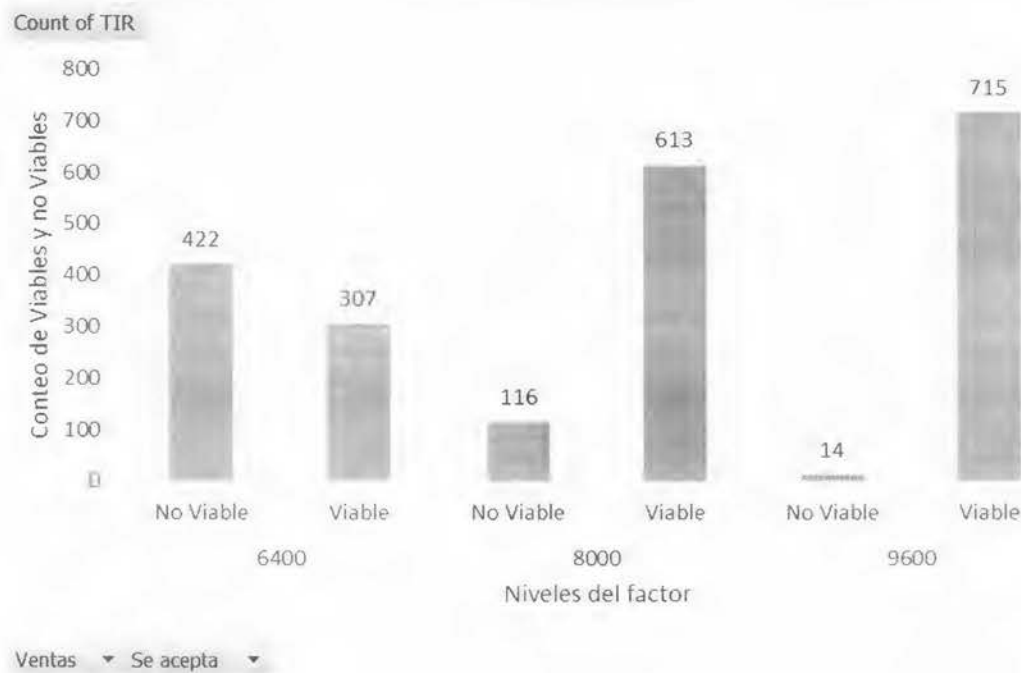


Gráfico 7. Factor volumen de ventas

Como se puede ver en este gráfico hay una variación significativa con los niveles del volumen de las ventas, conforme el volumen de ventas aumenta la cantidad escenarios no viables disminuye de una manera significativa a cerca de un 3% con respecto al escenario más negativo, por lo que este factor afecta grandemente al proyecto.

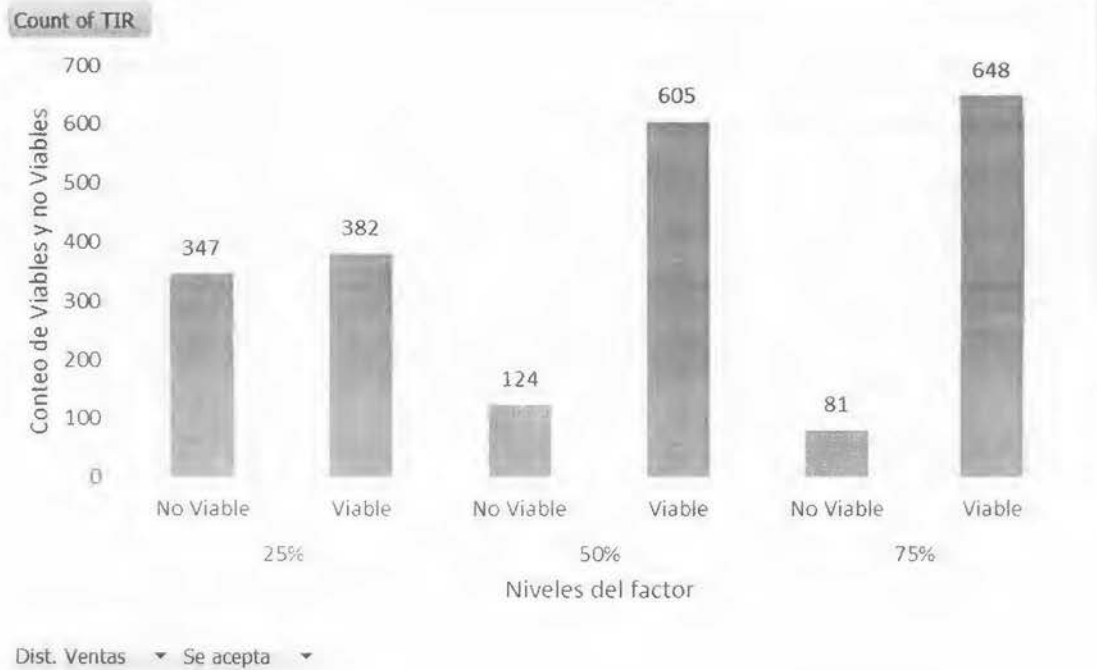


Gráfico 8. Factor distribución de las ventas

En este factor se presenta una variabilidad importante en los escenarios esperados y optimistas, en donde se comprueba que una distribución adecuada de las ventas (es decir que se vendan más complementos que unidades de ventas) es vital para el proyecto, esto implica que se debe de enfocar la comercialización del productos a los complementos y no tanto a las unidades de venta.

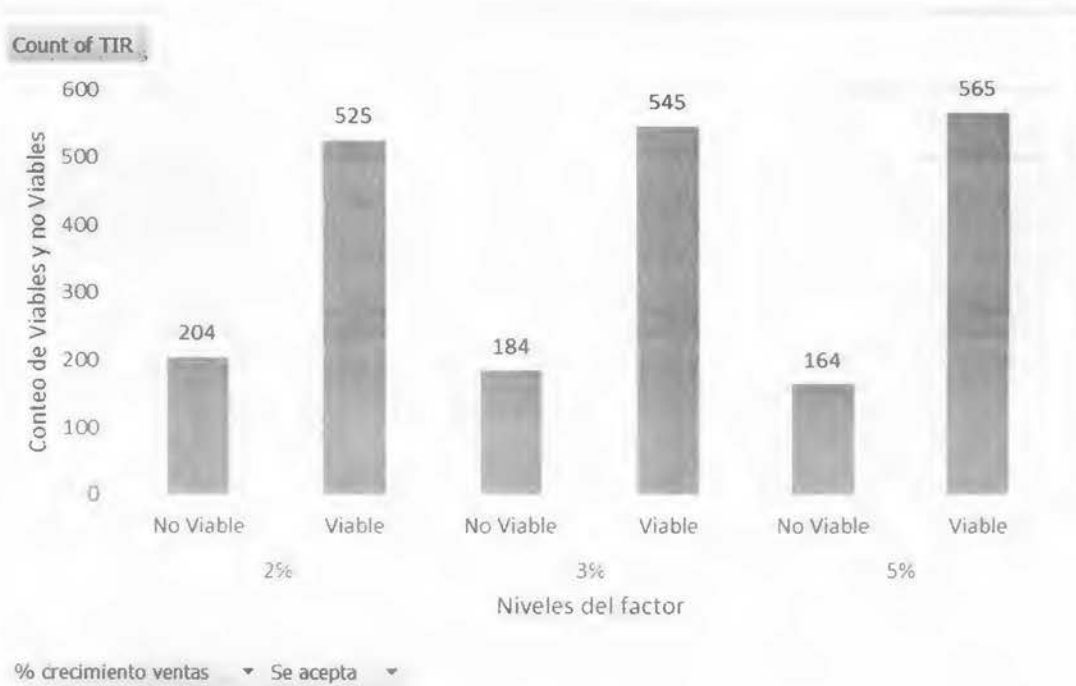


Gráfico 9. Factor crecimiento de las ventas

Para el crecimiento de las ventas se ve que el efecto varía muy poco de escenario a escenario, por lo que este factor aporta menos riesgo al modelo.

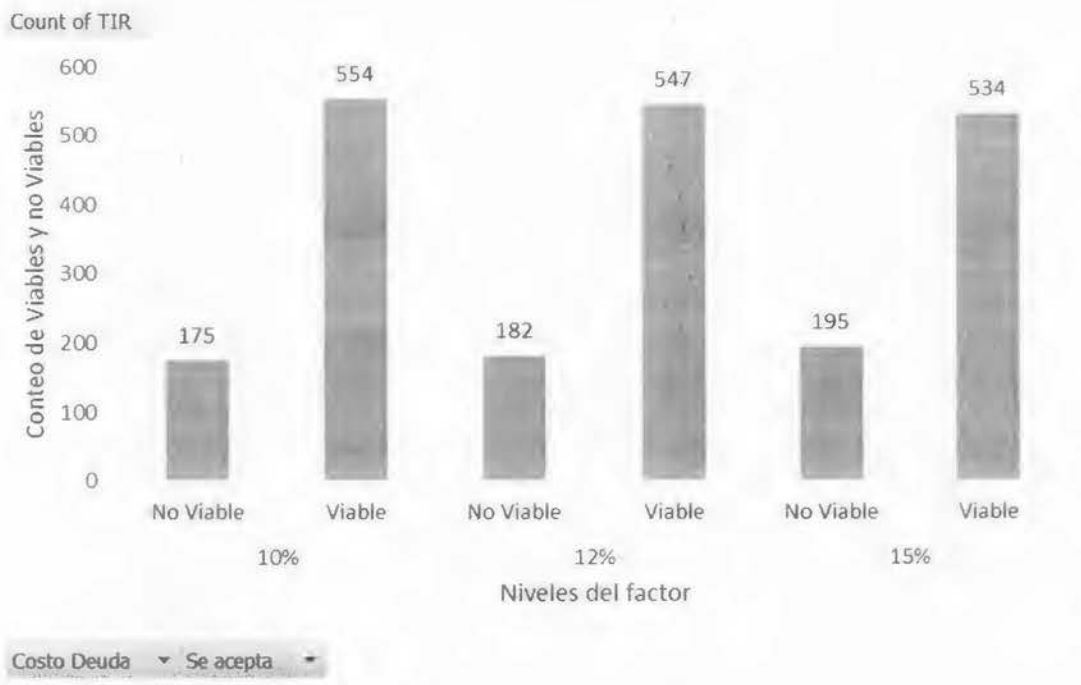


Gráfico 10. Factor costo de deuda



Al igual que el crecimiento de las ventas, el costo de la deuda o la tasa de interés varía muy poco de nivel a nivel mostrando escenarios viables en cerca de 68% de los escenarios, por lo que su aporte a la variabilidad al modelo es también baja.

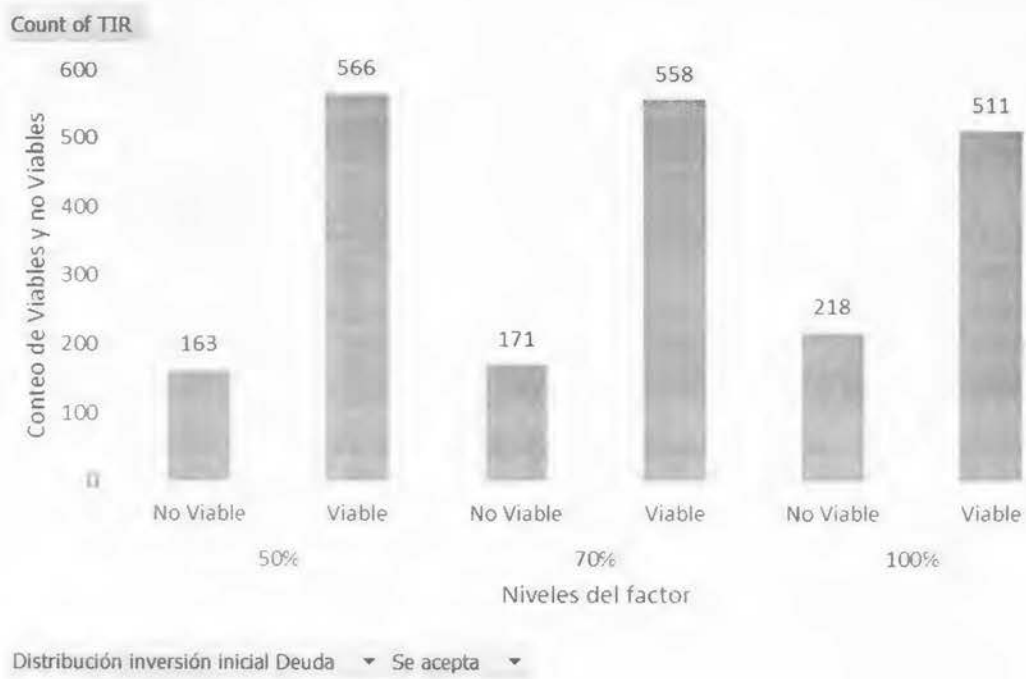


Gráfico 11. Factor distribución de inversión inicial de deuda

La distribución de cómo se decide cubrir la inversión inicial, tiene poco impacto en la variabilidad por lo que este hecho le permitiría a los inversionistas tener más libertad en los medios de financiamiento que estos usen para alimentar de capital al proyecto.

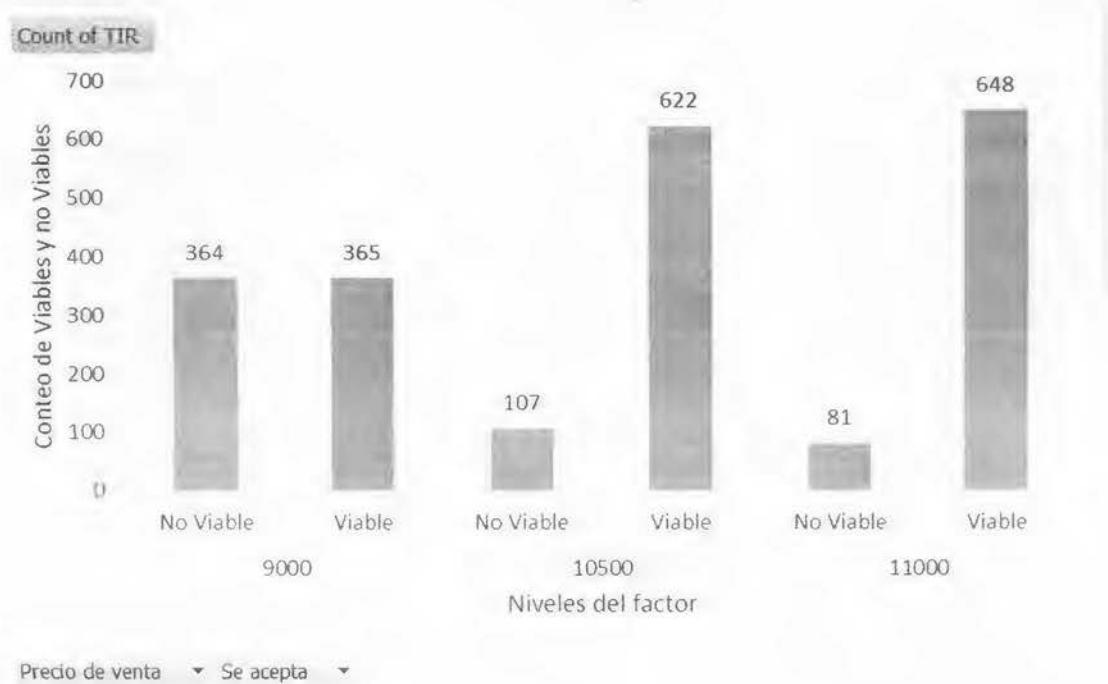


Gráfico 12. Factor precio de venta

El precio de venta suele cambiar la viabilidad del proyecto en el caso cuando se compara el escenario pesimista y esperado pero no cambia mucho del esperado al optimista, lo que implica que es importante que los inversionistas estén en las condiciones de asegurar el precio de venta esperado, ya que lo contrario, afectaría mucho usar un precio de venta inferior, mientras que por otro lado no hay mucha ganancia en forzar un precio de venta mayor.

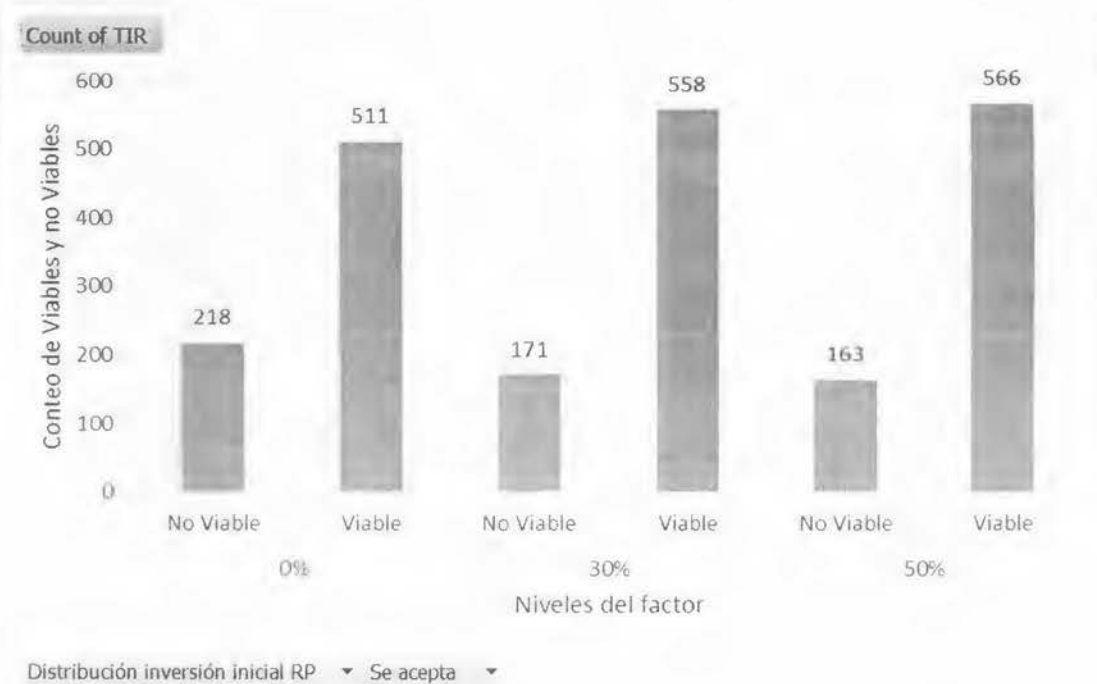


Gráfico 13. Factor distribución de la inversión inicial con recurso propio

Como se vio en el caso de la distribución de la inversión inicial, en este factor de manera esperada no influye en la variabilidad del modelo.

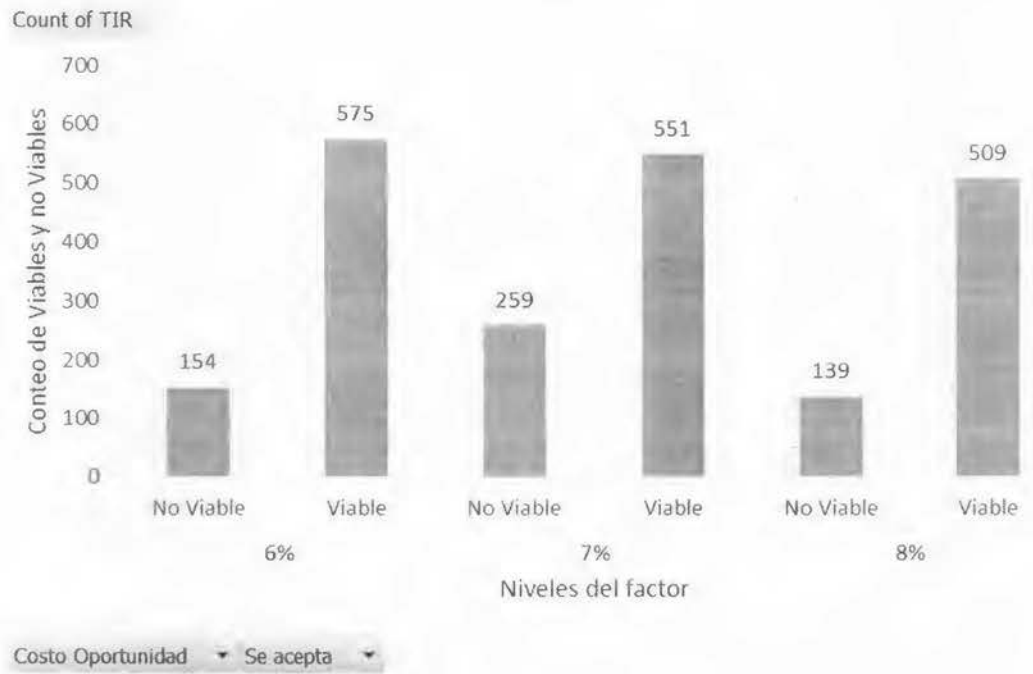


Gráfico 14. Factor costo de oportunidad

En este factor hay que tomar en cuenta que, aunque por lo general es favorable que la tasa de un certificado de inversión sea mayor, para este caso se da lo contrario, es decir es más favorable que sea baja. Esto se debe a que una tasa alta de inversión hace que invertir en el proyecto sea menos atractivo, a pesar de esto la variabilidad aportada al modelo es baja.

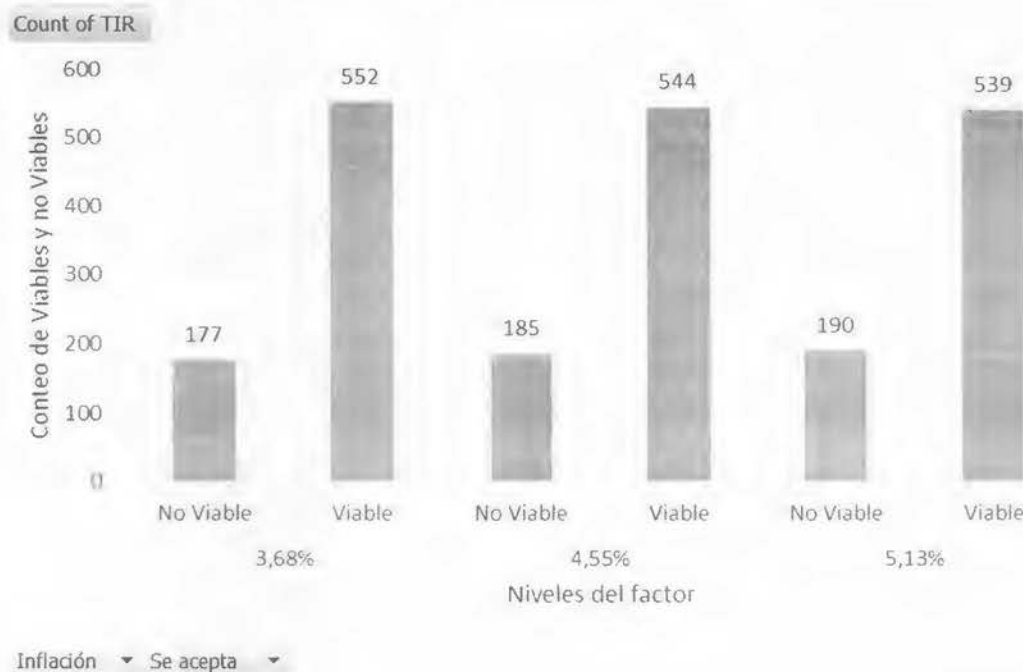


Gráfico 15. Factor Inflación

Finalmente, se puede apreciar que el aporte de la inflación a la variabilidad del modelo no es mucha, inclusive entre sus niveles se mantiene igual, lo cual es positivo, ya que significa que el proyecto no se verá afectado por un factor que los inversionistas no pueden manipular así como los demás.

A continuación se muestra un cuadro en donde se resume de la manera en la que los factores afectan al modelo:

Cuadro 54: Factores con mayor aporte de variabilidad

Factores	Variabilidad
Distribución inversión inicial Deuda	Poca
Distribución inversión inicial RP	Poca
Costo Deuda	Poca
Costo Oportunidad	Poca
% crecimiento ventas	Poca
Volumen de ventas	Alta
Distribución Ventas (Unidad de venta)	Alta
Precio de ventas	Alta
Inflación	Poca

### 4.2.3. Conclusión Validación Económica

Para poder concluir sobre la viabilidad sobre el proyecto se calcularon los valores esperados del costo de capital, VAN y TIR; los resultados se presentan a continuación:

Cuadro 55: Valores esperados de los indicadores financieros

Escenarios	k	VAN	TIR
Escenario pesimista	15%	(C\$5.451.209,63)	-4%
Escenario esperado	7%	C\$8.829.655,96	17%
Escenario			
Optimista	4%	C\$19.685.587,06	26%
Valores esperados	8%	C\$ 7.973.422,34	14%

Como se puede apreciar, los valores esperados indican que se espera un TIR superior al costo de capital y un VAN superior a cero, por lo que el proyecto sería viable bajo los niveles propuestos para los factores. Además, un análisis realizado sobre los escenarios no viables, demuestra que cuando hay más de tres factores en que no estén en niveles pesimistas el escenario siempre será viable. Esto implica que las circunstancias alrededor deben de ser las más adversas para que este no sea viable; no obstante, los tres factores que más afectan al proyecto son: el volumen de ventas, la distribución de las ventas y el precio de ventas. Por lo que sumando estos dos hechos se concluye que el proyecto posee un nivel de riesgo bajo, ya que depende de muchos factores para que el proyecto deje de ser viable y los valores esperados son positivos.

Además se puede también concluir que, debido a los factores que afectan más al proyecto, de las dos fuentes que aportan los factores, solo la naturaleza de las ventas aporta mayor variabilidad ya que todos los factores del costo de capital tienen poca variabilidad.

## 4.3. Estudio de Validación del Prototipo

Para esta etapa del proyecto se desea saber la opinión del cliente con respecto al diseño de los pañales propuestos. Para que los padres puedan dar una opinión sobre el producto, es necesario que lo prueben. Es por esto que se produjeron prototipos lo más similares al producto diseñado, para darlo a los papás de infantes entre los 0 a los 2,5 años.

### 4.3.1. Metodología

1. Creación de los prototipos
2. Empaque de los prototipos y la información
3. Entrega de los paquetes
4. Entrevista y recolección de los prototipos
5. Análisis de datos

### 4.3.2. Desarrollo del Prototipo

Se dice que el prototipo es lo más similar al producto diseñado, ya que no es posible traer pequeñas cantidades de los materiales seleccionados, por lo que se vuelve muy costoso. Es por esto que se utilizaron materiales similares o que cumplen con la misma función y que pudieran ser conseguidos en Costa Rica, en las cantidades requeridas.

A continuación se muestra un cuadro con las telas utilizadas en los prototipos:

Cuadro 56: Materiales utilizados

<b>Material original</b>	<b>Material sustituto</b>
Tela TPU	Tafeta aulada
Algodón orgánico	Ojo de Perdiz
Broches de plástico	Broches de metal
Absorbentes desechables biodegradables	Pañales desechables sin elástico
Hilo biodegradable	Hilo normal

La producción de los prototipos la hizo una profesional en diseño y costura, a la cual se le pagó por la confección de estos productos. Primero se hizo uno de prueba, se le hicieron las observaciones del caso, se produjo otro pañal de prueba antes de pedir que se hicieran todos los demás. Una vez que se estuvo conforme con el resultado se mandó a producir el resto.

Durante este proceso de prueba se encontró un problema con el diseño inicial en el absorbente de tela. Dado que el absorbente de tela posee muchas capas, a la hora de coserlo se vuelve muy grueso y complicado para coser, por lo que hubo que hacer una modificación al diseño. En el nuevo diseño, se cose la capa inferior de tela TPU, con la capa superior de tela de algodón, y se deja un espacio abierto que luego será cerrado. Las capas internas se cosen todas juntas, como una almohadilla, la cual se inserta entre las capas de tela TPU y algodón y luego se cierra. Por último se le hacen algunas puntadas al absorbente para que la almohadilla no se vaya a mover de su sitio.

### 4.3.3. Prueba del prototipo

Para la prueba del prototipo se hizo paquetes para cada familia con lo siguiente (ver figura 40):

- 1 cubierta exterior
- 1 absorbente de tela
- 2 absorbentes desechables
- 2 hojas de papel de arroz
- 1 folleto con las instrucciones de uso y el diseño del empaque





Figura 40. Paquetes con los prototipos entregados

Se escogieron en total a 8 personas para realizar la prueba del prototipo de acuerdo a los siguientes criterios:

- Capacidad de la costurera para crear los prototipos en el tiempo restante.
- El costo que implicaba hacer cada uno, ya que se necesitaban tener dos prototipos totalmente limpios para la defensa del proyecto, esto hacía que hubieran un total de 10 prototipos lo cual aumentaba el costo que era muy limitado para los estudiantes.
- La cantidad de postulantes puesto que muchos padres y madres no estuvieron dispuestos a probar un prototipo en sus infantes, con lo cual dificultaba encontrar candidatos.

Las 8 personas a las que se les entregó el prototipo, tenían las siguientes características:

Cuadro 57: Características de los Candidatos

Nombre del Entrevistado	Género del Infante	Edad del Infante	Nivel Socioeconómico
Gabriela Arias	Femenino	11 meses	Medio
Ana Coto	Masculino	12 meses	Medio Alto
Krissia Morera	Femenino	18 meses	Bajo
Irving Quesada	Femenino	29 meses	Medio
Jonathan Céspedes	Masculino	27 meses	Medio Bajo
Gustavo Rojas	Femenino	6 meses	Medio
Patryk Jara	Masculino	2 meses	Medio Alto
Alejandro Rivera	Masculino	9 meses	Medio Bajo

#### 4.3.4. Entrevista

Una vez que las madres y padres hayan concluido con la prueba del prototipo, se procederá a realizar las entrevistas personales.

Estas entrevistas tienen el objetivo de obtener las diferentes opiniones de los usuarios acerca del producto y determinar la aceptabilidad del mismo.

Existen diferentes maneras de llevar a cabo una entrevista, la que se utilizará en este caso, será del tipo “Semi-dirigida”. Esta se basa en un guión flexible, es decir, se guiará la entrevista mediante una serie de preguntas hechas con anterioridad, y si en el transcurso de la conversación se producen nuevas preguntas o inquietudes por parte de cualquiera de las partes, se pueden realizar sin ningún problema, siempre y cuando se continúe con el guión.

La preparación de la entrevista consta de diferentes etapas o fases:

1. **Formulación de preguntas:** Esta etapa se realiza antes de la entrevista, es importante hacer las preguntas basadas en la información que se desea recopilar, además, se utilizó un lenguaje coloquial, de modo que los entrevistados se sientan en confianza y puedan expresar todo lo que crean importante. El machote de preguntas que se utilizó se puede ver en el siguiente cuadro 58.

Cuadro 58. Lista de preguntas para evaluar la aceptación del producto

#	Pregunta
1	¿Qué le parecieron las instrucciones?
2	¿Qué le parece el sistema de absorbentes?
3	¿Qué le parece el absorbente de tela?
4	¿Qué le parece el absorbente desechable?
5	¿Qué piensa del sistema de acople (broches)?
6	¿Tuvo buen ajuste el pañal?
7	¿Se ensucio la parte de afuera cuando lo utilizó?
8	¿Se le pasaron los orines?
9	¿Durante que hora del día lo utilizó? ¿Solo orinó o también hizo caquita?
10	¿Qué le pareció la lavada del pañal? ¿Es muy complicado?
11	¿Le gustó?
12	¿Que no le gustó?
13	¿Lo compraría? ¿Por qué?
14	¿Que se podría mejorar?
15	¿Parecía cómodo el bebe? ¿Qué tal la movilidad?
16	¿Qué le parece el precio?
17	¿Qué piensa si le digo que hay que hacer una inversión inicial de 100mil colones pero luego no tendría que pagar más en pañales?
18	Cuénteme su experiencia
19	Alguna recomendación extra
20	¿Qué le parece el logo, el nombre y los colores?
21	¿Qué piensa de los empaques?

2. **Selección de los candidatos a evaluar:** Los candidatos a evaluar fueron escogidos mucho antes de la etapa de entrevistas puesto que se necesitaba que hicieran uso de los prototipos. Se trató de escoger a infantes lo más variados posibles, tanto en edad, como en género y nivel socioeconómico; de esta manera se tendría una mejor visión de cuáles serían los problemas reales a enfrentar.

3. Definición de los recursos necesarios: Antes de realizar las entrevistas fue importante definir cuál sería a ser la duración de cada una, si sería grabada o no para llevar el equipo necesario y los gastos que implicarían ya sea para el entrevistado o el entrevistador. Por el hecho de que los candidatos son padres y madres que trabajan durante el día, se trató de que la entrevista fuera de 15 minutos máximo, además se tuvo que llevar un grabador de audio y todos los gastos de gasolina fueron por cuenta del equipo de trabajo dado que fue en cada uno de los hogares de los infantes.
4. Guardar constancia de la información: La información como se dijo anteriormente, fue grabada y está en archivos de audio, pero además, se realizó un cuadro en donde se transcribieron las respuestas de cada persona para que estuvieran centralizadas y fáciles de encontrar. Este cuadro se puede ver en el Apéndice B, Sondeo 2.
5. Análisis de la información: Con el cuadro que se realizó en la fase anterior, fue mucho más sencillo poder realizar un análisis de información el cual se verá más detallado en la sección de Hallazgos.

#### 4.3.5. Hallazgos

Los hallazgos que se obtuvieron de las entrevistas realizadas, se enumeran a continuación en el siguiente cuadro en donde posteriormente cada una se explicará de manera más detallada.

Cuadro 59. Principales Hallazgos de Sondeo 2

##### Principales Hallazgos (Prueba de Prototipos)

1. Se tiene que evaluar los absorbentes de tela de diferentes tamaños (S, M, L)
2. Los dos absorbentes necesitan ser más grandes para evitar ensuciar la cubierta exterior
3. El sistema de ajuste por medio de broches es muy incómodo
4. Es importante el uso del pañal desde que el infante es recién nacido
5. No hay buen ajuste en la parte baja del pañal
6. La pretina de tela es muy caliente para los infantes
7. El pañal causa inseguridad en los padres para usarlos fuera del hogar
8. Para los infantes con pocos meses de nacido, la talla XS era muy grande
9. Es incómodo despegar los absorbentes puesto que se hace contacto con las excretas
10. El hecho de lavar pañales no representó ningún problema
11. El precio fue considerado accesible para todos los niveles socioeconómicos
12. Si se le hicieran los cambios respectivos, el producto si sería aceptado por todos

Cada uno de los anteriores se explicará a continuación:

- **Se tiene que evaluar los absorbentes de tela de diferentes tamaños (S, M, L)**

El prototipo realizado para el absorbente de tela fue de un solo tamaño, tal y como se proponía en el diseño; sin embargo, al preguntarles a los candidatos si el absorbente de tela les absorbió bien, las respuestas fueron muy variadas. Se encontró que los infantes con más de 12 meses, es decir, lo que

tenían ya más de un año, el absorbente de tela no fue suficiente bueno ya que las excretas se regaron y ensuciaron la parte de afuera. Por otro lado las de menos de 12 meses, dijeron que absorbió muy bien, inclusive tal y como dijo la señora Gabriela Arias que tiene una niña de 11 meses: “me fue muy bien con el absorbente de tela, inclusive duró una hora más de lo que normalmente dura con los pañales desechables”.

Analizando los diferentes escenarios, dado que entre más edad más es la cantidad de excretas que genera el ser humano, es importante que haya diferentes tamaños de absorbentes de tela, de manera que tenga una buena calidad de absorción y además los infantes se sientan cómodos a cualquier edad.

- **Los dos absorbentes necesitan ser más grandes para evitar ensuciar la cubierta exterior**

Otro de los problemas encontrados y que fueron recomendaciones por parte de los entrevistados con infantes de más de un año, fue que les pareció que el absorbente de tela era muy pequeño y no cubría completamente el pañal. Esto les causaba inseguridad puesto que el infante con esas edades ya se mueve mucho y creen que fue otra de las razones (aunado a la baja capacidad de absorber) por las cuales se ensució la cubierta exterior. De igual manera los padres y madres con infantes de menor edad explicaron que aunque absorbió bien, les causó inseguridad ponerles el pañal durante toda la noche.

- **El sistema de ajuste por medio de broches es muy incómodo**

Aunque en la etapa del proyecto llamada Diagnóstico, se realizó un focus group en el que la mayoría de las madres estuvieron de acuerdo en que era mejor un sistema de broches para que así el pañal tuviera la característica de ser unitalla; a la hora de probar el sistema de broches, muchas consideraron que era muy incómodo, difícil y duro de pegar y separar en muchas ocasiones. La señora Ana Coto comentó: “Estaba difícil, me costó porque en el día a día uno ocupa cambiar a la niña con rapidez, y con este sistema duraba mucho.... Inclusive para revisar si el infante estaba sucio o no implicaba un esfuerzo despegar y volver a pegar los broches”.

Los broches usados para los prototipos no son los que originalmente se pensaban usar, y efectivamente sí son muy duros, sin embargo, sería importante evaluar si con los otros tipos de broches (de plástico) sigue siendo igual de difícil. En caso positivo, habría que hacer un cambio en el diseño de manera que haya menos cantidad de broches y les resulte más fácil a los padres y madres cambiar a sus hijos.

- **Es importante el uso del pañal desde que el infante es recién nacido**

Varios de los comentarios escuchados por un par de candidatos fue que consideraban importante el uso del pañal desde que el infante está recién nacido. Al preguntarle a Ana Coto si le gustó el producto, dijo lo siguiente: “Sí me gustó, pero hubiera preferido usarlo desde recién nacido”, al hacerle la misma pregunta a Jonathan Céspedes dijo: “No me gustó, estoy muy acostumbrado a los pañales desechables y este nuevo tipo me parece muy complicado”.

Examinando la situación, cabe destacar la relevancia del comentario de Ana, ya que muchos de los padres y madres ya han experimentado el uso de los pañales desechables y saben lo fáciles que son de usar, sin embargo, lo que se tratará de vender no es tanto el producto sino una cultura. Como bien dijo



Ana: "... al usarlos desde recién nacidos, acostumbrarse sería más fácil, inclusive si se piden desde los *baby showers*, sería una gran ayuda".

- **No hay buen ajuste en la parte baja del pañal**

La mayoría de padres y madres con infantes pequeños que necesitaban tallas XS, S y M, comentaron que el pañal nos les ajustaba lo suficiente en las piernas y nalgas, inclusive, un infante tuvo el problema que ni siquiera se le sostenía por lo que no pudieron probarlo de la mejor manera.

A partir de estos comentarios, es acertado proponer un reajuste en el diseño que logre de alguna manera ajustar el pañal en la parte inferior de los infantes, de modo que a los más pequeños se les ajuste bien y no afecte a los más grandes ya que estos no tuvieron problema alguno en ese tema.

- **La pretina de tela es muy caliente para los infantes**

Originalmente, el diseño se pensó con una pretina al frente de un material un poco más suave y acolchonado, ya que sería la parte que haría contacto con el estómago; no obstante, aunque visualmente es mejor, a muchos les pareció que incrementaba la temperatura del infante haciéndolo incómodo para el usuario.

Uno de los que aún sin probárselo al infante expresó esta incomodidad fue Irving Quesada padre de una niña, él dijo lo siguiente: "No me parece la pretina que tiene al frente, el pañal suele ser muy caliente, ahora con esa telita lo que puede hacer es aumentar la temperatura e incomodidad del infante".

- **El pañal causa inseguridad en los padres para usarlos fuera del hogar**

Este fue un hallazgo que en la mayoría de los casos no fue expresado directamente, a excepción de Jonathan Céspedes quien dijo: "El pañal no me daba seguridad para usarlo de día o sacarlo afuera por el hecho que no parecía absorber mucho, y así fue, apenas orinó se traspasó a la cubierta exterior e inclusive la ropa, que hubiera pasado si lo sacaba?"

Otros de los candidatos en vez de expresar que no les daba seguridad, comentaron que no se atrevieron a usarlo en otro momento que no fuera en la casa y con ellas vigilando, lo cual indica lo mismo, el prototipo no les daba seguridad. Una de las razones puede ser porque es un producto de prueba y no es el producto final, otra es el hecho de que están muy acostumbrados a los pañales desechables y probar cosas nuevas siempre lleva consigo un temor o desconfianza.

Una manera de combatir o eliminar ese temor o desconfianza por parte de las personas para probar productos nuevos, sería mediante la garantía de que el producto sí funciona. Realizando los respectivos cambios a los absorbentes, es posible crear un producto que inspire confianza a los futuros clientes.

- **Para los infantes con pocos meses de nacido, la talla XS era muy grande**

Como se explicó anteriormente, además de que a varios de los infantes no les ajustó bien en la parte trasera y piernas, el padre (Patryk) del infante que tenía pocos meses de nacido ni siquiera le tallaba arriba. Esto hacía que el pañal se le cayera y no pudiera ser usado.

El hecho de que se haya escogido candidatos con infantes de la mayor variedad de edades, ayudó a que se pudieran descubrir hechos como estos y por lo tanto proponer las mejoras respectivas. Es claro que además de un ajuste en las piernas, es necesario crear una talla aún más pequeña XXS por ejemplo para que los infantes más pequeños puedan usarlos sin dificultad.

- **Es incómodo despegar los absorbentes puesto que se hace contacto con las excretas**

Esta observación fue hecha por Jonathan Céspedes quien dijo: “No me gusto que cuando uno tenía que despegar el absorbente de tela de la cubierta exterior, había que tocar la tela toda mojada de orines, me daba un poco de asco, por dicha no era caquita, pero eso sí me molestó mucho”

Es un aspecto que no fue comentado por ningún otro participante pero no por eso deja de ser importante, de hecho, es un aspecto que no había sido contemplado pero que sería bueno tomarlo en cuenta para hacer un rediseño del absorbente de tela.

- **El hecho de lavar pañales no representó ningún problema**

Cuando se les preguntó a los participantes si se les complicó mucho lavar el pañal, todos dijeron que no tuvieron ningún problema y que fue muy sencilla ya que fue en lavadora, aún así, hubieron varios que a la hora de preguntar qué fue lo que no les gustó del pañal, dijeron que lavar fue algo que no les gustó.

Ahora bien, sería necesario realizar un análisis para determinar que tanto influye el que tengan que lavar, a la hora de la decisión de compra. En caso de ser muy influyente, se podría analizar la opción de vender solo los absorbentes desechables dado que como se vio en el estudio ambiental, si se comparan los dos absorbentes, no hay gran diferencia en la utilización de uno u otro en lo que respecta al impacto ambiental.

- **El precio fue considerado accesible para todos los niveles socioeconómicos**

Al preguntarles a los candidatos acerca de un precio de 10500 colones, el cual fue definido en la validación económica, todos excepto uno de clase socioeconómica media alta, dijeron que les parecía un buen precio y accesible.

El padre Gustavo Rojas expresó lo siguiente: “Me parece un precio un poco elevado, creo que de ser así no lo compraría, pero si estuviera entre los 6000 y 8000 colones ya ese sí me parece un precio mucho más aceptable”.

- **Si se le hicieran los cambios respectivos, el producto si sería aceptado por todos**

Con respecto a este punto, se tuvo que hacer un análisis con todas las respuestas dadas por parte de cada uno de los candidatos, y la mayoría no estuvo conforme con el prototipo, de hecho, algunas personas dijeron que sí les gusto, pero mencionaron algunas aspectos que debían ser mejorados.

En otras palabras, el prototipo no fue aceptado, pero si el producto propuesto se mejora con todos los comentarios y observaciones hechas por parte de los entrevistas, todos dijeron que sí lo comprarían y de hecho estuvieron muy emocionados con la idea general del producto.



Inclusive, Gabriela a quien le funcionó el absorbente de tela sin ningún problema pero aún así no estuvo del todo satisfecha con el prototipo, dijo: “Sería posible dejarme el prototipo para poder usarlo y ahorrar dinero en compra de pañales?” a lo cual la respuesta fue afirmativa.

#### 4.3.6. Aspectos a mejorar en el producto

Ahora que se tiene una visión más amplia de lo que fue el prototipo, es importante dar puntualmente cuáles son los aspectos a mejorar para que el producto logre ser aceptado por el cliente.

Cuadro 60: Aspectos a mejorar para cada componente del pañal

<b>Cubierta Exterior</b>
Broches más suaves y fáciles de despegar
Agregar una talla más pequeña para infantes de pocos meses
Crear mejor ajuste en las piernas y parte trasera de los infantes
Eliminar la pretina del frente o cambiarla por material menos caliente
<b>Absorbente de Tela</b>
Agregar agarraderas en los extremos que eviten tocar las excretas
Que sea más grande de manera que cubra más la cubierta exterior
Que sea más delgado y más absorbente
Que hayan diferentes tamaños, por ejemplo: S,M y L
<b>Absorbente Desechable</b>
Que se ajuste bien a la cubierta exterior

#### 4.4. Conclusiones Etapa Validación

- En términos de impacto ambiental, si se compara el absorbente de tela con el absorbente desechable, no se encontró una diferencia significativa, lo cual indica que de haber una resistencia por parte de los clientes a lavar, es posible impulsar o promocionar más los absorbentes desechables sin afectar el medio ambiente.
- Si se compara el pañal de tela con un pañal de tela convencional, el impacto ambiental sí es menor, esto se da porque el consumo de agua y electricidad es mucho menor.
- Se encontró que hay una diferencia significativa con respecto a los pañales desechables, lo cual indica que se logra el indicador de éxito de reducir el impacto ambiental producido por los pañales desechables.
- El valor esperado da económicamente viable con riesgo alto; tomando en cuenta los diferentes factores y los 2187 escenarios el 70% da viable, es decir, mientras esté en condiciones esperadas u óptimas es un proyecto rentable.
- Si se analiza el factor de distribución de ventas, el cual tiene alta variabilidad, se puede concluir que no es rentable vender solo la unidad de venta, es decir, entre más complementos (Absorbentes desechables y de tela) se vendan mejor será la factibilidad del proyecto.

- Con respecto al factor de “precio de venta”, se pudo observar que no vale la pena proponer un precio de venta más alto que el esperado, esto porque para q haya un resultado significativo, habría que aumentar muchísimo el precio lo cual genera que se pierda competitividad.
- Si bien, el prototipo no fue aceptado por la mayoría de entrevistados, la idea general del producto aunado a las mejoras que se esperan crear, harían que el producto final sí fuera aceptado por la mayoría.

#### 4.5. Recomendaciones Etapa Validación

- Muchas de las observaciones que se pasaron por alto fueron por motivos de que los materiales que se usaron no fueron los originales, sino que fueron lo más parecidos que se encontraron de acuerdo a las posibilidades. Lo ideal sería que una vez que se le hagan las mejores que se acordaron al producto, se realice un nuevo prototipo con los materiales originales o que no disten tanto de la realidad, de manera que los resultados de las entrevistas puedan ser más positivas y probar que realmente el prototipo sería aceptado por los clientes como se está suponiendo.
- Teóricamente se sabe que el absorbente desechable se descompone entre 1 y 3 meses, pero esto es teórico. Una validación más creíble sería tener el tiempo suficiente para poder probar los absorbentes desechables y verificar que realmente se descompongan en el tiempo esperado.
- Por recomendación del Ingeniero Hersel Orozco, el cual fue miembro del tribunal examinador de este proyecto, se realizó un estudio para lograr eliminar el alto riesgo que presenta el proyecto en el escenario pesimista, de esta manera se incluye parte del mercado de México y Estados Unidos mediante la plataforma de comercio digital. Los resultados se pueden ver a continuación:

Para poder mejorar la sensibilidad de la principal variable del análisis financiero, se recomienda ampliar el volumen de ventas, para lo cual se requiere agregar un turno más de producción con el cual se pueden alcanzar una producción de hasta 16.000 unidades anuales; además para ampliar el mercado meta, se puede hacer uso de una plataforma de comercio digital, como por ejemplo Amazon, en donde se limitaría a los países de México y Estados Unidos.

Para poder tener acceso a la plataforma de comercio digital mencionada se necesitan los siguientes requisitos:

- Tener cuenta en Amazon, ya sea profesional o individual.
- Para la cuenta profesional, se debe poder vender más de 40 unidades por mes, lo cual cuesta \$39,99 por mes o 40.000 colones mensuales.
- Dependiendo del tipo de producto, hay que pagar una cuota referencial; con un mínimo de un \$1; en el caso de productos para infantes es un 15%.

- Llevar el producto a las bodegas de Amazon, esto implicaría llevar el producto a una de las bodegas de Amazon en el exterior; de lo contrario habría que mandar el producto a la persona directamente.

Para considerar el mercado potencial de México y Estados Unidos; estos países se seleccionaron por su nivel adquisitivo y por el parecido entre las poblaciones de esos países y la meta del proyecto, primero se determinó la cantidad de nacimientos por cada uno de los países mencionados, para fijar la población a alcanzar, se tomó en consideración la producción máxima, con lo cual se podría cubrir un 0,002% de dicha población; los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Cuadro 61. Mercado meta por país

País	Nacimientos	Mercado Meta
México*	2.318.120	4636
Estados Unidos**	4.301.400	8603
Total	6.619.520	13239

\*Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México

\*\*Datos de la Oficina de Censos de Estados Unidos

Con estos resultados se tienen que los ajustes al análisis financiero implicarían:

- Los pagos extra para los colaboradores adicionales y costo de operación que se requieren para el turno adicional.
- Costos de exportación de los productos a enviar al extranjero.
- Los pagos requeridos para mantener la cuenta y ganancia de Amazon.

Una vez realizados todos los cambios mencionados anteriormente, se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro 62. Resultados financieros de recomendación

	k	VAN	TIR
Escenario pesimista	15%	₡7.737.587,17	19%
Escenario esperado	7%	₡43.952.554,41	45%
Escenario Optimista	4%	₡55.841.465,45	51%
Valores esperados	8%	₡ 37.871.040,36	40%

Como se puede concluir con estos resultados, el proyecto es favorable en todos los escenarios e inclusive en el escenario pesimista, el cual era el único que era adverso. Con esta nueva estructura, el proyecto está ahora protegido de la sensibilidad de la variable clave, la cual era el precio de venta. Además, el nuevo volumen de ventas sería 13500, el cual es un 18% más de lo previsto para el escenario optimista. A continuación, se adjuntan los flujos netos de efectivo en colones para la recomendación:

Cuadro 63. Flujos netos de efectivo para la recomendación

Escenario	Flujos por Año					
	Inversión Inicial	1	2	3	4	5
Escenario pesimista	₡ (13.288.950,00)	₡ 6.974.192	₡ 5.237.197	₡ 5.825.139	₡ 6.424.841	₡ 7.036.537
Escenario esperado	₡ (13.288.950,00)	₡ 17.392.103	₡ 15.889.623	₡ 16.690.614	₡ 17.507.625	₡ 18.340.977
Escenario Optimista	₡ (13.288.950,00)	₡ 20.813.238	₡ 19.386.314	₡ 20.257.239	₡ 21.145.583	₡ 22.051.693

Cuadro 64. Costos ponderados de deuda y recurso propio

Escenario	Costo ponderado deuda	Costo ponderado recurso propio
Escenario pesimista	15%	0%
Escenario esperado	7%	1%
Escenario Optimista	4%	2%

# Conclusiones Generales

---

- El diseño de producto desarrollado cumple con las expectativas de los clientes una vez implementadas las mejoras propuestas en la etapa de Validación.
- Tomando en cuenta el estudio de ciclo de vida realizado para el producto propuesto, se concluye que posee un promedio de 33% menos de impacto que los pañales desechables, por lo que el proyecto cumple el indicador de éxito de la disminución de impacto ambiental.
- Los indicadores financieros del proyecto indican que bajo las condiciones esperadas el proyecto sería económicamente viable, sin embargo, presenta un riesgo alto.
- El éxito del proyecto está directamente relacionado con la forma en que los clientes potenciales se han involucrado en el proceso de desarrollo del proyecto. La inclusión de estos en todas las fases del diseño del producto fue un elemento clave para obtener un buen diseño de pañal que satisfaga las necesidades del cliente.
- Un paquete de herramientas como las utilizadas desde la propuesta de proyecto demostraron que, si se aplican de manera correcta, se pueden obtener resultados muy valiosos a tiempo. Esto puede llegar a ahorrar tiempo y recursos a emprendedores con ideas innovadoras que pueden no ser aceptadas en el mercado, tal y como sucedió con los pañales de tela para el adulto mayor.
- Tomando en cuenta el mercado, legislación nacional y los estudios de validación del proyecto, los diseñadores del producto consideran que aunque el proyecto es riesgoso; vale la pena su desarrollo como un prototipo innovador que abrirá brecha en un sector del mercado que necesita crear conocimiento en nuevas alternativas que sean amigables, tanto para el ambiente, como para los usuarios del producto.

# Recomendaciones Generales

---

- El mercado de adultos mayores es un mercado con grandes oportunidades de crecimiento pero con distintas necesidades que el mercado de infantes, por lo que se recomienda hacer un estudio similar para desarrollar un producto más acorde a las necesidades de esta población.
- Como se pudo apreciar, la limitación del proyecto correspondiente a la obtención de materiales para la elaboración de un prototipo fidedigno, afectó la opinión y aceptación de los clientes en la etapa de validación, por lo que lograr adquirirlos ayudaría a tener un resultado más realista y preciso.
- Se recomienda a la hora de diseñar el producto, tomar en cuenta posibles requerimientos provenientes de certificaciones que afecten en el diseño del producto tales como: Green Seal, Scientific Certification Systems (SCS) y Greenguard.
- Sería importante contratar a una agencia publicitaria o algún especialista que logre proyectar la imagen de la marca al público meta. De esta manera, se espera tener el impacto y efecto deseado en los clientes una vez que el producto sea introducido al mercado.



# Bibliografía

---

Chinchilla, J. V. (27 de Setiembre de 2013). Información de Pañales de Bebés y Adultos en Jumbo Supermercados. (J. B. Silvia Garro, Entrevistador)

Comisión Mundial del Medio Ambiente. (2008). Comisión Mundial del Medio Ambiente. *Conceptos y Metas del Desarrollo Sustentable*. Chile.

Desai. (2013). <http://www.desai.com/>. Obtenido de Innovation "Targeting" Tool: Value Quotient: <http://www.desai.com/innovation-applied/research/innovation-targeting-tool-value-quotient/tabid/89263/Default.html>

Environment Agency UK. (2005). *Life Cycle Assessment of Disposable and Reusable Nappies in the UK*. Bristol: Environment Agency.

Geografic, N. (Dirección). (2010). *The Human Footprint* [Película].

Honor society of nursing (STTI). (2013). *Honor society of nursing (STTI)*. Obtenido de <http://www.sharecare.com/group/stti>

INEC. (2012). C1. Defunciones Infantiles por edad en días y edad en meses, según causa de muerte y sexo. Costa Rica. Obtenido de <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>

INEC. (2012). C1. Tasa Bruta de Natalidad. 1950-2012. Costa Rica. Obtenido de <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>

Iyer, A. (2013). *Porter's Model: Porter's Diamond, Porter's Generic Strategies, Porter's 5 Forces, Porter's Value Chain*. KAPP Edge Solutions.

Kanawaty, G. (2005). *Introducción al estudio de trabajo*. Oficina Internacional del trabajo.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de marketing*. Prentice Hall.

Lederman, D., Messina, J., Pienknagura, S., & Rigolini, J. (2014). *El emprendimiento en América Latina*. Washington D.C.: World Bank.

Lefcovich, M. (2010). [www.degerencia.com](http://www.degerencia.com). Obtenido de <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=545>

McIntosh, N., Helms, P., & Smyth, R. (2008). *Forfar and Arneil's Textbook of Pediatrics*. Churchill Livingstone/Elsevier.

Mingda. (2013). *Made in China*. Recuperado el 3 de Octubre de 2013, de Nanan Mingda Sanitary Products Factory: [http://es.made-in-china.com/co\\_fjmingda/product\\_Disposable-Adult-Diaper-Mingda-001-\\_hohgioygg.html](http://es.made-in-china.com/co_fjmingda/product_Disposable-Adult-Diaper-Mingda-001-_hohgioygg.html)

- Muther, R. (1970). *Distribución en planta*. Hispano europea.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation*. John Wiley & sons.
- Profeco, L. (Setiembre de 2011). *Estudio de Calidad: Pañales Desechables*. Recuperado el 3 de Octubre de 2013, de Revista del Consumidor: <http://revistadelconsumidor.gob.mx/wp-content/uploads/2011/10/estudio-panales.pdf>
- Rantanen, K., & Domb, E. (2002). *Simplified TRIZ*. CRC Press.
- Ries, E. (2011). *The Lean startup*. Crown Business.
- Rodriguez, M. C. (13 de Julio de 2010). *www.mipediatra.com*. Recuperado el 4 de enero de 2014, de <http://www.mipediatra.com/infantil/esfinter-control.htm>: <http://www.mipediatra.com/infantil/esfinter-control.htm>
- Rojas, A. R.-F. (Abril de 2009). <http://web.cortland.edu/>. Recuperado el 2014, de Despliegue de la función de la Calidad (QFD): <http://web.cortland.edu/matresearch/QFD.pdf>
- Sapag, N. (2007). *Proyectos de inversión formulación y evaluación*. Prentice Hall.
- Silverstein, D., Samuel, P., & DeCarlo, N. (2009). *The innovator's toolkit*. John Wiley & Sons.
- Speer, M. (9 de Diciembre de 2011). *Isustainable earth*. Obtenido de <http://www.isustainableearth.com/green-products/what-is-a-green-product>
- UK Environment Agency. (2003). *Life Cycle Assessment of Disposable and reusable nappies in the UK*. Environment Agency. Obtenido de [www.environment-agency.gov.uk](http://www.environment-agency.gov.uk)
- UNE 66175. (2003). *Guía para la implantación de sistemas de indicadores*. Madrid: AENOR.
- United States Environmental Agency. (14 de Octubre de 2013). Recuperado el 14 de Octubre de 2013, de United States Environmental Agency: <http://www.epa.gov/>
- US Department of Agriculture. (4 de 7 de 2015). *US Department of Agriculture*. Obtenido de US Department of Agriculture: <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-practices-management/chemical-inputs/pesticide-use-markets.aspx>
- Velázquez, F. L. (2015). *Capital Intelectual y Conocimiento Corporativo*. España. Obtenido de <http://fernandolopezvelazquez.blogspot.com/2015/06/el-modelo-kano.html>
- Weisbrod, A., & Van Hoof, G. (2011). *LCA- measured environment improvements in Pampers® diapers*. Springer.
- Wendell, F., & Bell, C. (2006). *Desarrollo organizacional: aportaciones de la ciencia de la conducta para el mejoramiento de la organización*. Prentice Hall.

Zanjirani, R., & Hekmatfar, M. (2009). *Facility location: concepts, models, algorithms and case studies*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Zorc, J. J., & Alpern, E. R. (2012). *Schwartz's Clinical Handbook of Pediatrics*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

# Apéndices

## Apéndice A: Estimaciones

Cuadro 65: Cantidad de Desechos de Pañales de Infantes

Año	Total de pañales por bebes	Peso de Pañales (kg)	Peso de Pañales de Infantes (Ton)
2013	274349547,5	13717477	13717
2014	272052665,9	13602633	13603
2015	270473856,3	13523693	13524
2016	269676270,3	13483814	13484
2017	268879435	13443972	13444
2018	268082599,7	13404130	13404
2019	267285013,7	13364251	13364
2020	266486673	13324334	13324
2021	265689837,7	13284492	13284
2022	264893002,4	13244650	13245
2023	264095416,4	13204771	13205
2024	263298581,1	13164929	13165
2025	262501745,9	13125087	13125
2026	261704159,9	13085208	13085
2027	260905819,1	13045291	13045

Nota: Datos tomados de (Profeco, 2011) y (Geografic, 2010)

Cuadro 66: Cantidad de Desechos de Pañales de Adultos

Año	Total de pañales para adulto mayor	Peso de Pañales Adultos (kg)	Peso de Pañales de Adultos (Ton)
2013	172948493,9	17294849	17295
2014	173736477,8	17373648	17374
2015	174524461,7	17452446	17452
2016	175312445,6	17531245	17531
2017	176100429,5	17610043	17610
2018	176888413,4	17688841	17689
2019	177676397,3	17767640	17768
2020	178464381,2	17846438	17846
2021	179252365,1	17925237	17925
2022	180040349	18004035	18004
2023	180828332,9	18082833	18083
2024	181616316,8	18161632	18162
2025	182404300,7	18240430	18240
2026	183192284,6	18319228	18319
2027	183980268,5	18398027	18398

Nota: Datos tomados de (Chinchilla, 2013) y (Mingda, 2013)

Cuadro 67: Total de Toneladas de basura acumulada a lo largo de los años

<b>Años Acumulativos</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 10</b>	<b>Año 20</b>	<b>Año 50</b>
	31000					
		62000				
Total de Toneladas de Desechos de Pañales (Ton)			155000			
				310000		
					620000	
						<b>1550000</b>

Cuadro 68: Lista de Precios de la Competencia/ Infantes

<b>Marca</b>	<b>Tipo de Presentación</b>	<b>Precio</b>
Huggies	Grande 40 unidades	¢6140 colones
Pampers	Mediana 48 unidades	¢7650 colones
Chicolastic	Grande 40 unidades	¢4410 colones
Panolini	Mediana 48 unidades	¢3995 colones
Baby Sens	Grande 40 unidades	¢5285 colones
Parent's Choice	Mediana 48 unidades	¢5130 colones
No Wet's	Mediana 56 unidades	¢4995 colones
Comfort Choice	Grande 40 unidades	¢5450 colones
Backyardigans	Pequeño 30 unidades	¢3850 colones
Magic Nights	Mediana 15 unidades	¢4200 colones

*Nota:* Datos tomados de Supermercado Walmart

Cuadro 69: Lista de Precios Competencia/ Adultos

<b>Marca</b>	<b>Tipo de Presentación</b>	<b>Precio</b>
Tena	Mediana 20 unidades	¢9145 colones
Plenitud	Mediana 20 unidades	¢8730 colones
Affective	Mediana 20 unidades	¢6220 colones

*Nota:* Datos tomados de Supermercado Walmart

## Apéndice B: Sondeos y Focus Group

### Sondeo 1.

La siguiente plantilla, se utilizó para realizar un sondeo inicial, mediante entrevistas a diferentes consumidores de pañales desechables. Esta se realizó en dos localidades distintas, la primera en el Walmart de Heredia y la segunda en el Más x Menos ubicado en la Sabana.

Las personas a las que se les realizó las entrevistas, fueron 20 personas que compraban pañales desechables para infantes, y 8 personas que compraban pañales desechables para adultos.

A continuación se presenta la plantilla utilizada para realizar las entrevistas, y más adelante se presentan los resultados de cada una de las preguntas.

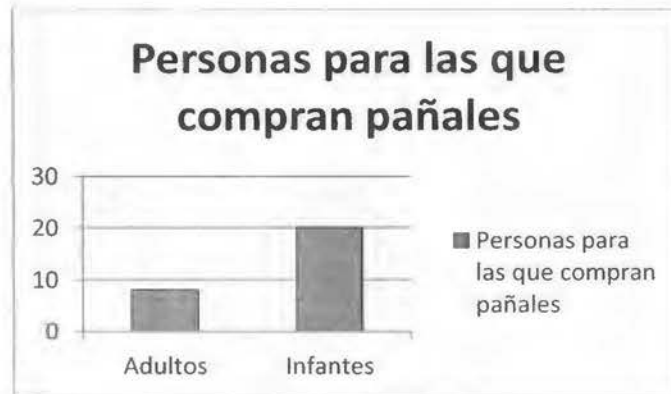
### Plantilla utilizada para realizar las entrevistas

1. ¿Para quién compra pañales?  
( ) Infantes    ( ) Adultos
  
2. ¿Qué tipo de producto prefiere para cubrir los problemas de control de esfínteres?  
( ) Pañales Desechables  
( ) Mantillas de Tela  
( ) Pañales de Tela
  
3. ¿Por qué razón prefiere el producto anterior (referido a la pregunta 2) sobre los demás?  
\_\_\_\_\_
  
4. ¿Está consciente del daño ambiental que causan los pañales desechables?  
( ) Sí            ( ) No
  
5. ¿Qué características considera las más importantes en los pañales desechables?  
\_\_\_\_\_
  
6. ¿Qué características le gustaría que tuviera el pañal desechable, que actualmente no poseen?  
\_\_\_\_\_
  
7. ¿Conoce usted algún producto en mercado que cumpla con todas sus expectativas?  
( ) Sí            ( ) No



## Resultados de las entrevistas

1. ¿Para quién compra pañales?  
(20) Infantes (8) Adultos



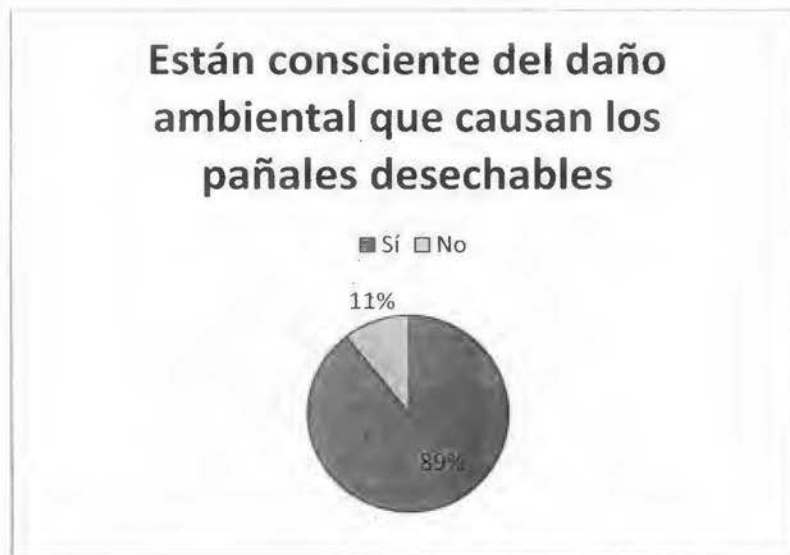
2. ¿Qué tipo de producto prefiere para cubrir los problemas de control de esfínteres?  
(28) Pañales Desechables  
(0) Mantillas de Tela  
(0) Pañales de Tela



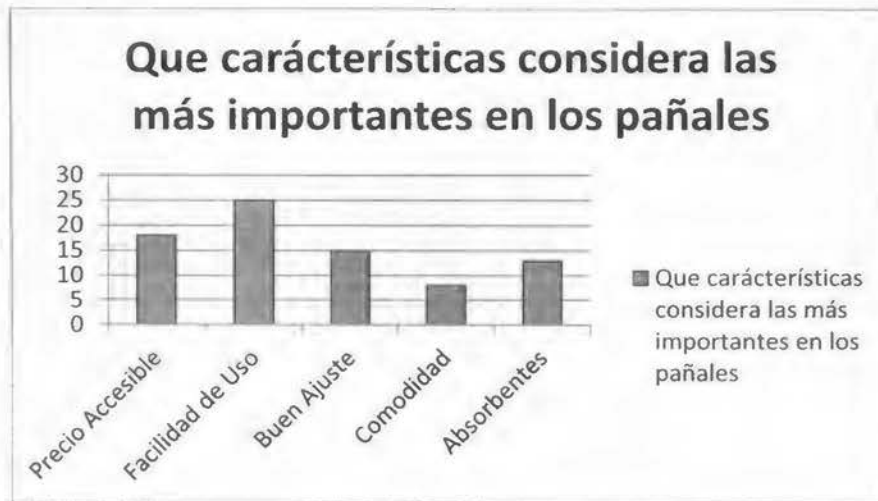
3. ¿Por qué razón prefiere el producto anterior (referido a la pregunta 2) sobre los demás?



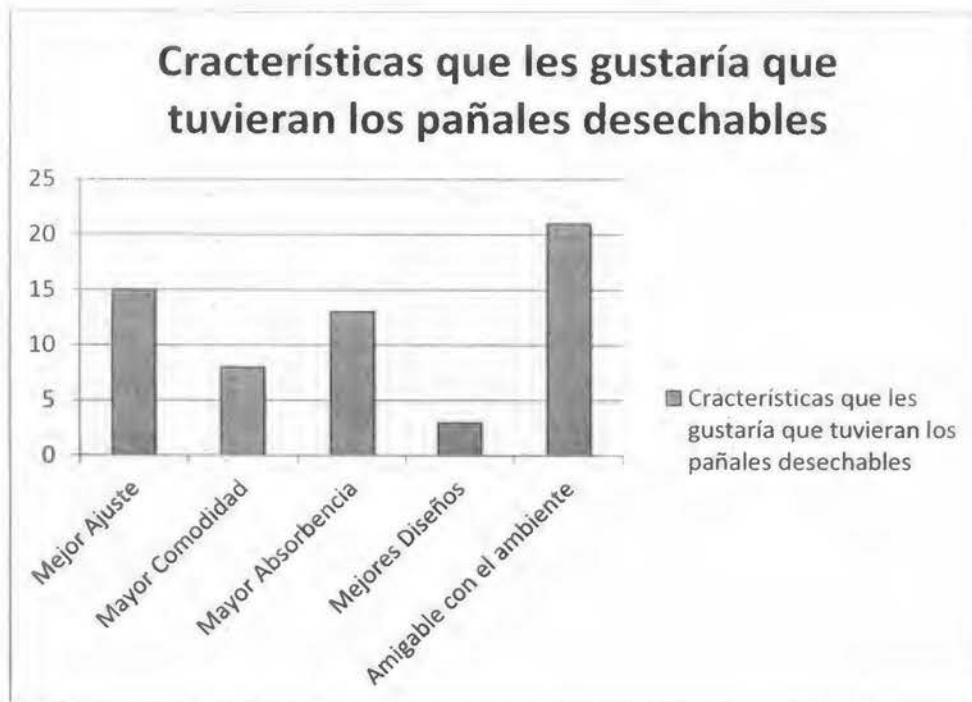
4. ¿Está consciente del daño ambiental que causan los pañales desechables?  
(25) Sí (3) No



5. ¿Qué características considera las más importantes en los pañales desechables?



6. ¿Qué características le gustaría que tuviera el pañal desechable, que actualmente no poseen?



7. ¿Conoce usted algún producto en mercado que cumpla con todas sus expectativas?  
 (2) Sí (26) No



Cuadro 70. Plantilla Utilizada para Focus Group Infantes

**Plantilla utilizada para Focus Group Infantes**

- ¿Cuántos hijos tiene?
- ¿De qué edades?
- ¿Cuáles marcas de pañales utiliza?
- ¿Adónde los compra?
- ¿Porque prefiere la marca que compra?
- ¿Cuáles son los problemas que no le soluciona el producto actual?
- ¿Alguna vez han oído o visto pañales de tela? De qué tipo? Dónde?
- ¿Alguna vez ha pensado en usar pañales de tela? Porque si o porque no?
- ¿Qué es lo más difícil de cambiar pañales?
- ¿Cuánto gasta en pañales al mes? Cuantos pañales gasta por día?
- ¿Cuáles son las características más importantes que debe tener un pañal?
- ¿Alguna vez han pensado en el impacto ambiental que general los pañales desechables?
- ¿Sabe cuánto es? ¿Qué piensa del de esto?
- ¿Ha escuchado o ha tenido experiencias de problemas de salud que han sido generados por los pañales desechables?
- ¿Precio vrs mejor producto?
- ¿Usted haría un gasto inicial grande en pañales de tela si supiera que luego el gasto mensual va a ser menor o ninguno?
- ¿Qué características deseables no encuentra actualmente en los pañales que compra?

**Plantilla para Focus Group Adultos**

A quien atiende?

Porque esta persona necesita pañales?

Desde hace cuánto lo hace?

¿Cuáles marcas de pañales utiliza?

Adonde los compra?

Porque prefiere la marca que compra?

Cuáles son los problemas que no le soluciona el producto actual?

Alguna vez han oído o visto pañales de tela? De qué tipo? Donde?

¿Alguna vez ha pensado en usar pañales de tela? Porque si o porque no?

Que es lo más difícil de cambiar pañales?

Cuanto gastan en pañales al mes? Cuantos pañales gasta por día?

Que características les parecen las más importantes que debe tener un pañal?

Que piensan del impacto ambiental que generan los pañales?

Precio vrs mejor producto?

Usted haría un gasto inicial grande en pañales de tela si supiera que luego el gasto mensual va a ser menor o ninguno?

Que características deseables no encuentra actualmente en los pañales que compra?

Cuadro 72. Resultados del Focus Group Infantes

Focus Group: Infantes					
Tema / Madres entrevistadas	Alejandra	Aná	Ingrid	Gaby	Laura
Años de Niños	4 años	1 año y 4 meses	2,5 años	1 año y 1 meses	4 años
		2,5 años		3,5 años	10 años
				8 años	
Características más importantes que debería tener un pañal	Hipoalergénico Que sea alto en la espalda	No rígido Que cubra bien Absorbente		Que sea alto Que absorba mucho	Que tenga elástico
Lugares de preferencia de compra	Walmart	Mas x menos y palí	Walmart	Pricemart	Walmart
Problemas con pañales desechables	Alergias	Nunca	dermatitis	alergias y dermatitis	Alergias
Que problemas no solucionan	Alergias		Mala absorción	Mala absorción y alergias	Alergias
Gastos por mes		20000 por mes	16000 al mes	15000 al mes en pricemart	
Cantidad de Pañales por Día	3 pañales por día	de 4 a 5 pañales por día	4 pañales por día	de 3 hasta 7 pañales por día	4 pañales por día
Que es lo más difícil de Cambiar Pañales?	La movilidad de los bebés	La movilidad de los bebés		La movilidad de los bebés, y las niñas es más difícil	Las niñas son más complicadas
Han escuchado de pañales de tela?	No, solo mantillas	No	No	Ha escuchado de una tienda en cartago, que se llama picaros	No
Cual es la característica más importante en un pañal	Que no tengan que lavar	Que no se lave tanto, que no sea tela rígida, que sea impermeable	Que sea igual de fácil de usar que los desechables	Que no sea lavable y que se ajuste al crecimiento del niño	Que no tenga facilidad
Están conscientes del impacto ambiental?	Si es consciente, pero no hay opción	Si claro, siente culpabilidad	Si	Si, siente culpabilidad porque tiene 4 niños	
Precio vrs Calidad	Prefieren pagar más pero que sea buena calidad			Pagaría más por calidad	Puede ser
Comprarian pañales de tela	Si, siempre y cuando cumpla con las características	Si, por la reducción de contaminación y el ahorro		Si, principalmente por el ahorro de dinero	
Caraterísticas que consideran importante en pañal de tela	Que absorba y facilidad de uso	La resistencia, vida útil	Que sea lo más parecido a los pañales desechables, que no tenga que lavar mucho	Que no los irrite y que sea estándar	Absorción



Cuadro 73. Resultados Focus Group Adultos

Focus Group (Adultos)						
Tema / Madras entrevistadas	Ingrid	Cecilia	Ana	Teresita	Carmen	
Adultos que ha atendido	Muchos	2	2	1	1	
Tiempo que lo ha hecho	4 meses	12 años	10 años	5 años	1 año	
Características de los adultos atendidos	En cama, que caminan, en silla de ruedas, con sondas, con demencia senil, muy mayores	Primero por incontinencia y luego porque estaba en cama y silla de ruedas, muy mayores	En cama y silla de ruedas, muy mayores	En cama y silla de ruedas, muy mayores	En cama y silla de ruedas, muy mayor	
Características más importantes que debería tener un pañal	Que sea alto en la espalda	Fácil y rápido de cambiar	Que tenga mas material absorbente en la parte de atrás	Que sea alto	Muy absorbente	
	Que hayan mas tallas			Mejores pegas		
	Que tenga un espacio para la sonda PEG					
Quien lo compra	El asilo	Hogar Jerusalem	La hermana	Hija	Ella	La patrona
Marca que usa	Pienitud	Pienitud	Tena	Tena	Pienitud	Pienitud
Lugares de preferencia de compra	No se, los compra el asilo	Los llevan los familiares	Pricemart	Pricemart por precio o Jumbo por cercanía	Mas por menos por cercanía	Pricemart
Cantidad de Pañales por Día	3 o 4 pañales por día	3 pañales por día nada mas	3 por día	2 o 3 por día	4 por día	3 por día
Problemas con pañales desechables	No hay tallas pequeñas para adultos que están muy delgados			absorbencia en la espalda	Las tiritas se desprenden	
Gastos por mes	No sabe		No sabe	90000 al mes	100000 al mes	No sabe
Que es lo más difícil de Cambiar Pañales?	El peso de las personas, que no ayudan y que cuesta moverlos		El peso de las personas, que no ayudan y que cuesta moverlos	El peso de las personas, que no ayudan y que cuesta moverlos	El peso de las personas, que no ayudan y que cuesta moverlos	El peso de las personas, que no ayudan y que cuesta moverlos
Han escuchado de pañales de tela?	no	no	no	no	no	no
Cual es la característica más importante en un pañal	Que sea fácil de cambiar y absorbente		Que sea fácil de cambiar y absorbente	Que sea fácil de cambiar y absorbente	Que sea fácil de cambiar y absorbente	Que sea fácil de cambiar y absorbente
Están conscientes del impacto ambiental?	Si es consciente, pero no hay opción		Si pero no hay otra opción	Si pero no hay otra opción	Si pero no hay otra opción	Si pero no hay otra opción
Precio vs Calidad	Calidad		Calidad	Calidad	Calidad	Calidad
Comprarian pañales de tela	Si por ahorro, pero es mucho mas trabajo así que por eso no, especialmente por la lavada.		Si por el ahorro de pero definitivamente no por la lavada.	Si por el ahorro de pero definitivamente no por la lavada.	Si por el ahorro de pero definitivamente no por la lavada.	Si por el ahorro de pero definitivamente no por la lavada.
Caraterísticas que consideran importante en pañal de tela	Que quede lo mas liso posible para evitar ulceras, especialmente en el coxis		El cambio de pañales debe de ser rápido	La tela impermeable puede empezar a oler a orines viejos si no se cambia	Duro en la cintura para evitar que se salgan los orines	Que se deslice el pañal por debajo de la persona
	Cuando les quedan grandes los pañales, cuesta mas ponerles la ropa y a veces se les sale					
	Necesidad de proteccion en la cintura donde esta el elastico para evitar ulceras		Que el pañal no sea muy suave, la tela, si no se hace para todo lado y cuesta acomodarlo	Tiene que llegar hasta la cintura, pero no solo el plastico sino tambien el absorbente	Le gusta la idea de broches de plástico	Durito por debajo y suave por encima
	Necesidad de hueco en el ombligo para poner sonda PEG porque el pañal prensa la sonda y maltrata a la persona		Con ajuste en cintura y pierna			

## Sondeo 2.

La siguiente plantilla, se utilizó para realizar la validación del prototipo mediante entrevistas a candidatos previamente escogidos. Estas se realizaron en las respectivas casas y trabajos de cada uno, dependiendo de donde quedara mejor.

Se realizaron las entrevistas a ocho madres y padres que pudieran probar el prototipo en sus respectivos infantes. A continuación se presenta la plantilla utilizada para realizar las entrevistas, y más adelante se presentan los resultados de cada una de las preguntas.

Cuadro 74: Preguntas realizadas para las entrevistas personales

#	Pregunta
1	¿Qué le parecieron las instrucciones?
2	¿Qué le parece el sistema de absorbentes?
3	¿Qué le parece el absorbente de tela?
4	¿Qué le parece el absorbente desechable?
5	¿Qué piensa del sistema de acople (broches)?
6	¿Tuvo buen ajuste el pañal?
7	¿Se ensucio la parte de afuera cuando lo utilizó?
8	¿Se le pasaron los orines?
9	¿Durante que hora del día lo utilizó? ¿Solo orinó o también hizo caquita?
10	¿Qué le pareció la lavada del pañal? Es muy complicado?
11	¿Le gustó?
12	¿Que no le gustó?
13	¿Lo compraría? ¿Por qué?
14	¿Que se podría mejorar?
15	¿Parecía cómodo el bebe? Que tal la movilidad?
16	¿Qué le parece el precio?
17	¿Qué piensa si le digo que hay que hacer una inversión inicial de 100mil colones pero luego no tendría que pagar más en pañales?
18	Cuénteme su experiencia
19	Alguna recomendación extra
20	¿Qué le parece el logo, el nombre y los colores?
21	¿Qué piensa de los empaques?

Cuadro 75: Resultados Entrevistas de Ana, Gaby y Krissia

#	Preguntas	Ana	Gaby	Krissia
1	Que le parecieron las instrucciones?	Claras, se entendian	Muy claras, fáciles	Fáciles
2	Que le parece el sistema de absorbentes?	Bien, pero hay q estar más pendiente. Esta muy acostumbrado a los pañales desechables y hay q abrir para ver si ya estaban sucios.	Si funciona bien, me gustó	La idea me parece bien
3	Que le parece el absorbente de tela?	Bien, absorbió mucho.	Bien, duró una hora más de que normalmente le dura	No tuve la oportunidad de probarlos
4	Que le parece el absorbente desechable?	Bien, quedó mejor el grande	No se pegó bien, y se le salieron los orines	No tuve la oportunidad de probarlos
5	Qué piensa del sistema de acople (broches) ?	Está difícil, costo porque se ocupa rapidez para ponerlo	Esta duro pegarlos, pero bien	Eran muy duros
6	Tuvo buen ajuste el pañal?	En las nalgas le quedaba flojo	En las piernas no, y queda un poco flojo	Si
7	Se ensucio la parte de afuera cuando lo utilizó?	Si	Si con el de tela, No con el desechable.	No los probé
8	Se le pasaron los orines?	No	Si con el de tela, No con el desechable	No aplica
9	Durante que hora del día lo utilizó? Solo orinó o también hizo caquita?	Mañana y Tarde, hizo las dos	Durante el día, e hizolas dos, le gustó el papel de arroz	Noche, ninguno
10	Que le pareció la lavada del pañal? Es muy complicado?	No, Fácil	No, muy fácil, se limpió bien	Fácil
11	Le gustó?	Si, pero hubiera preferido desde recién nacido	Si por la economía y el ahorro	No, la niña se sentía muy incómoda y tuvo que quitarse lo
12	Que no le gustó?	No andaría tranquila xq si se ensucia la parte de afuera tendria q cambiarle todo	El sistema de ajuste es muy duro	Lavarlo y que no absorbiera lo suficiente,
13	Lo compraría? Porque?	Si fuera de recién nacido sí, ahorita no	Si por ayudar al medio ambiente	No porque no me da la seguridad suficiente y le hacen falta muchas mejoras
14	Que se podría mejorar?	La parte de abajo para que no quede embolsado, el ajuste.	El ajuste, para bebés mas pequeños	Los sistemas de absorbentes
15	Parecía cómodo el bebé? Que tal la movilidad?	Si, bien	Se movía con mucha facilidad	No, para nada, la tela le daba mucho calor
16	Que le parece el precio?	Bien	Accesible	Bien, accesible
17	Que piensa si le digo que hay que hacer una inversión inicial de 100mil colones pero luego no tendría que pagar más en pañales?	Si	Me gustaría	No, es mucha plata
18	Cuénteme su experiencia	Diferente, y fue interesante pero habria que probarlo más tiempo	Me gustó mucho porque no le hace alergia y no es incómodo de lavar, estuvo tranquilo	Frustrante porque habia mucha incomodidad en la niña
19	Alguna recomendación extra	Que los broches sean más suave, Usar el pañal desde el inicio para acostumbrarse, que usen velcro.	Mejorar los absorbentes desechables	Agregar olor en el pañal, que no sea tan grande, cambiar el material, el sistema de broches
20	Que le parece el logo, el nombre y los colores?	Si, nos gustó.	Si me gusto muy interesante y llamativo	Si me gustó mucho
21	Qué piensa de los empaques?	Ok	Me gustaron	Bien

Cuadro 76: Resultados Entrevistas de Irving, Jonny y Gustavo

#	Preguntas	Irving	Jonny	Gustavo
1	Que le parecieron las instrucciones?	Bien	Bien, me gustaron	Bien claras y gráficas, se entendía bien
2	Que le parece el sistema de absorbentes?	Prefería desechables	Masomenos, al sacar los absorbentes uno hace contacto con las excretas y da asco.	Con el de Tela sí, pero el desechable
3	Que le parece el absorbente de tela?	Malo, no absorbe	Malo, casi no absorbió	Malo, no absorbió lo suficiente, se traspasó hasta la ropa
4	Que le parece el absorbente desechable?	Sí le funcionó	Bien, mejor que el otro	Ese sí funcionó bien como cualquier otro pañal
5	Qué piensa del sistema de acople (broches) ?	Durísimo y complicado	Los broches eran muy duros	Muy bien, fáciles de usar
6	Tuvo buen ajuste el pañal?	Sí	Sí	Le ajustó bien
7	Se ensucio la parte de afuera cuando lo utilizó?	Sí con orines	Sí, se le salieron los orines	Sí, con el de tela
8	Se le pasaron los orines?	Sí	Sí, no absorbió casi nada	Sí, con el de tela
9	Durante que hora del día lo utilizó? Solo orinó o también hizo caquita?	Durante la tarde y solo orinó	Noche, orines	En las noches, solo orines
10	Que le pareció la lavada del pañal? Es muy complicado?	No, normal	Bien, no era complicado, pero daba asco sacarlo porque estaba pegado	Fácil en lavadora y secadora
11	Le gustó?	No	No	Sí es un producto interesante con buena intención
12	Que no le gustó?	Era demasiado grande, pesado, caliente, incómodo y el sistema de broches muy complicado	El hecho de lavarlo y que no absorbiera lo suficiente.	El absorbente de tela, se pasen los orines
13	Lo compraría? Porque?	No por todo lo anterior, si se le hicieran las mejoras sí lo compraríamos	No, todavía no está listo. La idea sí me gustó	Sí, pero si se cambiara el absorbente de tela para que absorba bien
14	Que se podría mejorar?	El pañal es muy caliente, en especial la pretina tiene un material muy caliente y el sistema de absorbentes	Tienen mucho por mejorar	El sistema absorbente para que no se pasa, y el sistema de desechables, que se pegue bien
15	Parecía cómodo el bebe? Que tal la movilidad?	Sí, pero con calor y además era muy pesado para la niña	Sí, pero queda grande	Sí, estaba cómodo
16	Que le parece el precio?	Sí, bien	Bien	Me parece caro, mejor entre los 6000 y 8000 colones
17	Que piensa si le digo que hay que hacer una inversión inicial de 100mil colones pero luego no tendría que pagar más en pañales?	No la haría con este prototipo	No creo, es mucha plata	No sé, tendría que hacer los números y ver que el pañal funcione
18	Cuénteme su experiencia	No me gustó, tenía muchas expectativas	Pereza para lavar todo, mala experiencia	Un producto innovador, me gusta que tenga varias posibilidades de ajuste y lo del tema ambiental muy positivo
19	Alguna recomendación extra	Que los absorbentes sean más largos y como adicional los colores del pañal	Que la parte de afuera tmb fuera grueso estaba mal, que revise el sistema de absorción y que proteja más.	Mejorar los colores, y más diversidad al cliente. Colores pasteles
20	Que le parece el logo, el nombre y los colores?	Bien	Bien	Me gustó mucho todo, tratar de relacionar la abeja
21	Qué piensa de los empaques?	Bien	Bien	Bien, se ven compactos y atractivos, sería bueno agregar agarradera

## Apéndice C: Encuestas

### Encuesta 1: Aplicación del Modelo Kano

#### Encuesta para el diseño de un nuevo pañal

La siguiente encuesta es para un proyecto de graduación de estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica. El objetivo de esta, es encontrar las características que son atractivas para el diseño de un nuevo pañal de tela con absorbentes desechables biodegradables, por lo que se requiere que la contesten padres o madres de infantes, que se encuentren utilizando pañales actualmente.

\* Required

**1. Si el pañal de tela tiene una forma similar a la de los pañales desechables, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**2. Si el nuevo pañal tiene una vida útil de al menos dos años, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**3. Si el pañal es fácil de lavar, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**4. Si el pañal es unitalla, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**5. Si el diseño del pañal utiliza broches para ajustarlo, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así

- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**6. Si el pañal proporciona un buen ajuste, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**7. Si el pañal se puede utilizar también con absorbentes desechables, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**8. Si el pañal de tela posee una capa impermeable, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así

- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**9. Si el pañal es hipoalérgico, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**10. Si la tela del pañal es suave, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**11. Si el pañal neutraliza los olores, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así



- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**12. Si el pañal produce un bajo impacto ambiental, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**13. Si el pañal viene en variedad de diseños atractivos, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**14. Si el pañal de tela NO tiene una forma similar a la de los pañales desechables, ¿cómo se siente?\***

- Me gusta que sea así

- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**15. Si el nuevo pañal NO tiene una vida útil de al menos dos años, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**16. Si el pañal NO es fácil de lavar, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**17. Si el pañal NO es unitalla, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así

- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**18. Si el diseño del pañal NO utiliza broches para ajustarlo, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**19. Si el pañal NO proporciona un buen ajuste, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**20. Si el pañal NO se puede utilizar también con absorbentes desechables, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así

- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**21. Si el pañal de tela NO posee una capa impermeable, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**22. Si el pañal NO es hipoalergénico, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**23. Si la tela del pañal NO es suave, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así

- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**24. Si el pañal NO neutraliza los olores, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

**25. Si el pañal NO produce un bajo impacto ambiental, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

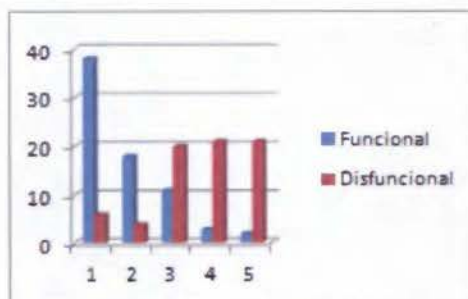
**26. Si el pañal NO viene en variedad de diseños atractivos, ¿cómo se siente? \***

- Me gusta que sea así
- Es algo básico
- Me da igual
- No me gusta, pero lo tolero
- No me gusta y no lo tolero

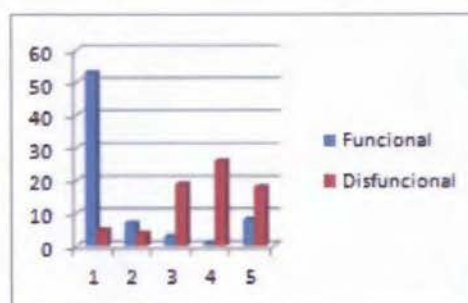
## Apéndice D: Resultados del Modelo Kano

Los resultados del modelo Kano fueron los siguientes:

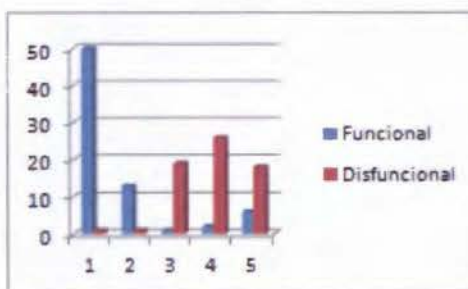
Característica 1: Diseño similar a			
Funcional		Disfuncional	
1	38	1	6
2	18	2	4
3	11	3	20
4	3	4	21
5	2	5	21
Total	72	Total	72



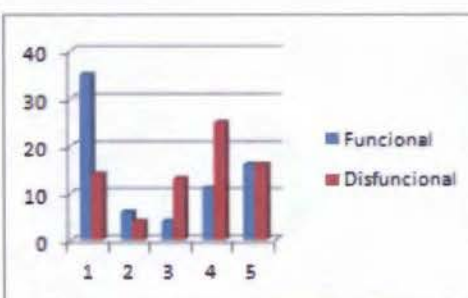
Característica 2: Durabilidad			
Funcional		Disfuncional	
1	53	1	5
2	7	2	4
3	3	3	19
4	1	4	26
5	8	5	18
Total	72	Total	72



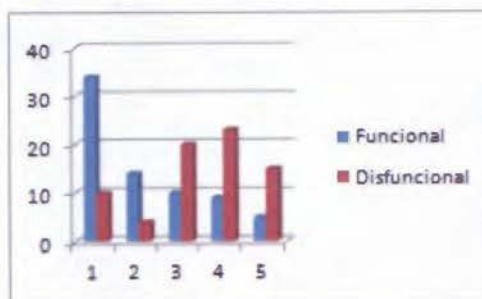
Característica 3: Facilidad de Lavado			
Funcional		Disfuncional	
1	50	1	1
2	13	2	1
3	1	3	19
4	2	4	26
5	6	5	18
Total	72	Total	72



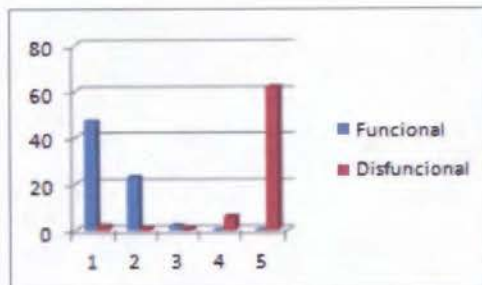
Característica 4: Unitalla			
Funcional		Disfuncional	
1	35	1	14
2	6	2	4
3	4	3	13
4	11	4	25
5	16	5	16
Total	72	Total	72



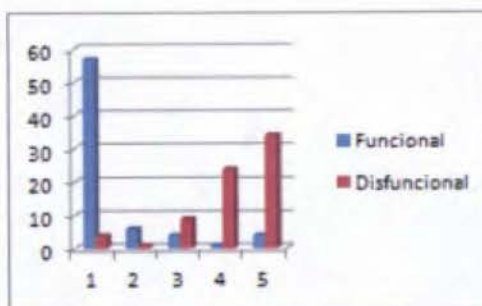
Característica 5: Uso de Broches			
Funcional		Disfuncional	
1	34	1	10
2	14	2	4
3	10	3	20
4	9	4	23
5	5	5	15
Total	72	Total	72



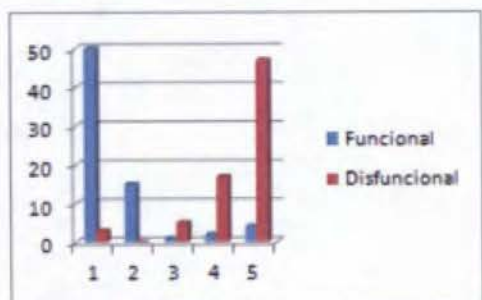
Característica 6: Buen Ajuste			
Funcional		Disfuncional	
1	47	1	2
2	23	2	1
3	2	3	1
4	0	4	6
5	0	5	62
Total	72	Total	72



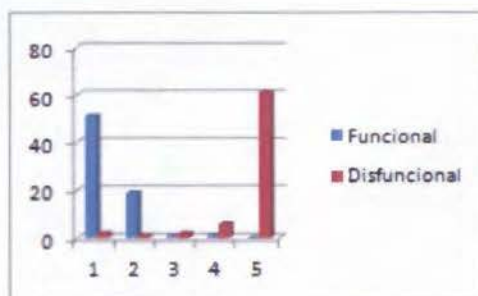
Característica 7: Absorbente			
Funcional		Disfuncional	
1	57	1	4
2	6	2	1
3	4	3	9
4	1	4	24
5	4	5	34
Total	72	Total	72



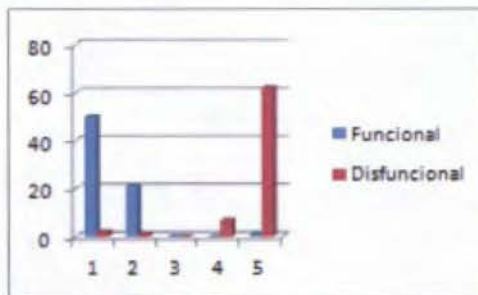
Característica 8: Impermeabilidad			
Funcional		Disfuncional	
1	50	1	3
2	15	2	0
3	1	3	5
4	2	4	17
5	4	5	47
Total	72	Total	72



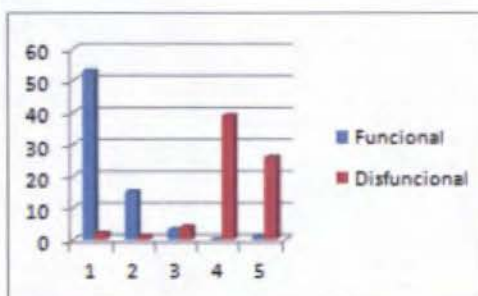
Característica 9: Hipoalergénico			
Funcional		Disfuncional	
1	51	1	2
2	19	2	1
3	1	3	2
4	1	4	6
5	0	5	61
Total	72	Total	72



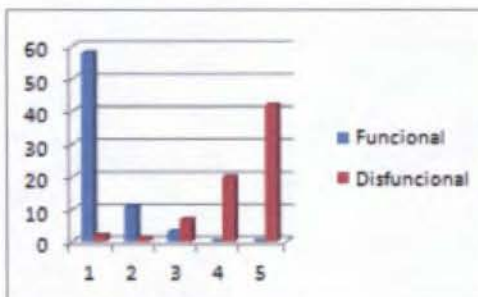
Característica 10: Suavidad de la tela			
Funcional		Disfuncional	
1	50	1	2
2	21	2	1
3	0	3	0
4	0	4	7
5	1	5	62
Total	72	Total	72



Característica 11: Neutralización de			
Funcional		Disfuncional	
1	53	1	2
2	15	2	1
3	3	3	4
4	0	4	39
5	1	5	26
Total	72	Total	72

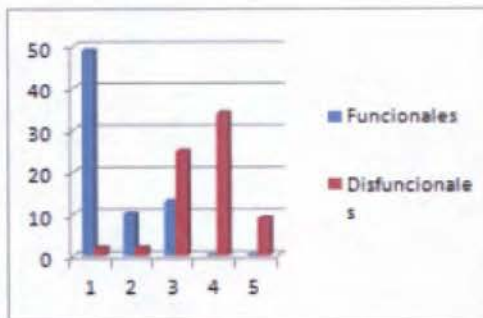


Característica 12: Producto con bajo			
Funcional		Disfuncional	
1	58	1	2
2	11	2	1
3	3	3	7
4	0	4	20
5	0	5	42
Total	72	Total	72





Característica 13: Diseños atractivos			
Funcional		Disfuncional	
1	49	1	2
2	10	2	2
3	13	3	25
4	0	4	34
5	0	5	9
Total	72	Total	72



## Apéndice E: Resultados del QFD

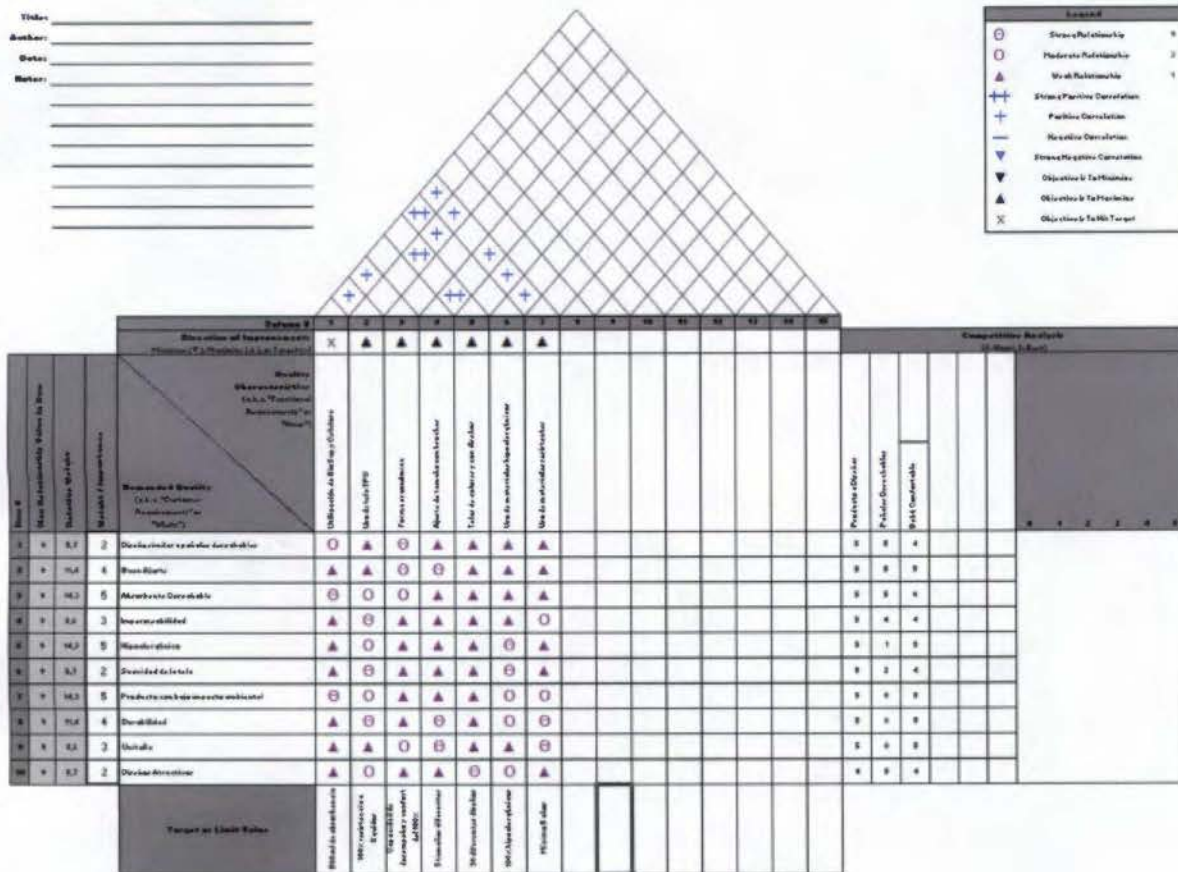


Figura 41: Aplicación de la herramienta QFD

## Apéndice F: Materias primas y sus proveedores

Cuadro 77. Proveedores de materias primas

Material	Proveedor
<b>Velcro</b>	Velcro
	FASTENation
	Industrial Webbing Corp
	Rip-Tie
	Textol Systems
	Advance Fabrication
	Display Supply and Lighting
	Fastening Systems
	Gleicher Manufacturing Corp
	Hisco
	Levitt Industrial Textile
	Texas Specialties
	Trivantage
	Troyer Products
	U.S. Slide Fastener Corp
Rubenstein & Ziff	
Tyler's Display Supply	
S.M. Cristall Co.	
<b>Algodón orgánico</b>	Organic Textile Company
	Organic Cotton Plus
	Herbalfab
	Carolina Performance Fabrics
<b>Algodón</b>	Scalter
	Karatex
	Khymos
	Bharatiya Natural Fibres
	Theriahult & Hachey Peat Moss Ltd.
	Continental Enterprises
	Taishan Tonly Garden Manufacture Factory
	Berger
	Lambert Peat Moss
	Abdullabhai Abdul Kader
<b>Absorbente biodegradable</b>	Green earth products
	Rama Industries
	Guar Gum Australia
	Hindustan Gum
	Jai Bharat Gum & Chemicals Ltd
	CEAMSA
	Barrington Nutriotionals

	Advanced enzymes
	Fraken Biochem
	Tic Gum
	FoodChem
	Pacific Pectin inc.
	Cargill Dow
	Enretech
	Chux
	Patente US 3602225 A
	Hangzhou Xiaojiemei Health-Care Products Co. Ltd
<b>Absorbentes</b>	Yiwu Babylon Garment Co. Ltd
	Murun (HK) Group Co. Limited
<b>Hilo biodegradable</b>	Radici Group
	Foshan Shunde Zhenhai Thread Industry Co
	Ningbo MH Industry Co
<b>Hilo</b>	Danking Enterprise Ltd
	See Good Enterprise Co. Ltd
	Dongyang Mengze Textile Co. Ltd
	Shantou Qile Silk Screen Industry Co. Ltd
	Mitsui Chemicals
	Shimadzu
	Cargill Dow
<b>Ácido poliláctico (PLA)</b>	Hycail b.v.
	Teijin
	Galactic /Total Petrochemical
	Zhejiang Hitsun Biomaterials
	Purac Biochem
	Rodenburg Biopolymers
	Biotem
<b>Polímeros a base de almidón</b>	Japan corn starch
	Plantic technologies
	Biopolymer Technologies AG
	Nihon Shokuhin Kaiko
	Innovia Films
<b>Polímeros a base de celulosa</b>	Eastman
	Mazzucchelli
	Albis Plastics
	France chitine
<b>Polímeros a base de quitina</b>	Nova matrix
	Primex
	Heppe Gmbh

## Apéndice G: Estudio de Materiales para el producto

Para la selección de los materiales del pañal, es necesario tener en consideración las funciones y requerimientos del pañal. Esto ya que la selección de los materiales debe de hacerse en base a las partes en las que el material será usado y la función que deberá proporcionar en dicha zona, ya que este no es un producto uniforme en composición de materiales. Las funciones técnicas del pañal son (Das & Pourdeyhimi, 2014):

1. Absorber la orina de los infantes
2. Aislar la humedad de la piel del infante
3. Retener la orina dentro del núcleo del absorbente
4. Contener las heces
5. Aislar la orina y las heces del ambiente de los infantes

Cabe destacar que aunque dichas funciones no son específicas para los infantes, por lo que si se desarrollará un pañal para adultos las funciones serían las mismas. Aunque estas son las funciones principales, es importante rescatar que tomando en consideración que dichas funciones no pueden ser cumplidas exitosamente, si además no se toman consideraciones ergonómicas dentro del diseño, así como selección de materiales que eviten lesiones en la piel de los usuarios. Por tanto, en consideración de las funciones anteriores, los requerimientos necesarios para obtener dichas funciones son (Das & Pourdeyhimi, 2014):

1. Mantener la superficie tan seca como sea posible, para asegurar un buen cuidado de la piel.
2. Transferir los líquidos de la superficie a una eficiente capa que absorba los líquidos.
3. Absorber y almacenar líquidos de manera que estos no sean liberados otra vez a la superficie.
4. Proveer un sistema eficiente de contención para las capas absorbentes con la finalidad de proteger el entorno del usuario.
5. Ser capaz de que de una manera apropiada y ambientalmente compatible darle al pañal una buena disposición.

En el caso del proyecto en estudio, el punto 5 es uno de los más relevantes, ya que este es en donde se encontrará el mayor valor agregado del producto sobre las opciones convencionales. Por lo general las opciones convencionales consideran este punto solo como la capacidad que tenga el producto para ser puesto fácilmente en la basura y finalmente de que termine su ciclo de vida dentro de un relleno sanitario; en el caso del proyecto en estudio se interpreta este requerimiento como la capacidad que tenga el producto para que este pueda biodegradarse en su mayoría en un corto plazo. Además debido a la naturaleza ambiental y de responsabilidad social que posee se plantea la posibilidad de un requerimiento opcional:

6. Que los materiales a usar dentro del producto sean materiales que provengan de fuentes renovables y que sean biodegradables.

La finalidad de este requisito es garantizar un menor impacto ambiental no solo en la parte final de la vida del producto (que se contempla dentro del requisito 5), sino que además reduzca su impacto

ambiental durante las fases iniciales en su ciclo de vida. Con este requisito se han abarcado las fases del ciclo de vida del producto en donde su impacto al ambiente es mayor.

## Estructura del pañal

Una vez que se han mencionado los requerimientos del producto, es necesario saber cuál será la estructura del pañal, es decir cuáles serán las partes del pañal y cuál de los requerimientos cumplirán. La estructura que se mostrará en esta sección solo cumple la función de demostrar las diferentes partes del pañal; por lo tanto no representa el diseño final del producto en estudio. Por otro lado, aunque la estructura que se presenta aquí es la de un pañal desechable convencional, cabe rescatar que lo importante de esta parte es rescatar los principios de funcionamiento del producto; que son los mismos, y darle aplicación según el objeto de estudio de este proyecto. La estructura sugerida es la siguiente (Das & Pourdeyhimi, 2014):

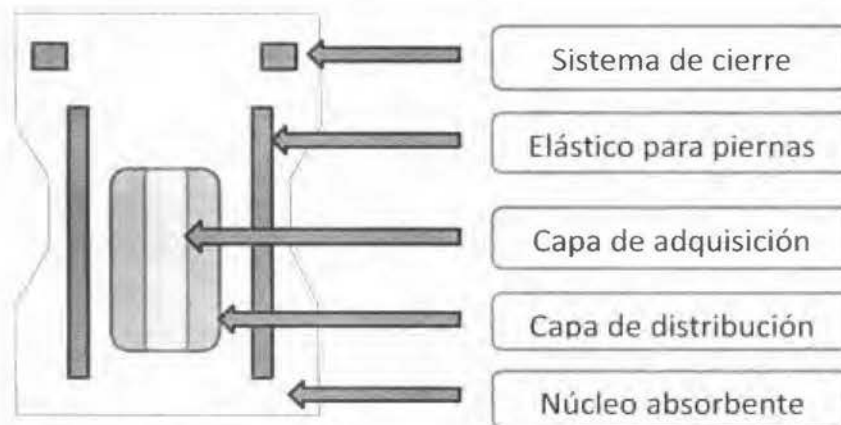


Figura 42: Estructura de un pañal desechable

Al diagrama anterior hay que agregar dos partes más, la primera es la cubierta; esta es la parte del pañal que está en contacto con la piel del infante; y la cubierta exterior; la cual es la parte externa del pañal.

## Definición de las partes del pañal

La cubierta es la capa encargada de hacer fluir los líquidos del infante hacia el núcleo absorbente del pañal. Los últimos estudios han demostrado que para mantener la piel del infante saludable es necesario mantenerla seca (Das & Pourdeyhimi, 2014), por lo tanto se sugieren telas hidrofóbicas sintéticas. Sin embargo, otro factor relevante es la velocidad a la que el material deja pasar el líquido, por lo que es necesario agregar un agente re-humectante que acelere el proceso aparte de que evite que los líquidos vuelvan a cruzar el material hidrofóbico y por ende que vuelva a tener contacto con la piel del infante. Es por esto que como por ejemplo el polipropileno y el poliéster con tratamiento (este tratamiento consiste en la forma en la que la tela es tejida, puede incluir a veces otros materiales, como la combinación de los polímeros antes mencionados u otros como aire.) especial han sido utilizadas para la cubierta interna.

Las capas de adquisición y distribución son capas internas del pañal que están dentro de las capas antes mencionadas. Estas capas están ubicada por lo general en la zona en donde se esperan que los líquidos

tengan contacto con el pañal, sus funciones son (Das & Pourdeyhimi, 2014): asegurar una rápida adquisición de la orina, proveer una rápida distribución hacia el núcleo absorbente y esparcir la orina de manera uniforme. Otras de sus funciones están las de evitar fugas de orina y dan una menor sensación de humedad al agregar una capa entre la cubierta y el núcleo absorbente. Estas capas están hechas de materiales compuestos de varias capas de diferente composición; la composición de estas capas es la siguiente (Das & Pourdeyhimi, 2014): la capa de encima suele ser de fibras gruesas con alta porosidad, lo cual es bueno para la adquisición de los líquidos. La capa del medio es de fibras más finas con menos porosidad lo que la hace especialmente eficiente para transportar la orina hacia el núcleo absorbente. La capa del fondo suele tener aún menos porosidad que la anterior, como hay una gradiente en la porosidad y ancho del material, hay una gradiente en la presión de capilar que ayuda a mover un mayor volumen de líquido eficientemente hacia el núcleo absorbente del pañal.

El núcleo absorbente es la parte esencial del producto y en donde este proyecto espera dar innovar más. La función es (Das & Pourdeyhimi, 2014): dar integridad y capacidad de absorción al pañal. Esta parte se encuentra entre las capas de distribución/adquisición y la cubierta exterior. Hoy en día la mayoría de los pañales posee un núcleo absorbente hecho de una combinación de polímero súper absorbente (SAP) y pulpa de pelusa. La función de la pelusa de pulpa es dar la mayoría de la absorción, mientras que el SAP ayuda a mejorar la capacidad de absorción y la capacidad de retención de los líquidos, especialmente cuando hay mucha presión.

La mayoría de los polímeros súper absorbentes están hechos en geles de poliacrilato, que como ya se ha demostrado anteriormente, son productos derivados del petróleo, por lo que tienen un alto impacto en el medio ambiente; por lo tanto es un requisito importante sustituir el SAP por un material sustituto que tengan *capacidades similares* de absorción y que posea un bajo impacto en el ambiente.

La cubierta exterior tiene la finalidad de evitar que el líquido absorbido se fugue del pañal. Esta capa debe de dar oxigenación y ser impermeable. El material más usado para esto es el polietileno, a veces para darle una mejor apariencia se le agrega una película delgada de polipropileno.

El sistema de cierre y el elástico para las piernas, son las dos partes que son exclusivas del diseño del pañal, el caso del diagrama, el sistema de cierre es el convencional, sin embargo, debido a las características deseadas por los clientes, es posible que se use un sistema de cierre diferente, mientras que el elástico para las piernas es opcional para el diseño.

### **Requisitos de las partes del producto**

Entonces se ve que hay tres partes principales en el producto: capa de adquisición/distribución, núcleo absorbente y cubierta externa; que aunque podría ser que no tenga la misma forma o distribución como en el diagrama, ya que se busca un diseño innovador que facilite la limpieza de la cubierta y la extracción del núcleo absorbente; sin embargo, como se ha mencionado antes, el principio de funcionamiento también son los mismos, por lo que los requisitos mencionados en la sección de definición deberán ser los mismos para el producto en estudio con la excepción de aquellos requisitos propios del producto (como por ejemplo todos aquellos relativos al ambiente). Los requisitos por parte son:



- **Capa de adquisición y distribución**

1. El material debe de ser hidrofóbico (perfil de las propiedades)
2. Capacidad re-humectante (perfil de las propiedades)
3. Que sea fácil de lavar (perfil ambiental)
4. Debe de resistir las fuerzas tensión, presión y/u otros esfuerzos debido al movimiento del infante (perfil de las propiedades)
5. Que sea biodegradable y que provenga de una fuente renovable (perfil ambiental)
6. Fibras varias con alta porosidad, por lo menos una gruesa y luego por lo menos otras dos de diferente grosor más delgadas que la primera fibra (perfil de las propiedades)
7. Que no tenga efectos secundarios indeseados en la salud de los infantes (perfil ambiental)
8. Materiales sugeridos por la teoría y/o competencia: el polipropileno y el poliéster

- **Núcleo absorbente**

9. Que posea buena capacidad para absorber líquidos (perfil de las propiedades)
10. Que sea biodegradable y que provenga de una fuente renovable (perfil ambiental)
11. El material debe de retener bien la orina bajo circunstancias de presión o ausencia de esta (perfil de las propiedades)
12. Materiales sugeridos por la teoría y/o competencia: pulpa de pelusa y SAP

- **Cubierta externa**

13. El material debe permitir el paso de oxígeno (perfil de las propiedades)
14. Debe ser impermeable (perfil de las propiedades)
15. Que sea biodegradable y que provenga de una fuente renovable (perfil ambiental)
16. Debe de resistir las fuerzas tensión, presión y/u otros esfuerzos debido al movimiento del infante (perfil de las propiedades)
17. Material sugerido por la teoría y/o competencia: polietileno y algodón

## Apéndice H: Diseño Gráfico

### Instrucciones de Ajuste de Diferentes Tallas



Figura 43. Ajuste de Talla S

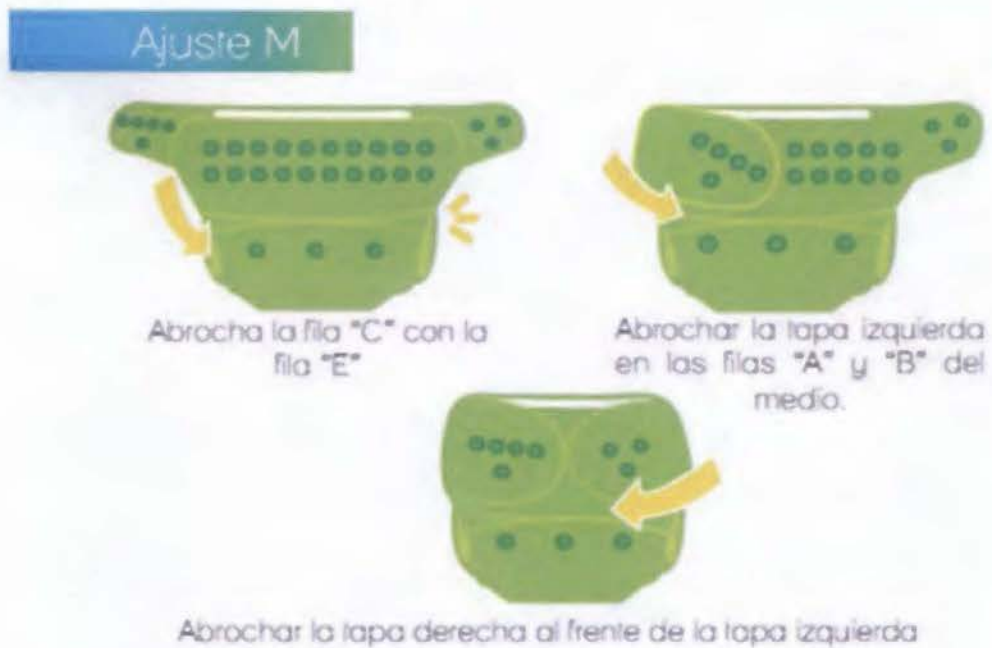
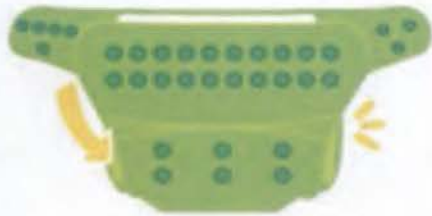
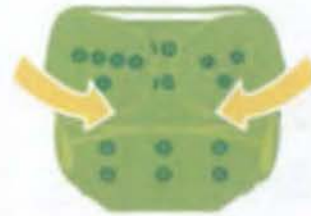


Figura 44. Ajuste de Talla M

## Ajuste L



Abrochar la fila "C" con la fila "D"



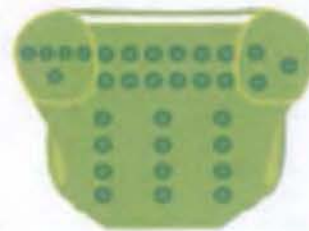
Abrochar las tapas izquierda y derecha dejando broches de las filas "A" y "B" libres al frente.

Figura 45. Ajuste de Talla L

## Ajuste XL



Dejar sin abrochar las filas.





Abrochar las tapas izquierda y derecha en los últimos broches de las filas "A" y "B"

Figura 46. Ajuste de Talla XL

## Escogencia del Logo

La siguiente encuesta es realizada por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Industrial para un proyecto final de graduación, con el objetivo de realizar un sondeo sobre la preferencia sobre el logo y el nombre de una empresa dedicada a la manufactura de pañales de tela.

- ¿Cuál de los siguientes logos le gusta más?

 <p>1.</p>	 <p>2.</p>	 <p>3.</p>
 <p>4.</p>	 <p>5.</p>	 <p>6.</p>

- Le gusta el nombre ECO BayBee's?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Cuadro 78: Resultados del Sondeo del Logo por persona

Persona	Logo de Preferencia
1	3
2	3
3	2
4	6
5	3
6	2
7	3
8	5
9	2
10	5
11	3
12	3
13	3
14	3
15	1
16	2
17	3
18	2
19	6
20	3
21	3
22	3
23	6
24	3
25	3

Cuadro 79: Resultados generales del sondeo del logo

Resultados		
Logo	Cantidad	Porcentaje
1	1	4%
2	5	20%
3	14	56%
4	0	0%
5	2	8%
6	3	12%

## Apéndice I: Flujos de Fondo de Efectivo

Cuadro 80. Flujos netos de efectivo

Escenario	Flujos por Año					
	inversión inicial	1	2	3	4	5
Escenario pesimista	₡ (11.721.950)	₡ 2.283.448	₡ 1.060.282	₡ 1.556.047	₡ 2.061.726	₡ 2.577.520
Escenario esperado	₡ (11.721.950)	₡ 4.612.836	₡ 3.851.020	₡ 4.674.439	₡ 5.522.561	₡ 6.396.125
Escenario Optimista	₡ (11.721.950)	₡ 5.389.299	₡ 5.490.020	₡ 6.934.460	₡ 8.451.121	₡ 10.043.616

Cuadro 81. Costo ponderado por deuda y por recurso propio

Escenario	Costo ponderado deuda	Costo ponderado
Escenario pesimista	15%	0%
Escenario esperado	7%	1%
Escenario Optimista	4%	2%



# Anexos

## Anexo A: Datos

Cuadro 82. Tasa Bruta de Natalidad

Año	Población total al 1° de julio	Nacimientos	Tasa bruta de natalidad
2007	4 389 139	73 144	16,66
2008	4 451 205	75 187	16,89
2009	4 509 290	75 000	16,63
2010	4 563 539	70 922	15,54
2011	4 592 149	73 459	16,00
2012	4 652 459	73 326	15,76

Fuente: (INEC, C1. Tasa Bruta de Natalidad. 1950-2012, 2012)

Cuadro 83: Cantidad de Nacimientos y adultos mayores

Año	Población total al 1° de julio 1/	Nacimientos	Adultos mayores
2000	3929241	78178	
2001	4005538	76401	
2002	4071879	71144	
2003	4136250	72938	356461
2004	4200278	72247	369545
2005	4263479	71548	380572
2006	4326071	71291	398683
2007	4389139	73144	416028
2008	4451205	75187	440174
2009	4509290	75000	469895
2010	4563539	70922	
2011	4592149	73459	
2012	4652459	73326	

Fuente: (INEC, C1. Tasa Bruta de Natalidad. 1950-2012, 2012)

Cuadro 84: Participación por marca

Marca	Participacion
Huggies	64.33%
Pampers	19.16%
Baby Sens- Econosec	12.98%
Genericos	1.46%
Childs- Kiddies	1.07%
Bebin	1.00%

Fuente: Jumbo Supermercados

## Anexo B: Fórmulas

### Resultados del Cómo en QFD

$$\text{Resultado del "Cómo"} = \sum_{\text{Que}}^n (\text{Peso de Cada "Qué"}) \cdot (\text{Coeficiente de correlación})$$

Fuente: (Rojas, 2009)

### Puntuación Absoluta en QFD

$$\text{Punt. absoluta del "Cómo"} = \sum_{\text{Que}}^n (\text{Peso de Cada "Qué"}) \cdot (\text{Coef. de correlación}) \cdot (\text{Coef. de dificultad})$$

Fuente: (Rojas, 2009)

### Peso Relativo en QFD

$$\text{Punt. relativa del "Cómo"} = \frac{\sum_{\text{Que}} (\text{Peso de Cada "Qué"}) \cdot (\text{Coef. de correlación}) \cdot (\text{Coef. de dificultad})}{\sum_{\text{Comos}} \sum_{\text{Que}}}$$

Fuente: (Rojas, 2009)