INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES - ITBA

ESCUELA DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

PRODUCCIÓN DE COLCHONES COMPACTADOS A PARTIR DE MDI

AUTORES: **BARSAMIAN, CARLA (Leg. Nº 57236)**
CALUCH, ANA JULIA (Leg. Nº 57064)
LATINI, ELISA LUCÍA (Leg. Nº 51205)
LIMANSKY, CAMILA (Leg. Nº 57119)
ROJAS, AGUSTINA (Leg. Nº 57252)

DOCENTE/S TITULAR/ES O TUTOR/ES: TISCORNIA, MATÍAS

TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

BUENOS AIRES
2020

RESUMEN EJECUTIVO

Limansky S.A. es una empresa argentina que se dedica a la fabricación y comercialización de colchones, almohadas y sommiers. En el presente trabajo, se realiza un estudio de prefactibilidad para la producción de colchones a partir de una nueva materia prima de espumación, el MDI (diisocianato de difenilmetano), que permite la compactación del producto final. Los colchones compactados en caja representan una novedad en la industria del descanso, ya que logran beneficios logísticos y aportan un confort diferencial al usuario final. Si bien el producto está en etapa introductoria en Argentina, la evidencia internacional demuestra la oportunidad de un mercado potencial.

Se realizará un estudio integral de Ingeniería Industrial a través de estudios de Mercado, Ingeniería, Económico-financieros y Riesgos.

ABSTRACT

Limansky S.A is an Argentine company dedicated to the manufacturing and commercialization of mattresses, pillows and sommiers. The following work presents a pre-feasibility study for mattress production starting from a new foaming raw material, MDI (methylene diphenyl diisocyanate), which allows the compaction of the final product.

The box-mattress represents an innovation in the industry since it accomplishes logistic benefit and contributes to a differential comfort to the final user. In spite of the fact that the product is in Argentina at an introductory stage, international evidence shows the opportunity of a potential market. A comprehensive industrial engineering study will be performed, throughout market, engineering, economic, and risk studies.

AGRADECIMIENTOS

A German Coria, Ramiro Vásquez, Rodolfo Limansky, Daniel Limansky y todo el personal de Limansky S.A, por la buena predisposición y la invaluable ayuda proporcionada para la realización de este trabajo.

A nuestras familias, por el gran apoyo y motivación durante la etapa de nuestros estudios.

ÍNDICE

1.Resumen del proyecto **1**

2. Limansky S.A **3**
2.1 Historia de la empresa 3
2.2 Misión, visión, valores de Limansky S.A 4
2.3 Ubicación 5
2.4 Portafolio de marcas y productos 5
2.5 Actualidad de la empresa 6

3. Colchones **7**
3.1 Definición e historia 7
3.2 Clasificación general 9
3.3 Categorías según tamaño del colchón. 12
3.3.1 Colchones de moisés y de cuna 12
3.3.2 Colchón simple 12
3.3.3 Colchón doble 13
3.4 Composición 14
3.4.1 Colchones de espumas flexibles de poliuretano 14
3.4.2 Colchones híbridos 18

4. Mercado Argentino de colchones **21**
4.1 Dimensionamiento del mercado 23
4.1.1 Hogar 23
4.1.2 Institucional 24
4.2 Tiempo de Uso 27
4.3 Colchón compactado y embalado en caja 27
4.3.1 Contexto Internacional 28
4.3.2 Contexto nacional 29

5. Definición del negocio y producto **30**
5.1 Ciclo de vida del producto 31
5.2 Matriz BCG 32
5.3 Conclusión de ciclo de vida del producto y matriz BCG 33

6. Análisis estratégico **34**
6.1. Fuerzas de Porter 34
6.1.1. Mercado consumidor 35
6.1.2. Mercado Proveedor 36
6.1.3. Mercado Distribuidor 38
6.1.4. Mercado Competidor 44
6.1.5. Nuevos entrantes 48

6.1.6. Mercado de bienes sustitutos 51
6.2. Análisis FODA 53

7. Segmentación 59
7.1 Segmentación por uso 60
7.2 Hogares - Segmentación demográfica 61
7.2.1 Segmentación por Edad 61
7.2.2 Segmentación por nivel de ingresos 66
7.3 Hogares - Segmentación psicológica 69
7.4 Hoteles - Segmentación por categoría 71
7.5 Conclusiones 74

8. Posicionamiento 75
8.1 Estrategia comercial 75
8.2 Análisis de las 4P 76
8.2.1. Producto 76
8.2.2. Precio 79
8.2.3. Plaza 81
8.2.4. Promoción 89
8.3 Canibalización generada por GreenDreams 90
8.4 Conclusiones 91

9. Proyecciones 92
9.1 Proyecciones de cantidad 92
9.1.1 Validación de la demanda 94
9.1.2 Proyecciones de la demanda de colchones 100
9.2 Proyección del precio 102
9.2.1 Proyección de precio de GreenDreams2 110
9.2.2 Proyección de Precio GreenDreams3 111
9.3 Estimación del Market Share 111
9.4 Evolución del share según ciclo de vida del producto. 113
9.5 Markup por canal 113
9.6 Proyección de ingresos para GreenDreams 116

10. Conclusión del estudio de mercado 116

11. Plan de Producción 120
11.1 Estacionalidad 120
11.2 Política de stock 121

12. Proceso de Elaboración 122
12.1 Diagrama del Proceso 122
12.2 Descripción del Proceso 122
12.2.1 Proceso químico: La espumación 122
Reacción química 124

Espuma de poliuretano 125
Materias primas para formar la espuma de poliuretano 126
Isocianatos 128
Agente físico de expansión o soplado - agua 132
Cloruro de metileno 132
Silicona 132
Aminas 133
Octoato de estaño 133
12.2.2 Curado 134
12.2.3 Corte de la espuma de poliuretano 135
12.2.4 Proceso textil: Fabricación del recubrimiento 136
12.2.5 Armado del producto final 139
12.2.6 Compactación y embalaje 140

13. Dimensionamiento y elección de tecnologías 140
13.1 Dimensionamiento de tanques del depósito de materias primas 141
13.1.1. Tanques de Poliol 141
13.1.2. Tanques de Poliol viscoelástico 141
13.1.3. Tanques de Poliol HR 141
13.1.4. Tanques de TDI 141
13.1.5 Tanques de MDI 142
13.2 Sección de fabricación de espuma de poliuretano 145
13.2.1. Espumadora 145
13.2.2 Bombas de MDI 146
13.3 Sección corte de bloques de espuma de poliuretano 150
13.3.1 Máquina escuadradora 150
13.3.2 Máquina de corte horizontal 152
13.3.3 Bobinadora 153
13.4 Fabricación del recubrimiento 155
13.4.1 Máquina de corte 155
13.4.2 Máquina matelaseadora 156
13.4.3 Máquina remalladora 157
13.5 Sección de armado del producto 158
13.5.1 Pegado de placas 158
13.5.2 Máquinas cerradoras 160
13.5.3 Máquina embolsadora de colchones 160
13.5.4 Compactadora 161
13.7 Sistemas de tuberías 166
13.8. Transporte interno 167
13.9 Servicios auxiliares 169
13.10 Resumen de inversiones 171
13.11 Puesta en marcha del proyecto 172

14. Balance de Línea **173**
14.1 Ritmo de trabajo y puesta en marcha 173
14.2 Balance de línea de necesidades 174
14.3 Cantidad de máquinas y operarios por sección 176
14.4 Grado de aprovechamiento 179
14.5 Desperdicios 179

15. LayOut **181**
15.1. LayOut actual de la planta 181
15.2. LayOut futuro 188
15.3. Equipos y procesos auxiliares 193

16. Marco Legal **197**
16.1. Etiquetado: Resolución 287/2000 197
16.2. Etiquetado: Resolución 404-E/2016 198
16.3. Ley de marcas: Ley Nº22.362 198
16.4. Ley de residuos peligrosos: Ley Nº24.051 199

17. Impacto ambiental **199**
17.1. Seguridad e higiene 200

18. Organización del Personal **205**
18.1. Dimensionamiento de Mano de Obra Directa 205
18.2. Dimensionamiento de Mano de Obra Indirecta 205
18.3. Tercerización 207
18.4. Estructura Organizacional 207

19. Logística de distribución **208**
19.1 Canal de electrodomésticos 209
19.2 Canal colchonerías 209
19.3 Canal E-commerce 210

20. Localización **211**
20.1. Macrolocalización 212
20.1.1. Factores de análisis macrolocalización 212
20.1.2. Matriz de Decisión 223
20.2. Microlocalización 224
20.3. Descripción del lugar elegido 224

21. Conclusión del estudio de ingeniería **225**

22. Proyecciones macroeconómicas **227**
22.1 Inflación en dólares 227
22.2 Inflación en pesos 228
22.3 Tipo de cambio nominal 228
22.4 Riesgo país 229

22.5 Impuestos 230
22.5.1 Impuesto a las ganancias 230
22.5.2 Impuesto al Valor Agregado 231
22.5.3 Ingresos brutos 231

23. Inversiones 231
23.1 Terreno 232
23.2 Instalaciones y maquinaria 232
23.3 Cargos diferidos 233
23.3.1 Registo INPI 233
23.4 Resumen de inversiones en activo fijo 235
23.5 Amortizaciones 236
23.6 Inversión en Capital de Trabajo 237

24. Costos 238
24.1 Sistema de costeo 238
24.2 Materia Prima 239
24.3 Costos en energía eléctrica 239
24.4 Matriz de imputación de costos 242
24.5 Gastos Generales de Administración y Comercialización 244
24.6 Punto de equilibrio 246

25. Financiamiento 247
25.1 Monto a financiar 248
25.2 Costo del capital 248
25.3 Endeudamiento 249
25.4 Costo de la deuda 251
25.5 Tasa de descuento WACC 251

26. Cuadro de resultados 252

27. Balance 253

28. Flujo de fondos 254
28.1 Flujo de fondos del proyecto 254
28.2 Flujo de fondos de la deuda 255
28.3 Flujo de fondos del inversor 255

29. Rentabilidad 256

30. Conclusión del estudio económico financiero 261

31. Introducción Riesgos 263
31.1 Riesgo sistemático vs. riesgo único 263

32. Identificación de variables de riesgo 263
32.1 Inflación de Argentina 263

32.2 Factor de atraso o adelanto cambiario 264
32.3 Market share 264
32.4 Consumo privado per cápita 264
32.5 Precio de materias primas para la espumación 264
32.5.1 Precio del TDI 265
32.5.2 Precio del MDI 265
32.5.3 Precio del Poliol 265
32.6 Días de cobro y pago 265
32.7 Crecimiento del e-commerce 265

33. Gráfico de Tornado 266

34. Distribuciones de las variables de riesgo 270
34.1 Factor de atraso o adelanto cambiario 270
34.2 Días de créditos por ventas 270
34.3 Market share 271
34.4 Inflación 272
34.5 Índice de Poliol 273
34.6 Índice 274
35. Simulación de Montecarlo 275
35.1 Escenario base 275
31.1.1 VAN 275
31.1.2 TIR 277

36. Administración de riesgo 278
36.1 Factor adelanto o atraso cambiario 279
36.2 Índice de poliol 280
36.3 Créditos por Ventas 281

37. Impacto de la cobertura en la rentabilidad del proyecto 281
37.1 Escenario base 282
37.1.1 VAN 282
37.1.2 TIR 283

38. Opciones Reales 285

39. Conclusión del estudio de riesgos 289

40. Conclusión general 289

41. Bibliografía ¡Error! Marcador no definido.

1.Resumen del proyecto

En el presente trabajo se desarrolla el análisis de prefactibilidad para la incorporación de una nueva línea de productos en *Limansky S.A,* llamada "GreenDreams". La planta actualmente fabrica colchones, almohadas, y sommiers. El proyecto consiste en la incorporación de una nueva materia prima para la espumación, el diisocianato de difenilmetano (MDI), que permite la compactación de la espuma de poliuretano, habilitando el desarrollo de un producto innovador en la industria de descanso. El colchón compactado y embalado en una caja posee dimensiones amigables para el consumidor final, beneficiando su transporte y manipulación. Se debe modificar la línea de producción de la fábrica, incorporando principalmente adaptaciones a la espumadora para poder realizar la síntesis de espuma a partir de un nuevo químico, y una máquina compactadora de colchones.

Las espumas de poliuretano elaboradas a partir de MDI cuentan con características que permiten ofrecer al producto final rasgos únicos y distintivos tales como firmeza, flexibilidad y confort, así como también la posibilidad de tolerar un amplio rango de temperaturas sin variar su dureza. No obstante, no sólo cuentan con vastos beneficios en el producto final sino que también son más seguros para los operarios que manipulan las materias primas durante su producción ya que genera menos emisiones tóxicas que el TDI, químico comúnmente utilizado para la fabricación de colchones.

Es un producto innovador en Argentina, razón por la cual será fundamental introducirlo en el mercado, para así poder darlo a conocer y llegar a cubrir al máximo los posibles compradores.

Con base en experiencias tanto en países de Europa como de Estados Unidos, se considera que GreenDreams revolucionará el modo de compra de un colchón volviéndolo más simple, ameno y de mayor satisfacción en la sensación de compra para los consumidores.

CAPÍTULO I:

ESTUDIO DE MERCADO

RESUMEN

El estudio de mercado comienza con la presentación de Limansky S.A, empresa centro de análisis, y la clasificación general de un colchón según su composición y tamaño.

Luego, se analiza el mercado argentino de colchones, realizando una primera división según uso institucional o doméstico, con el fin de poder comprender el panorama en donde se introducirá el colchón compactado y embalado en caja. Una vez analizado el contexto del descanso, se definirá el negocio, identificando en qué etapa del ciclo de vida se encuentra el producto y ubicándolo, según la matriz BCG, como un interrogante.

Se realizó un análisis estratégico en donde se analizó, en primer lugar, el macroentorno. Para ello, se utilizó la herramienta de las 5 fuerzas de Porter, donde se cuantificó el poder negociador de proveedores y clientes del proyecto, y la amenaza de nuevos ingresantes o productos sustitutos. En segundo lugar, se analizaron las fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas del proyecto, para poder elaborar estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas, y de supervivencia.

Posterior al análisis estratégico se procedió a realizar una segmentación para poder identificar a qué porción del mercado se apuntaba, y se realizó el posicionamiento definiendo precio, plaza, producto, promoción.

Finalmente, establecido el cliente objetivo y conocido el contexto nacional, el capítulo finaliza con la proyección de demanda y precio de venta del producto a través de sus distintos canales, que permitieron estimar el nivel de ingresos del proyecto para los próximos años

2. Limansky S.A

2.1 Historia de la empresa

La historia de *Limansky S.A.* comenzó alrededor del año 1940 cuando su fundador, Marcos Limansky, empezó a elaborar colchones de lana y algodón en la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe. Como pionero, advirtió que su nuevo proyecto presentaba perspectivas favorables para crecer, y decidió concentrarse plenamente en la producción y comercialización de colchones. Desarrolló desde 1949 los primeros productos con resortes, lo que significó el inicio de su vida como industrial y el origen de *Limansky S.A.* como organización. El aumento de las ventas y la necesidad de atender una creciente demanda durante aquellos primeros años, exigieron el armado de una estructura administrativa y comercial.

Debido al carácter de empresa familiar, en el año 1953 se incorporó el hijo de Marcos, Moisés, a una empresa que por entonces tenía seis empleados. Desde ese momento y hasta el 2004, conservó la posición de Gerente General. Luego, hasta el año 2019, fue el presidente del Directorio, delegando la gerencia general a su hijo.

Aprovechando las oportunidades de mercado y con una política de inversión inteligente, en 1968 los sectores productivos de la compañía se instalaron a las afueras de la ciudad, espacio donde hasta la actualidad se encuentra la planta Industrial de Rafaela. Las áreas administrativas y comerciales continuaron en el casco urbano.

En la década del 70, comenzó la espumación en bloques de poliuretano y el desarrollo de materia prima propia. Se incorporó la fabricación de almohadas de espuma y sommiers. La fábrica producía colchones bajo una única marca, Inducol, con tres diferentes modelos. Su comercialización incluía únicamente las provincias de Santa Fe y Córdoba.

En la década del 80 se integró la tercera generación de la familia Limansky, Daniel, hijo mayor de Moisés, quien junto a su padre generó una nueva etapa de crecimiento de la compañía. A partir del 2004 se convirtió en el Gerente General, y en el año 2014 integró el Directorio, convirtiéndose en el Presidente desde el año 2019 hasta la actualidad.

En esta década, se incorporó la máquina de producción continua de espuma, lo que generó un aumento notable de la capacidad productiva, ganancia de nuevos mercados, diversificación de marcas y productos e incorporación de nuevo personal. Se dejó atrás el rasgo de pequeña empresa para convertirse en una empresa de tamaño mediano.

La década del 90 fue de consolidación del crecimiento, ganancia de mayores mercados y expansión de su comercialización en toda la Argentina. Se introdujeron centros de distribución en tres provincias: Buenos Aires, Córdoba y Mendoza. La empresa se posicionó entre las líderes del mercado argentino del descanso. Se incorporó una licencia internacional estadounidense de colchones, King Koil, para ocupar el segmento de productos de mayor calidad. Además, se comenzó a trabajar una marca exclusiva, TEX, para el principal comprador de hipermercado, Carrefour.

La decisión de optimizar los procesos organizacionales e invertir en más infraestructura y tecnología, hizo que en el año 2007 Limansky S.A. integre todos sus procesos comerciales, administrativos y productivos en el sitio donde estaba localizada su original Planta Industrial.

Lo que era un pequeño galpón en la década del 70, se transformó en un terreno de seis hectáreas con 40.000 metros cuadrados de construcción. Se desarrollaron nuevos centros de distribución en Rosario, Salta, San Juan, Cipolletti, Resistencia, Mar del Plata.

En la década del 2010-2020, incorporó una segunda licencia internacional, Serta, número uno en ventas del mercado estadounidense, para comercializar en exclusiva con colchoneros de distintas provincias. Además, se agregó una nueva línea de producción de muebles.

Desde el 2014, la Gerencia General está ocupada, por primera vez, por un miembro que no pertenece a la familia de accionistas. La cuarta generación de la familia se incorporó ocupando posiciones dentro del Directorio.

De esta manera, se dejaron sentadas las bases para que las nuevas generaciones se incorporen a lo largo de los años, sosteniendo en el tiempo el carácter familiar de la empresa.

A continuación, se muestra el logo con la que se reconoce a la empresa, desde hace diez años:

Figura 2.1. Logo de *Limansky S.A.*

2.2 Misión, visión, valores de Limansky S.A

Limansky S.A. es el reflejo de aquella esperanza y visión de sus fundadores, fuente de crecimiento con bases sólidas: honestidad, profesionalismo y esfuerzo para asumir todos los desafíos. En la actualidad, se ha constituido como una empresa líder fabricante de productos para el descanso, gracias a un modelo de negocios basado en la innovación, compromiso con los clientes, espíritu emprendedor y actitud hacia el cambio. [1]

La **misión** de la empresa es fabricar y comercializar productos con calidad para el mercado del descanso.

La **visión** es liderar el mercado argentino.

Los **valores** son:

- Compromiso con clientes, proveedores y la comunidad.
- Desarrollo integral de nuestra gente.
- Espíritu emprendedor.
- Protección de salud, seguridad y medio ambiente.
- Buen clima laboral.
- Cuidado del patrimonio.

[1] *Limansky S.A*. Obtenido de https://www.limansky.com/mision-valores

2.3 Ubicación

Limansky S.A. fabrica y distribuye todos sus productos desde su planta industrial de Rafaela. Posee otros nueve centros de distribución propios en Argentina. Desde Rafaela, también, envían mercadería directamente a los depósitos de sus mayores clientes, hipermercados tales como Carrefour, La Anónima, Walmart y Coto.

Los centros de distribución, a su vez, son cabeceras comerciales. Desde cada cabecera se extiende una red regional de vendedores que ocupa todo el país.



Figura 2.2. Planta industrial de *Limansky S.A*. en Rafaela.

2.4 Portafolio de marcas y productos

La empresa cuenta con un portafolio de marcas muy amplio. Por un lado, se encuentran las marcas que *Limansky S.A.* utiliza para desarrollar su propio mercado, que pueden a su vez ser o no propiedad de la empresa. La marca propia de mayor importancia es Inducol, y las marcas licenciadas en la actualidad son dos: Serta y King Koil. Estas dos marcas pertenecen a licencias internacionales estadounidenses, *Limansky S.A.* las fabrica y comercializa en el territorio argentino. Estas tres son las marcas más importantes para la estrategia de *Limansky S.A*, pero no las únicas. Se pueden encontrar además, entre otras, Nativa, marca exclusiva de almohadas, Mussa, marca exclusiva de muebles de cuarto de estar y dormitorio, y marcas adicionales de colchones como Zafiro, Superflex, Premium Line.



Figura 2.3. Marcas de fabricación propias.

Se presentan, a continuación, las líneas de productos que cada marca lleva al mercado.

MARCAS Y PRODUCTOS LIMANSKY S.A.					
Marcas/ Producto	**Colchón espuma**	**Colchón híbrido**	**Sommier**	**Almohada**	**Muebles**
Inducol	X	X	X		
King Koil		X	X		
Serta	X	X	X		
Mussa					X
Nativa				X	

Tabla 2.1. Productos ofrecidos según marcas propias de *Limansky S.A*. Fuente: Elaboración propia

King Koil y Serta producen colchones y sommiers de calidad media-alta, y compiten en el mercado con las marcas líderes. Inducol comprende la marca más tradicional e histórica de la empresa, incluyendo productos de espuma y resorte de variada calidad y precios.

Una amplia variedad de productos son fabricados mediante la combinación de distintos tipos de resortes, telas, y espumas, como será explicado en el Inciso 3.2. La empresa aplica una estrategia de diferenciación de productos según el tipo de canal. Existen líneas de productos para pequeños y medianos colchoneros, y otras para supermercados.

Por otro lado, en la empresa se fabrica, en exclusiva, marcas de colchones propiedad de terceros. En este caso son activos propiedad del cliente, quien desarrolla el producto y la marca, y *Limansky S.A* participa con su conocimiento para el desarrollo de la línea de productos.

2.5 Actualidad de la empresa

Limansky S.A es una de las empresas líderes del mercado de descanso, fabricando colchones, sommiers, almohadas y muebles. Es productor de las materias primas para la elaboración del colchón; espumas flexibles de poliuretano convencionales, soft y viscoelásticas y de todos los tipos de resortes del mercado. Tiene una red de clientes distribuidos en todo el país que participan de los sectores hipermercados, casas de artículos para el hogar, colchonerías y mueblerías. Distribuye colchones desde su casa central de Rafaela directamente a los clientes mayoristas en forma directa, o desde sus propios centros de distribución en 8 provincias. Emplea en la actualidad a 630 personas, siendo la tercera empresa de mayor empleo de la ciudad.



Figura 2.4. Actualidad *Limansky S.A.*

3. Colchones

3.1 Definición e historia

Un colchón es un artículo de primera necesidad destinado al descanso. Es una pieza almohadillada y flexible que se coloca sobre la cama para un mejor confort a la hora de dormir.

Antiguamente, el hombre prehistórico construía colchones compuestos por una funda rellena de materiales orgánicos, como son la paja, la lana, las hojas, etc., que era nido de pequeños insectos, por lo que había que ventilarlos y airearlos periódicamente.

En la Edad Antigua, la historia del colchón evolucionó y nacieron los primeros colchones de agua para hacer de estos lugares más cómodos. La técnica de esta época consistía en llenar de agua las pieles de los animales que cazaban, como por ejemplo las cabras. Es importante destacar que la posesión de un colchón para esa época, no estaba al alcance de todos, sino por el contrario, de las clases más altas.

El colchón relleno de lana llegó a Europa después de las Cruzadas (siglo XI - siglo XIII), cuando los europeos adoptaron la costumbre árabe de dormir sobre cojines. La elaboración de este tipo de colchón residía en formar primero las tapas con un material textil grueso y luego dividirlo en cámaras longitudinales de alrededor de 30 centímetros de diámetro.

Como revolución indiscutible en el siglo XVI se lanzó en Francia el colchón de aire. El tapicero del rey de Francia confeccionó una colchoneta neumática con hule impermeable que se empleaba para reposar más que para dormir.

Ya en el siglo XVII se lanzaron en el Reino Unido, no sin grandes problemas, los primeros colchones de muelles. El gran obstáculo fue que, al tratarse de muelles cilíndricos, no se comprimían sino que se vencían hacia el frente y los laterales.

Hasta bien entrado el siglo XX, los colchones de lana fueron los más populares en Europa, incluso existía la figura del colchonero, que era un profesional que viajaba de pueblo en pueblo aireando, rellenando y ahuecando los colchones de lana.

Sin embargo, a mediados de la década de 1850, un alemán Heinrich Westphal construyó el muelle helicoidal de acero, y más tarde, se le introdujeron fibras y amortiguadores que perfeccionaron la técnica de fabricación de colchones.

La Segunda Guerra Mundial no sólo cambió la geopolítica y la organización territorial del mundo, sino también tuvo influencia en la evolución del colchón. Para ese entonces, se trataba de colchones futones, nacidos en Asia. Eran colchones finos y extremadamente cómodos.

En la década de los 30, se introdujeron al mercado los colchones de látex, productos que no tuvieron mucho éxito hasta unos años posteriores.

Las décadas de los 50 y 60 fueron, para Occidente, épocas de grandes innovaciones. Es por esto, que nació el colchón viscoelástico, trayendo con él un colchón que revolucionaría la forma de descansar y, por ende, mejoraría la salud de millones de personas en el mundo.

En los años 90, se lanzaron al mercado colchones con espuma viscoelástica, aquellos con orígenes espaciales fabricados para la NASA y, posteriormente, para la vida moderna. Aquí, por primera vez, el colchón se adapta al cuerpo y no al revés.

En la actualidad, debido a los grandes avances en el mercado de descanso, podemos encontrar una gran variedad de colchones, con combinaciones de materiales destinados a garantizar la mayor calidad en producto, y al alcance de todos.



Figura 3.1. Colchón de la prehistoria



Figura 3.2. Colchón de lana



Figura 3.3. Colchón de aire



Figura 3.4. Colchón de muelles

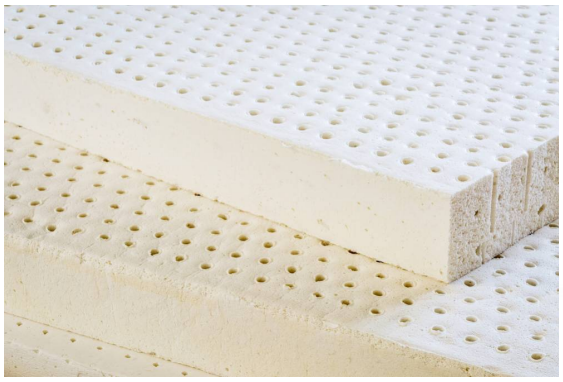


Figura 3.5. Colchón de látex



Figura 3.6. Colchón viscoelástico

3.2 Clasificación general

El criterio de clasificación que se eligió para categorizar los colchones fue considerando la enorme variedad de posibles componentes y tecnologías que son utilizadas en el mercado del descanso en la actualidad. Se contempló que su elaboración introduce tres materias primas fundamentales: espuma, resorte, tela, y se realizó el gráfico a continuación.

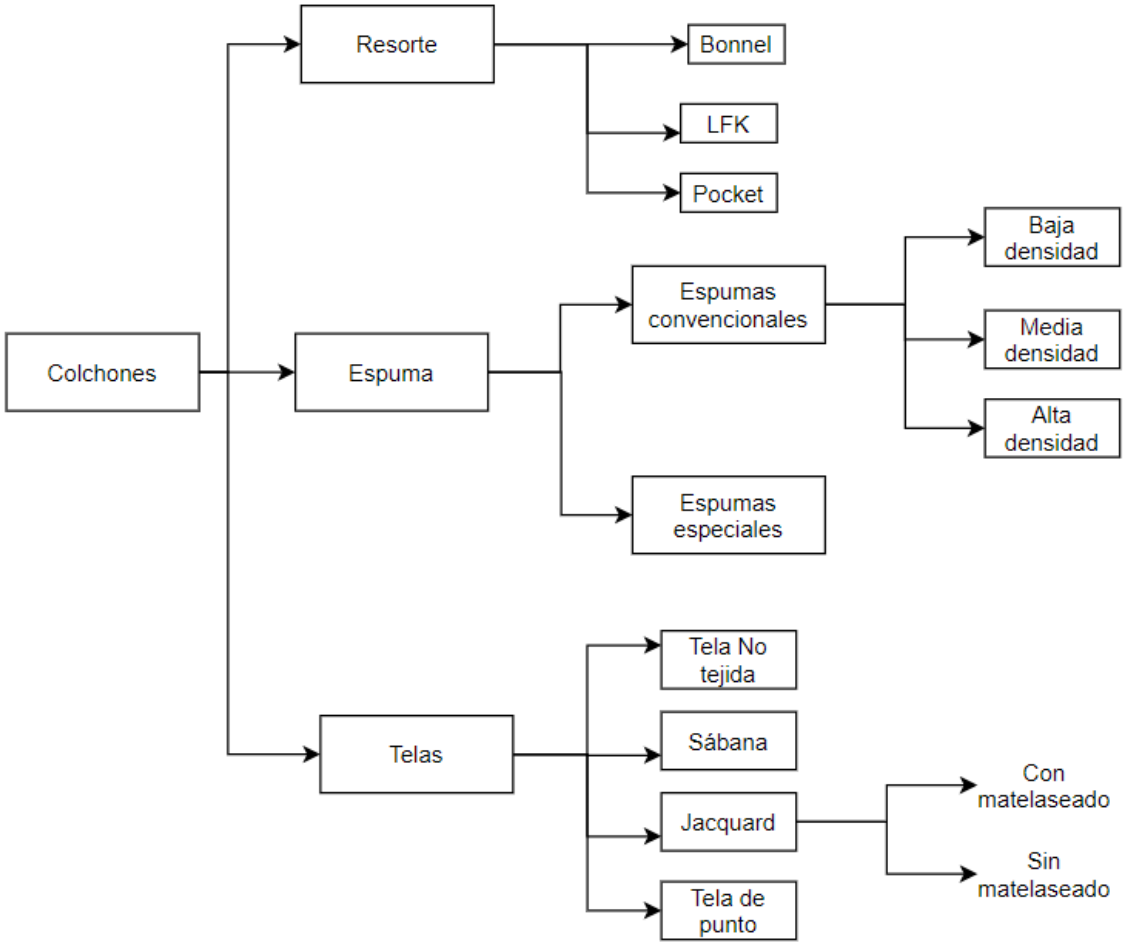


Figura 3.7. Clasificación del colchón en base a sus tres principales componentes.

Como se puede apreciar en la Figura 3.7, una primera división fue clasificar a los colchones de acuerdo con sus principales componentes, y luego, separar cada componente según sus posibles opciones. Se omitieron de la clasificación otros componentes del colchón tales como: Los hilos, avíos, refuerzos laterales, marcos, las guatas, los antideslizantes, las mallas plásticas, que se analizarán en mayor detalle posteriormente en el proyecto.

Se detalla a continuación cada componente, según la Norma Iram para colchones.

Resortes

El primer componente distinguido, los resortes, se dividieron en cuatro posibles opciones: Continuos, Bonnel, LFK y Pocket. Los tipos de resortes se obtienen variando sus dimensiones, deformación, indentación, y evaluación de la estructura.

Los resortes Bonnel son resortes de forma bicónica con nudo. La cantidad mínima de resortes por metro cuadrado es de 105. Por ende, el colchón tiene menor cantidad de resortes por superficie. Están colocados en serie e interconectados a través de un alambre, con lo cual el colchón tiene un movimiento en bloque de resortes. Su producción se efectúa con alambres de 2.1 mm de diámetro con tolerancia de 1 mm. La base de resortes tiene un marco perimetral de

espuma o de acero de 5 mm de diámetro con estabilizadores laterales y frontales para mejorar la firmeza del producto.

Los resortes LFK es un resorte cilíndrico sin nudo. La cantidad mínima de resortes por metro cuadrado es de 152. Se realizan con alambres de 2.03 mm de diámetro. Es un resorte cada vez menos utilizado, principalmente por la posterior aparición del resorte pocket. Al igual que el resorte bonnell, están en serie interconectados por alambres, puede fabricarse con marco perimetral de espuma o de acero. Genera una superficie de mayor dureza.

En adición, los resortes pocket son resortes embolsados individualmente en forma de barril, sin nudo, unidos con pegamento, costura o polimerización. Se fabrican de diferentes diámetros de alambre de 2.03 mm de diámetro. Están recubiertos en bolsas de tela no tejida pegadas al resorte adyacente con ultrasonido. En consecuencia no trabajan en bloque, sino individualmente, y brindan un gran soporte, menor transmisión de movimiento y mayor estabilidad. Tienen marco perimetral de espuma.

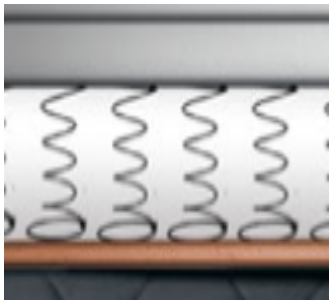


Figura 3.8. Bonnel



Figura 3.9. LFK



Figura 3.10. Pocket

Espumas flexibles de poliuretano

La norma IRAM establece que las espumas de poliuretano deben cumplir determinados requisitos de densidad, identación, resiliencia, resistencia a la tracción y al desgarre.

Las espumas convencionales, o commodity, se dividen según su densidad, lo que confiere al producto diferente firmeza, estabilidad y resistencia. A mayor densidad, más dureza y tolerancia a la deformación, que otorga mayor durabilidad al producto final.

Las espumas no convencionales están conformadas por las espumas soft, hipersoft y viscoelásticas. Tienen por norma diferentes requisitos mínimos de densidad aparente, y valores máximos de deformación permanente por compresión. Las nuevas tendencias para colchones de mayores diferenciaciones incorporan este tipo de espumas para lograr nuevos comforts, receptividad, y variedad de superficies para el descanso.



Figura 3.11. Espuma memory foam



Figura 3.12. Pasaje de Aire

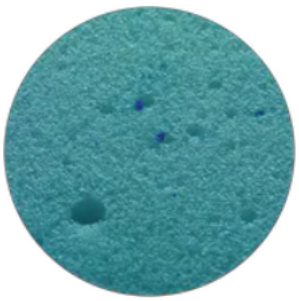


Figura 3.13. Espuma de gel

Telas

Las telas difieren según su transpirabilidad, peso, fluidez, resistencia, suavidad, tipo de ligamento o impermeabilidad, entre otros. Las telas no tejidas y de sábana o percal tienen menor resistencia, una menor cantidad de hilos por superficie y menos durabilidad. Las telas jacard y de punto, por otra parte, tienen una mayor suavidad, menor transpirabilidad y un tipo de ligamento que brinda mayor durabilidad al colchón.

En conclusión, el producto final se logra mediante la combinación de todos los componentes nombrados anteriormente. Los colchones de espuma de baja densidad, con telas no tejidas, son los de menores especificaciones del mercado. Aquellos con espuma viscoelástica, y resortes pocket (individual y enfundado) con telas de punto, son los de mayor calidad de la industria. Entre ambos extremos, la combinación de espumas, resortes y telas definen la enorme diversidad de calidad y precios de colchones que ofrece el mercado.

3.3 Categorías según tamaño del colchón.

Las dimensiones del colchón definen tres principales categorías: colchones de moisés y cuna, colchones simples, y colchones dobles.

3.3.1 Colchones de moisés y de cuna

Este tipo de colchones constituyen la categoría de menor tamaño. Están dirigidos a bebés y niños pequeños, hasta el pasaje de la cuna al colchón simple. Según la norma IRAM [2], los colchones de cuna deben tener un mínimo de altura de 7 centímetros. Este tipo de producto funciona como accesorio a la producción de colchones, por lo cual no se ahondará en su análisis.

3.3.2 Colchón simple

El colchón simple, o de una plaza, está principalmente dirigido al grupo etario que abarca niños y adolescentes. El ancho usual es de 80, 90 y 100 centímetros, y el largo estándar es de 190 centímetros. Generalmente es un colchón de menor densidad y precio que el de los colchones

[2] Norma IRAM establecida para colchones

dobles. Además, recibe en términos generales un peso y un tamaño menor, por lo cual supone un menor desgaste que si lo utilizaran los adultos. Durante esta etapa, no hay gran recambio del producto hasta que los niños crecen y, llegada la adolescencia, comienza a manifestarse la insuficiencia de confort y el deterioro del producto. Se trata de un mercado difícil de medir con exactitud porque es donde se produce la mayor cantidad de informalidad comercial. Los colchones simples pueden ser fabricados siguiendo toda la diversidad de productos, tanto de espuma como de resortes. Sin embargo, lo usual es que sean elegidos para este grupo etario colchones con menores densidades, alturas y especificaciones que su contraparte en colchones dobles.

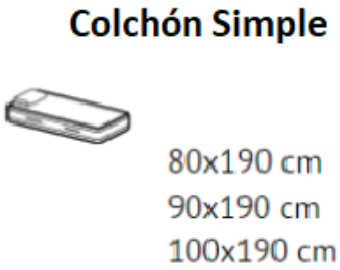


Figura 3.14. Dimensiones colchones simples

3.3.3 Colchón doble

El colchón doble, o de dos plazas, está dirigido al público mayor de edad, y es usado en forma individual o en pareja. El ancho varía entre 130 y 200 centímetros, y su largo entre 190 y 200 centímetros. El mercado de colchones dobles es muy variado en composición, precios, marcas, y calidades del producto. Puede ser de distintas densidades de espuma, de distintos tipos de resortes, con diferentes tipos de telas, y diferentes alturas.



Figura 3.15. Dimensiones colchones dobles

Relación entre la venta de colchones simples y colchones dobles

Para poder analizar el porcentual correspondiente a ventas de colchones simples y dobles, se realizó un muestreo de 500.000 colchones vendidos por *Limansky S.A.* Se consideraron todos los canales de venta de la empresa, y todo el mix de precio y confort del mercado. Se observa en la Figura 3.16 la relación de los colchones simples y los colchones dobles.

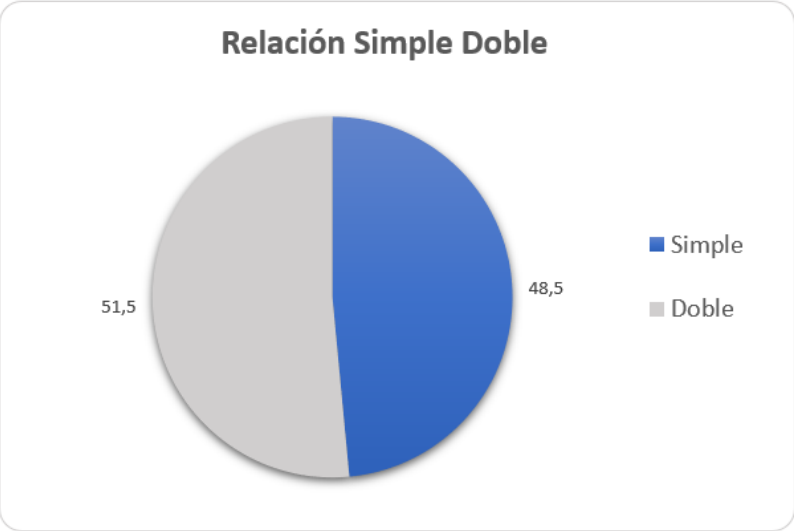


Figura 3.16. Porciento de colchones simples y dobles.

3.4 Composición

El colchón está conformado por dos partes principales: un *módulo de soporte*, que puede ser de espuma o de resortes, y un *módulo destinado al confort*, siempre elaborado con espumas únicas o múltiples, de igual o diferentes densidades, y que pueden llevar mantas o guatas que le otorgan al producto las características de comodidad buscadas. En estas capas de espumas, se incorporan distintas densidades de espumas convencionales y no convencionales tendientes a lograr mayor o menor grado de rigidez, receptividad, elasticidad, estabilidad, soporte y movimiento. En el proceso de espumación, se incorporan los adelantos tecnológicos de las espumas para conferir mayor o menor resiliencia, frescura, o rebote al colchón.

La distinción del material del módulo de soporte divide al colchón dos categorías:

I. Colchones de espuma de poliuretano, de placa única o placas combinadas. Poseen un módulo de soporte de espuma.

II. Colchones híbridos, poseen un módulo de soporte elaborado con resortes.

Se desarrollará a continuación la descripción general, distribución según tamaño y el mercado para cada colchones de espuma e híbridos respectivamente.

3.4.1 Colchones de espumas flexibles de poliuretano

La espumación es un proceso de transformación de líquidos que se realiza principalmente con diisocianato de tolueno (TDI) y poliol. Se agregan otros productos químicos a la reacción tales como aminas, octoato de estaño, cloruro de metileno, siliconas y agua. El cloruro de metileno es el agente químico de expansión. La espuma flexible de poliuretano es el producto final de este proceso.

Dentro de esta categoría se encuentran el colchón de placa única y el colchón de placas combinadas.

Colchón Placa única de espumas convencionales

El colchón placa única se obtiene a partir de un bloque único de espuma de igual densidad obtenido como output del proceso de espumación. En los colchones constituidos por una placa única de espuma de igual densidad, la placa cumple la función de soporte y confort. Puede ser elaborada con baja, media o alta densidad y luego es enfundado en diferentes calidades de tela. Los colchones de placas únicas ocupan el 90% del total del mercado de colchones de espuma. [3] La norma IRAM establece un mínimo de 12 centímetros de altura para este tipo de colchones.

El colchón placa de espuma de baja densidad tienen densidades desde 10 a 16 kg/m^3, el bloque de espuma se corta para colchones de 13 o 17 centímetros de alto. Luego se enfundan con telas no tejidas o telas de sábana. Constituyen el inicio de la gama de precios del mercado, con un valor de $2500 al público, nominales a marzo del 2020. Los colchones de media densidad tienen densidades que van de 16 a 23 kg/m^3 , y el bloque se corta de 14 ó 20 centímetros de alto. La tela puede ser de sábana, jackard, o jackard matelaseado. Tienen un rango de precios amplios con un valor aproximado entre $5.000 y $11.000 en una plaza, y entre $13.000 y $16.000 para colchones de dos plazas.

Los colchones de alta densidad tienen densidades mayores a 23 kg/m^3, entre 20 y 26 centímetros de alto, y están constituidos por telas de jackard matelaseado generalmente. Su precio es de $17.000 - $25.000 para colchones de dos plazas.



Figura 3.17. Colchón placa única de alta densidad.

Colchón Placas combinadas de espuma

El colchón de placas combinadas se obtiene a partir del pegado de dos o más capas de espuma de diferentes densidades. En este caso, las espumas inferiores son de mayor densidad, que aportan mayor rigidez para dar soporte, y el resto de las capas constituyen el módulo de confort. Son colchones de calidad alta, sin embargo, representan aproximadamente un 10% del mercado[4] porque en Argentina el consumidor final asocia el mayor confort y calidad de la industria a los colchones híbridos.

[3] Datos provistos por *Limansky S.A*

[4] Datos provistos por *Limansky S.A*

Las telas que lo componen pueden ser tanto de jackard matelaseado y piqué, y su valor en el mercado para el consumidor final es de entre 23.000 pesos y 35.000 pesos, en colchones de dos plazas.

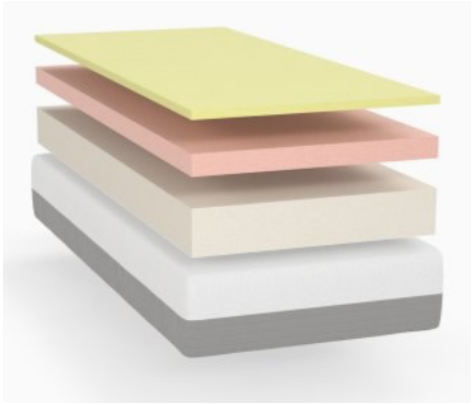


Figura 3.18. Corte transversal colchón placas combinadas

Distribución de tamaño para colchones de espuma

Siguiendo el análisis del muestreo de 500.000 unidades de colchones, se evaluó la distribución de colchones de espuma según sean simples o dobles.

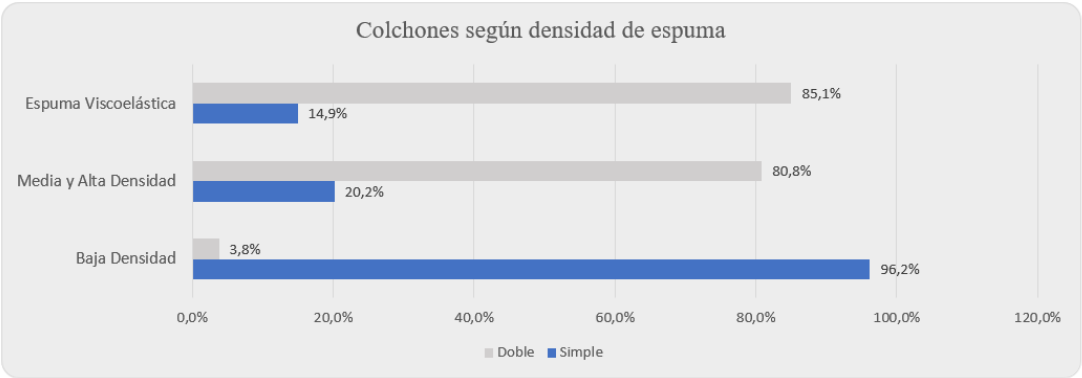


Figura 3.19. Distribución de plazas de colchones según densidad de espuma

En la Figura 3.19 se agruparon los colchones de espuma siguiendo la clasificación propuesta en el Inciso 3.2. Se subdividieron los colchones de espuma según densidad: Baja densidad, Media y alta densidad, y Espuma viscoelástica. Por otra parte, se registró para cada categoría el porcentaje de ventas según el tamaño, simple o doble.

Se puede observar un cambio de tendencia a medida que sube la densidad de la espuma. Del total de colchones de baja densidad vendidos, más del 90% corresponde a colchones simples, en cambio, este porcentaje es equitativo para los colchones de media y alta densidad. En los colchones de espumas viscoelásticas, esta proporción se ve invertida.

La observación es coherente, si se retoma la descripción de colchones simples y colchones dobles mencionada anteriormente. Para los niños, se eligen colchones de menor altura y de menor densidad, ya que deberán soportar un peso menor y por ende, un menor desgaste, que

explica el gran porcentaje de colchones simples de baja densidad. A medida que aumenta la edad, aumenta el peso y la necesidad de un colchón de mayor durabilidad y resistencia al desgaste, logradas a partir de una mayor densidad de espuma. En consecuencia, el porcentaje de colchones dobles para espumas de densidades media y alta es mayor.

A su vez, se graficó el porcentaje de ventas según la densidad de espumas en la Figura 3.20 a continuación.

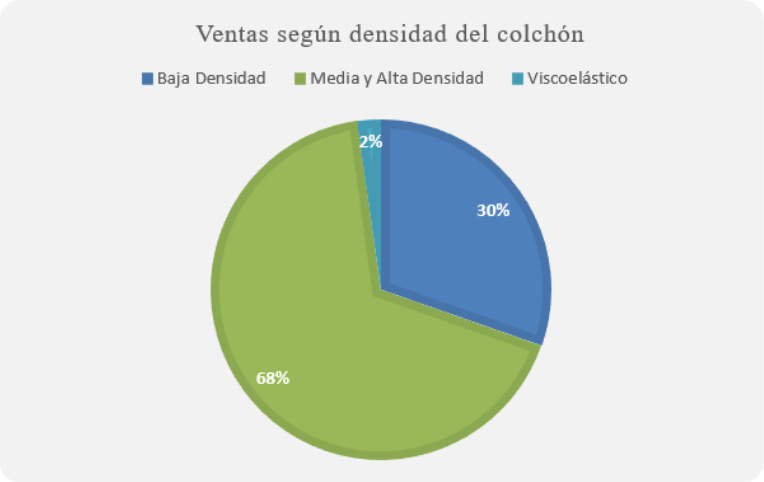


Figura 3.20. Porcentual de ventas según densidad del colchón.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Limansky S.A.*

Dado a que el 30% de los colchones vendidos son de baja densidad, y corresponden en un 90% a colchones simples, y el 68% de las venta es de colchones de densidad media y alta, con un 59% de colchones simples, la distribución de tamaños para los colchones de espuma es mayoritariamente simple, como se detalla en la Figura 3.21 a continuación.

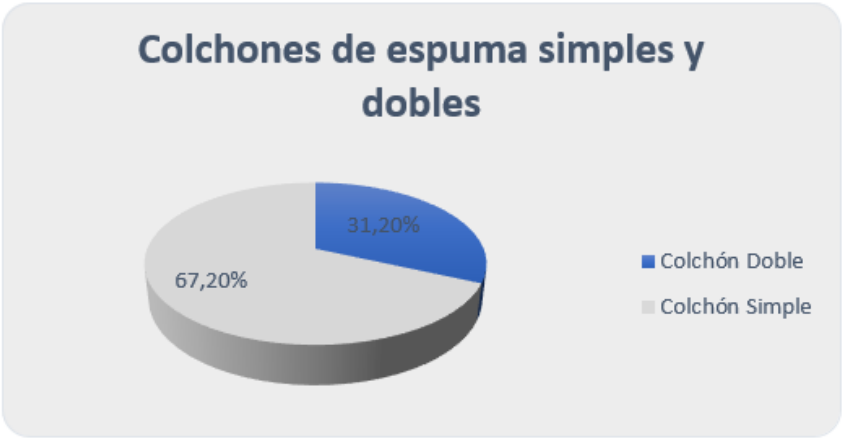


Figura 3.21. Porcentual de ventas de colchones de espuma simples y dobles.

Mercado de Colchones de espuma

Los colchones de espuma tuvieron una participación del 63% del total de unidades vendidas en el mercado de colchones en el año 2016. Totalizó 2.450.000 unidades.

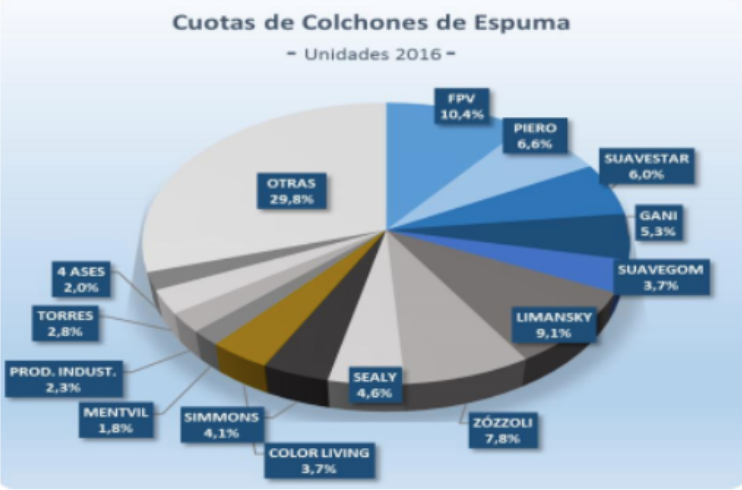


Figura 3.22. Cuota de colchones de espuma en el 2016.

Fuente: Claves

De la Figura 3.22. se puede observar que FPV lidera el mercado de colchones de espuma con el 10,4% de participación, seguida por Limansky S.A. con el 9,1%. Las cinco primeras empresas representan el 44%, siendo tres de ellas pertenecientes al grupo Piero. En consecuencia, el grupo Piero reúne el 31% del mercado total de colchones de espuma, en volumen. En cuanto a las unidades vendidas, se estima que el sector vendió un total de 2450 miles de unidades de colchones, siendo 256 mil el número más alto vendido por FPV.

3.4.2 Colchones híbridos

El colchón híbrido está compuesto por un módulo de sostén de resortes y un módulo de confort de una o más placas de espumas. La combinación del tipo de resortes, la altura del módulo de confort, el mix de las densidades de las espumas, así como de la calidad de la tela, derivan en la gran variedad de confort, alturas y precios del mercado.



Figura 3.23. Colchón híbrido con resortes Bonell y espuma de alta densidad

Distribución de tamaño para colchones híbridos

En forma análoga al caso de colchones de espuma, se estudió la distribución de plazas según el tipo de colchón, y el respectivo porcentaje de ventas, para poder realizar una estimación respecto a la distribución del tamaño para los colchones híbridos

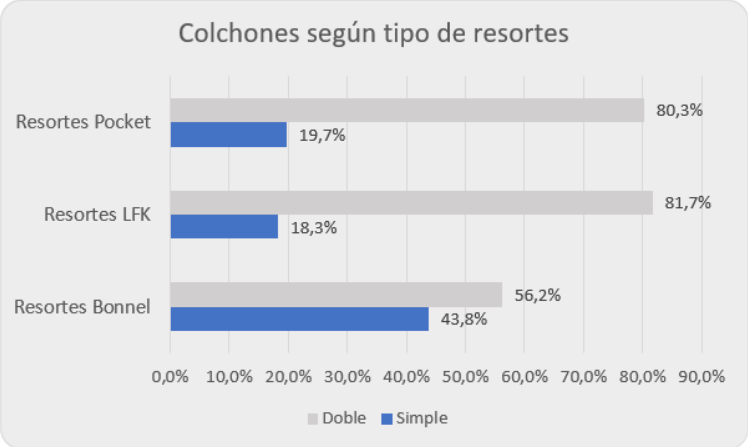


Figura 3.24. Colchones según el tipo de resorte.

Como se observa en la Figura 3.24, se agruparon a los colchones híbridos siguiendo la clasificación del Inciso 3.24, y se subdividió para cada categoría el porcentaje de plazas vendidas. La tendencia de colchones dobles sube según la calidad del resorte. El colchón con resortes Bonnel compite con el colchón de espuma de baja densidad como colchón elegido para niños y adolescentes.

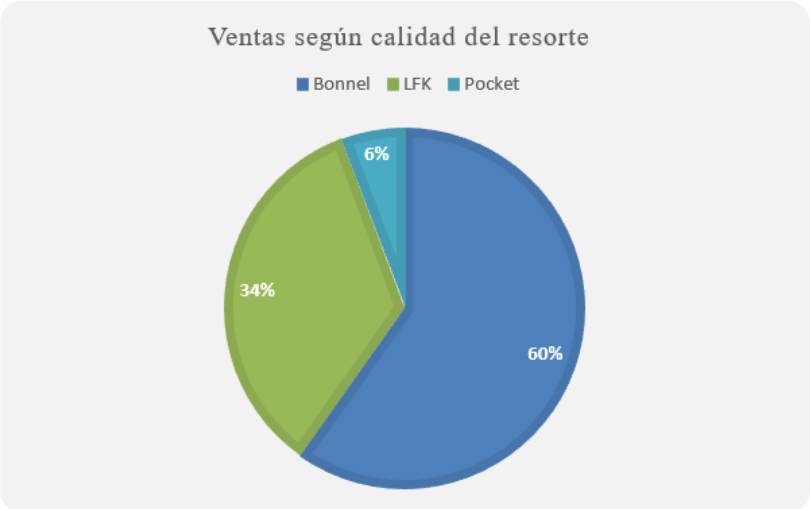


Figura 3.25 Porcentaje de ventas según calidad del resorte

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Limansky S.A*

Dado a que el 60% de los colchones vendidos son de resorte Bonnell, y corresponden en un 56% a colchones dobles, y el 34% de las venta es de colchones de resorte LFK, con un 82% de

colchones dobles, la distribución de tamaños para los colchones de resorte es mayoritariamente de dos plazas, como se detalla en la Figura 3.26 a continuación.

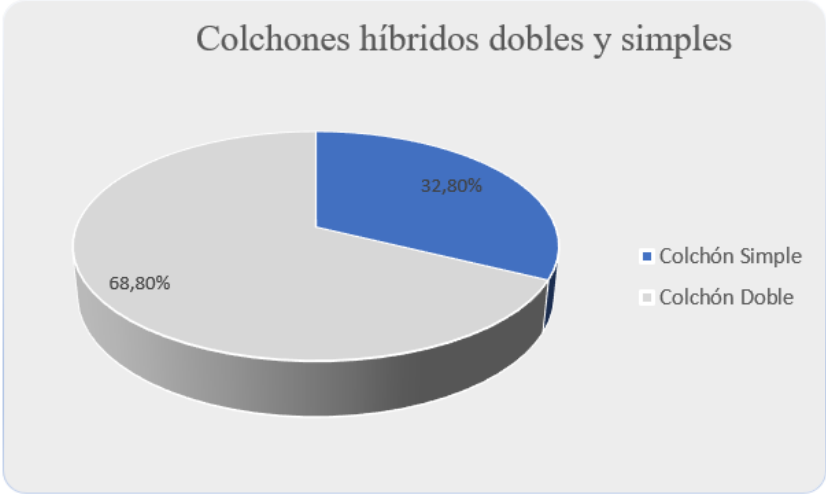


Figura 3.26. Colchones híbridos según simples o dobles.

Contrariamente al caso de colchones de espuma, aproximadamente dos tercios de los colchones vendidos son de dos plazas. Posiblemente, la relación sea consecuencia de que el colchón híbrido es socialmente considerado de mayor duración y confort respecto de los de espuma.

Mercado de Colchones Híbridos

El mercado de colchones híbridos, o de resortes, representó el 37% del mercado total de colchones, en volumen, en el año 2016, traducido a 1.430.000 unidades.

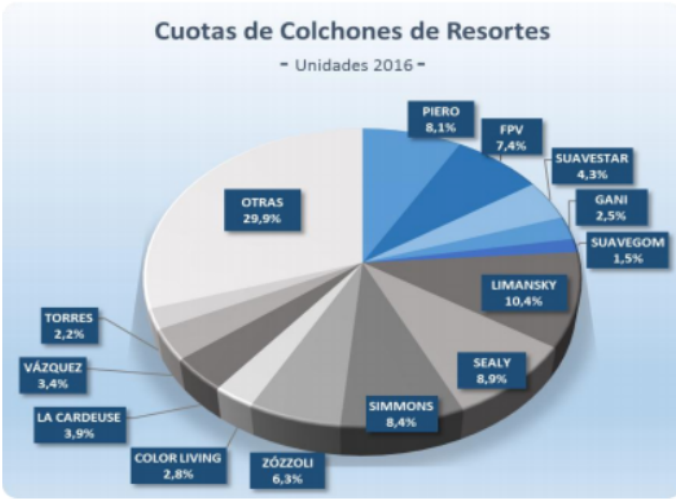


Figura 3.27. Cuota de colchones híbridos en el 2016.

Como se puede observar en la Figura 3.26, *Limansky S.A.* lidera el mercado de colchones con el 10,4% de la participación, habiendo vendido un total de 148 miles de unidades sobre un total

de 1430 miles de colchones de resorte. Esta empresa está seguida por Piero con el 9,6%, sumando Piero y Suavegom, con un total de 116 miles colchones de resortes vendidos.

4. Mercado Argentino de colchones

El sector de los colchones integra, a su vez, una actividad productiva amplia correspondiente a muebles, tapicería y afines. Presenta importantes diferencias que van desde el nivel de empleo por empresa, materias primas utilizadas, sistema productivo, tipo de clientes y rentabilidad del negocio, entre las más importantes. A su vez, presenta características propias del proceso productivo de muebles, textiles, e industria química.

El negocio de colchones es más significativo, en tanto que el de almohadas, sommiers, colchones de moisés y de cuna, operan como accesorio para las empresas de mayor envergadura. El sector se compone de más de ochenta empresas productoras y comerciales, con diferentes características y formatos, de las que sólo una veintena es relevante en el nivel de ventas.

Las grandes empresas, detalladas más adelante, producen colchones y algún tipo de almohadas, como así también muebles y espuma. Las cinco más relevantes ocupan un share del mercado de 42.3% en unidades, y tienen una facturación mayor a $450.000.000 anuales (pesos nominales al 2016).

Del 2006 al 2016, el volumen del sector creció pausadamente llegando a su máximo nivel en 2015, para caer cerca del 17% en 2016 y con expectativas bajas de recuperación en 2017, que alcanzaría el 3% de crecimiento respecto de 2016. En 2016, el Giro de Negocio de colchones ascendió a 3,9 millones de unidades y $5.475 millones, con variaciones de 17% y 15% sobre 2015. Cabe destacar que estos datos específicos del sector fueron brindados por la Consultora Claves. A continuación, un resumen de los datos básicos del sector.

Datos básicos del sector de colchones	
ESTRUCTURA	**Año 2016**
Número de empresas	80
Cantidad de empleados	4800
Empleados por empresa	60
Productividad (Miles $ /empleado /año)	1140,6
Producción (Millones de $)	5395

Tabla 4.1. Datos básicos del sector. Fuente: CLAVES

En lo que respecta a años posteriores, es interesante observar cómo varió la venta de colchones según la evolución del Índice de Producción Industrial (IPI). Dicho índice incluye un exhaustivo relevamiento de todas las actividades económicas que conforman el sector de la industria manufacturera, con cobertura para el total del país. Este indicador mide la evolución del sector con periodicidad mensual y se calcula a partir de las variables de producción en unidades físicas, ventas en unidades físicas, utilización de insumos en unidades físicas, consumo aparente en unidades físicas, cantidad de horas trabajadas del personal afectado al proceso productivo y ventas a precios corrientes deflactadas. A partir de las variables seleccionadas, se calculan los índices elementales, que constituyen el nivel más desagregado del IPI manufacturero. Luego, se construyen los índices de las clases o grupos manufactureros, que se estructuran con la agregación de los índices elementales, utilizando las ponderaciones del valor agregado bruto a precios básicos de la industria manufacturera del año base 2004 de las cuentas nacionales. Del mismo modo, los índices de las divisiones se obtienen como agregación de los índices de las clases o grupos y, finalmente, el nivel general del IPI manufacturero se calcula como agregación de los índices de las divisiones. En total se recaudan datos de más de 5.000 empresas industriales manufactureras, entre ellas, las industrias de muebles y colchones.

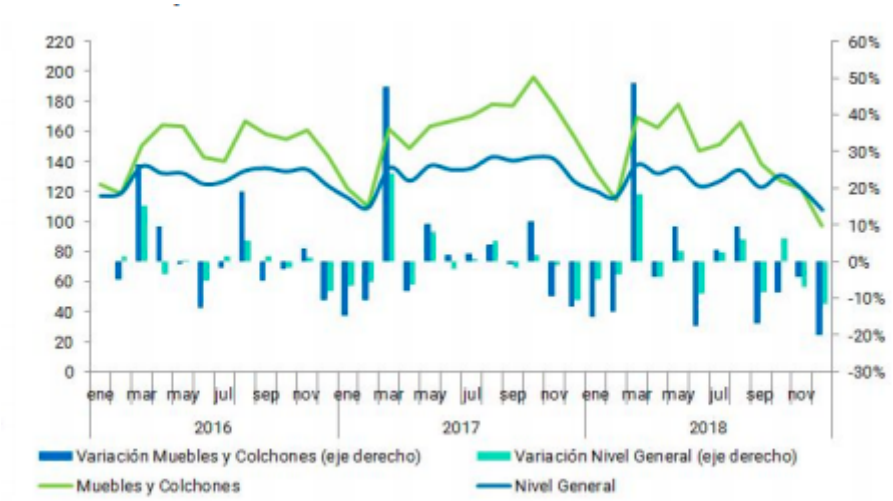


Figura 4.1. Evolución del Índice de Producción Industrial (IPI) Muebles y Colchones y Manufacturero. Índice base 2004=100. Años 2016-2018.

De la Figura 4.1, se puede concluir que existe una marcada relación entre el sector colchones y el índice de producción industrial.

4.1 Dimensionamiento del mercado

4.1.1 Hogar

Para poder efectuar esta primera división, se realizó una exhaustiva investigación bibliográfica para determinar el tamaño de dicho segmento del mercado.

En primer lugar, cabe destacar que se definió una plaza como un espacio simple asignado para el descanso.

Para iniciar el análisis, se considera al colchón como un artículo de primera necesidad cuya decisión de compra puede retardarse. Se tomaron los datos del censo realizado por el INDEC en el año 2010 en la Argentina y se obtuvo la cantidad de habitantes totales.

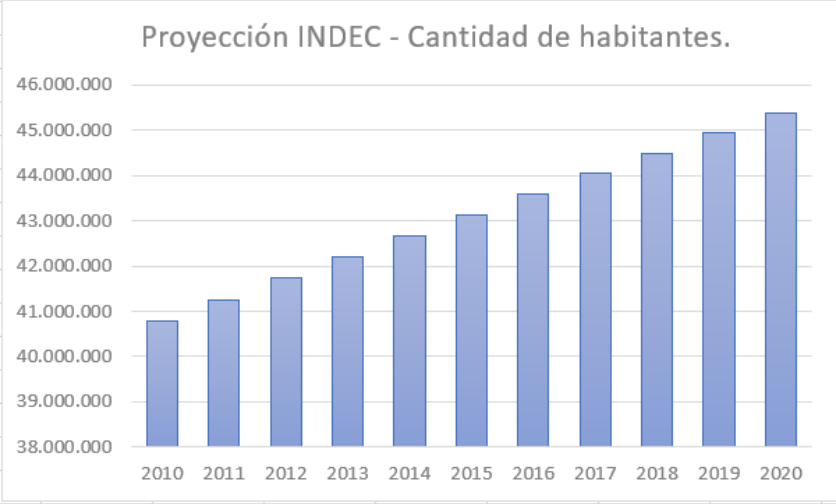


Figura 4.2. Gráfico de la proyección de habitantes según el INDEC.

Se observa en la Figura 4.2 un gráfico de proyección de habitantes. Teniendo como primera hipótesis, en un mercado ideal, que cada persona cuenta con una plaza para dormir, se prosiguió a analizar la cantidad de habitantes por hogar.

Cabe destacar que la definición del INDEC de hogares difiere respecto al de viviendas. Un hogar es un grupo de personas que se nuclean bajo un jefe/a económico de hogar. Más de un hogar puede compartir una misma vivienda. En Argentina hay mayor cantidad de hogares que de viviendas. Teniendo esto en cuenta, se relevaron los datos de los hogares de todo el país y el promedio de personas por hogar.

Cuadro 1. Hogares y promedio de personas por hogar. Total del País. Años 1991, 2001 y 2010

Años	Hogares	
	Total	Promedio de personas por hogar
1991	8.927.289	3,6
2001	10.073.625	3,6
2010	12.171.675	3,3

Tabla 4.2. Hogares y promedio de personas por hogar en el total del país para los años 1991, 2001 y 2010. Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

En conclusión, el mercado de hogares totaliza un valor de 40.166.527 plazas al 2010. Con los datos de los años correspondientes a los censos anteriores (1991, 2001, 2010), se calculó la

proyección de hogares al año 2019, llegando a un valor estimado de 13.502.431 y se calculó el promedio de personas por hogar y se observó que este valor aumenta a 3,4, disminuyendo para el 2019 a 3,3. Se resumieron los datos obtenidos en la Tabla 4.3.

Plazas domésticas al 2019
44.558.022

Tabla 4.3. Total de plazas domésticas para el año 2019.

4.1.2 Institucional

El mercado institucional de plazas de colchones está conformado, básicamente, por las plazas hoteleras y hospitalarias.

El sector más importante en términos de volumen institucional corresponde al de hotelería, integrado por hoteles, establecimientos para hoteleros y otros establecimientos colectivos, con un 76% de la demanda potencial del sector institucional.

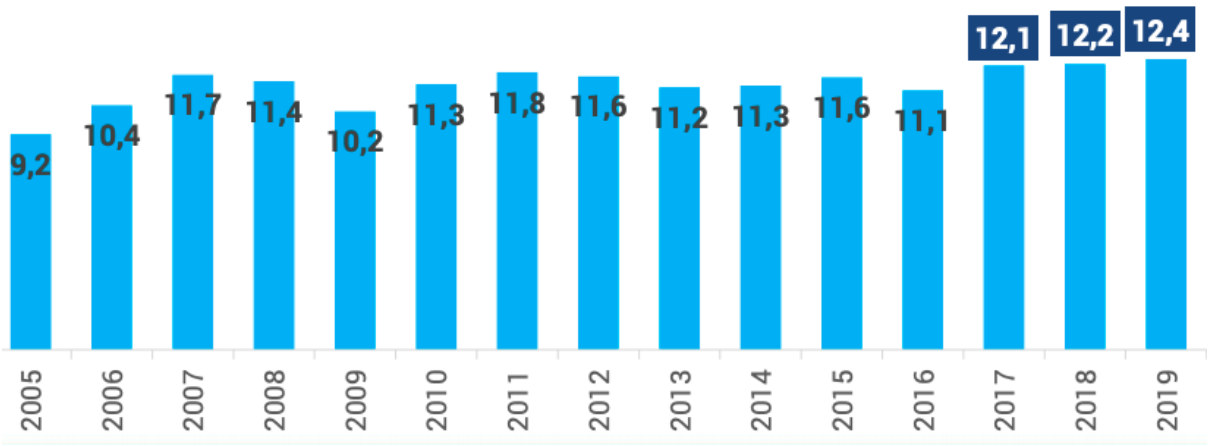


Figura 4.3. Ocupación hotelera (cantidad de viajeros hospedados en millones). Fuente: Encuesta de Ocupación Hotelera (EOH) – INDEC-SecTur.

En la figura anterior, se puede observar la evolución a lo largo de los años de la ocupación hotelera medida en cantidad de viajeros hospedados. Para el año 2019 se determinó un aumento del 1,7% de la ocupación hotelera representando un aumento del 61% de la tarifa promedio ($2321) y un aumento del 59% en la facturación ($38.449 millones) [5].

[5] *Secretaría de Gobierno de Turismo*. (2019, septiembre 26). Obtenido de Últimos datos del Turismo: http://ithargentina.com.ar/archivos/294_Material_reuni%C3%B3n_26_Septiembre_-_INPRO_Estadistica_SEP_2019.pdf

En cuanto a este sector, el Ministerio de Turismo y Deportes de Argentina determinó que en los inicios del 2019 se contaba con 15.629 establecimientos hoteleros y parahoteleros, los cuales tenían un total de 705.000 [6] plazas disponibles.

Otro sector importante dentro del segmento institucional es el correspondiente a clínicas, sanatorios, hospitales y geriátricos, con un 24% de participación aproximada, en plazas de demanda potencial.

En el año 2018, el Ministerio de Salud y Desarrollo Social realizó un análisis de la situación de la salud de Argentina, obteniendo entre muchos datos, la siguiente tabla:

Tipos de cama/ Región	Total	%
Generales	89.314	40
Pediátricas	10.345	5
Maternidad	8.501	4
Camas especiales	5.934	3
Unidades de Terapia Intensiva Adultos	8.293	4
Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas	1.823	1
Neonatología	6.502	3
Hospital día	2.553	1
Internaciones prolongadas	85.784	38
No discriminadas	1.861	1
Total	220.910	100

Tabla 4.4. Camas disponibles por región del año 2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Registro Federal de Establecimientos de Salud (REFES) [7].

[6] *Ministerio de Deportes y Turismo Argentina*. (2018, diciembre). Obtenido de Estadísticas del Turismo: https://www.yvera.tur.ar/estadistica/

[7] *Secretaría de Gobierno de Salud*. (2018). Obtenido de Análisis de situación de salud de la República Argentina: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001392cnt-Anlisis%20de%20situacin%20de%20salud%20-%20Repblica%20Argentina%20-%20ASIS%202018.pdf

De la Tabla 4.4, se puede observar que en el 2017 había un total de 220.910 camas disponibles. Teniendo en cuenta la población de ese momento, se calculó un ratio de 5,016 camas disponibles cada mil individuos. Extrapolando al 2019, se llega a un total de 225.413 plazas hospitalarias.

En resumen, entonces, el tamaño del mercado del sector institucional al 2019, quedaría definido de la siguiente manera:

Plazas institucionales al 2019		
Hoteles	**Hospitales**	**Total Plazas Institucionales**
705.000	225.413	930.413

Tabla 4.5. Cantidad de plazas institucionales.

A raíz del análisis anterior, se presentan en la Tabla 4.5, las plazas totales para cada uno de los segmentos.

Plazas totales del mercado		
Domésticas	**Institucionales**	**Total Plazas**
44.558.022	930.413	45.488.435

Tabla 4.6. Total de plazas del mercado.

Se puede concluir, entonces, que las plazas domésticas representan el 97,95% del mercado total de plazas, mientras que el segmento de demanda interna institucional se estima que participa en un 2,05%, dentro del consumo total del sector con una tasa de recambio probablemente más activa que la estipulada para el consumo particular o para el hogar.

4.2 Tiempo de Uso

Otro factor importante a la hora de estimar el tamaño del mercado del colchón es el tiempo de uso que éste tiene. Este tiempo depende del segmento en que se presente el análisis. Para estudiar cada uno de ellos se realizó un relevamiento de datos de diferentes fuentes nacionales e internacionales.

Con respecto al tiempo de uso de un colchón en un hogar, Pikolín, marca líder en España, afirma que "La recomendación general sobre el plazo de renovación es entre 8 y 10 años. Durante este periodo de tiempo, los componentes del equipo de descanso van perdiendo calidad y efectividad hasta llegar un punto en el que su uso puede perjudicar nuestro descanso." [8] Por su parte, National Sleep Foundations (NSF), una organización benéfica sin fines de lucro, fundada en 1990 en Estados Unidos, ha sido la voz experta preeminente en la recomendación general sobre el plazo de renovación de colchones entre 8 y 10 años. La única fuente nacional encontrada, el informe de CLAVES, hace referencia, también, a que el tiempo de reposición de un colchón en el hogar es de, aproximadamente, ocho años. Por estas tres fuentes estudiadas, se considera una vida útil de 8 años para aquellos colchones de uso doméstico.

Por otro lado, y haciendo referencia al tiempo de uso de un colchón institucional, se obtuvo información de diferentes personas adentradas en este segmento. Vicente Gorrini, eminencia del Instituto del Diagnóstico Médico, nos brindó información acerca del cambio de colchones en un hospital, tanto privado como público, y nos aseguró que éstos rotan según el estado en el que se encuentren, y esto es, aproximadamente, cada 8 años. Por su parte, Daniel Caluch, agente de viajes, nos hizo saber que los colchones en los hoteles se cambian en promedio cada 5 años. Gracias a estas dos fuentes se decidió continuar el análisis con base en esos datos.

4.3 Colchón compactado y embalado en caja

El colchón compactado y embalado en caja introduce la novedad de un packaging de pequeño tamaño. El uso de la nueva tecnología de compactación logra introducir al producto en cajas de cartón de un tamaño manipulable, más amigable al usuario. En el domicilio del usuario, el colchón se retira del envoltorio y se expande naturalmente, volviendo al formato inicial.



Figura 4.4. Colchón en caja.

[8] Pikolín. (2015, septiembre 18). *Pikolín*. Obtenido de Pikolín: https://www.pikolin.com/es/blog/renovar-el-colchon-cuando-hay-que-hacerlo/

4.3.1 Contexto Internacional

El mercado de colchón en caja se encuentra actualmente en pleno desarrollo en todo el mundo. En Norte América, el gran crecimiento del mercado estadounidense de “box mattress”, es mirado por las grandes compañías tradicionales de colchones norteamericanas con enorme incredulidad. Estados Unidos lidera el crecimiento de este nuevo producto.

Casper Sleep, retailer líder en la venta de colchones compactados, lanzó en el 2013 este nuevo producto. Fue tal su penetración en el mercado, que en la actualidad facturan 200 millones de dólares al año. Desde entonces, ha habido una sostenida evolución en la tecnología de espumas, logrando que hoy las ventas de colchones de en caja crezcan dos veces más rápido que aquellos colchones tradicionales basados en resortes. [9]

Dos nuevas fuerzas están cambiando las características del mercado de consumidores: En primer lugar, el crecimiento de las ventas de colchones por internet en reemplazo de las tiendas de los canales tradicionales. Por otro lado, el crecimiento del mercado de colchones compactados. Hay algo más de 175 compañías online ofreciendo este producto en Estados Unidos, la mayor parte de ellas medianas y pequeñas, y ya se apropiaron **del 12% del mercado de colchones**. Diez de ellas empezaron a tener una gran relevancia.

Sin embargo, ninguna de las compañías estadounidenses de ventas de colchones en caja ha reportado ganancias hasta la actualidad. Las compañías crecen, se valorizan y ganan mercado, pero todavía no están en zona de profit. Muchos participantes del sector son pequeños retailers que desarrollan una página web, y compran el producto en algunas de las grandes fábricas de colchones estadounidense. Con lo cual, el ingreso al sector de colchones en caja es bastante sencillo. No parece igual con las ganancias. Por ahora, las empresas fabricantes se llevan la ganancia del negocio. Para contrarrestar este problema, algunos de los retailers líderes de box mattress, como Casper o Turf & Needle, han intentado diferenciarse patentando modelos exclusivos de colchones con combinaciones de espumas propias. El mercado de consumidores no reconoce las diferencias reales de los distintos participantes en la oferta de colchones compactados.

En Europa, la marca alemana EMMA, comenzó su desarrollo de colchones enrollables en el año 2015, y ya se extendió a 16 países con ventas exclusivas de colchones en caja, y está ganando mercado en más cantidad de naciones. En España, se lanzó al mercado en el año 2017 una startup llamada Marmota, que ha mostrado un fuerte crecimiento. Actualmente facturan alrededor de 5 millones de euros por año y proyectan para el 2020 abarcar el 2% de todo el mercado de descanso español.

En conclusión, el mercado internacional de colchones compactados, vendidos mayoritariamente a través del ecommerce, está en pleno auge, lo que indica un contexto favorable para iniciar una inversión en este mercado en Argentina.

[9] *Mundo PU DOW*. (n.d.). Obtenido de NorteAmérica: La evolución de los colchones de espuma: https://mundopu.com/es/estofamentos-calcados/norteamerica-la-evolucion-de-los-colchones-de-espuma/

4.3.2 Contexto nacional

En Argentina hay datos que dan cuenta de un enorme crecimiento de la venta de colchones por internet. Según la Cámara Argentina de Comercio Electrónico (CACE), el rubro de artículos para el hogar, al que pertenece el colchón, ocupa el cuarto en facturación entre todos los rubros de venta online, en el año 2019. La participación del rubro es del 10% de las ventas totales, y el crecimiento en el último año fue de un 91 %. Mercado Libre, por su parte, reportó un aumento de la facturación del 112% durante el año 2019, con 457 artículos diarios. Además, las almohadas crecieron 137%.

Sin embargo, el desarrollo del mercado de colchones compactados recién comienza. Solamente dos de las grandes empresas nacionales, Piero y *Limansky SA*, producen el colchón en caja, aunque la promoción es muy baja. Parece muy entendible. La mayor parte de los grandes fabricantes de colchones cuentan con grandes cadenas de retails propios, con una presencia mínima de 50 locales dispersos geográficamente tanto en AMBA como en las provincias. Dichos locales propios o de licenciatarios, constituyen el principal canal de distribución y fuerza de venta. El desarrollo de un nuevo canal de venta y de un producto de menor peso y tamaño deja a las cadenas de retails tradicionales con estructuras excesivas para comercializar los nuevos productos compactados.

Tradicionalmente, los puntos de venta de todos los canales que ofertan colchones ofrecen el servicio de selección y validación del producto en sus locales, con una amplia variedad de modelos que difieren en tejidos, espumas, resortes, alturas y superficies de confort. Los puntos de venta funcionan principalmente como lugares de validación y facturación.

La entrega domiciliaria del producto y el final del ciclo del pedido del cliente se produce en un segundo momento, luego de que la operación de selección y facturación se haya completado en los locales. El colchón se recibe entre cinco y diez días posteriores a su facturación.

El colchón en caja simplifica la venta en una sola etapa, en donde el cliente selecciona, compra y se lleva el producto. Su tamaño posibilita al cliente final transportarlo desde la tienda al domicilio.

Se examinarán a continuación las oportunidades de *Limansky S.A.*, líder del mercado de colchones, que no posee retail propio, y que actualmente es productora de colchones en caja.

5. Definición del negocio y producto

El análisis del contexto nacional permitió observar que el proceso de comercialización tradicional deja marcados dos tipos de clientes. Por un lado, clientes que no están dispuestos a validar el confort del producto en una colchonería ni en ningún otro punto de venta. Estos consumidores son prácticos y prefieren acotar la decisión de compra en pocas opciones, y simplificar la elección entre dos o tres posibilidades. Además, son personas que no desean trasladarse para realizar el proceso de selección. Para este grupo se propone el desarrollo del canal online con una oferta minimalista de colchones, basada en dos modelos compactados de

muy buena calidad, de excelente confort, con amplia garantía y ofrecidos por una empresa sólida. Por otra parte, existen aquellos clientes que buscan aprobar el confort del producto en alguna tienda, comprarlo y llevarlo a su domicilio inmediatamente. Para este grupo se propone trabajar con algunos de los canales existentes. En dichos canales, se revitalizará y ampliará la oferta de productos.

El proyecto de inversión propuesto está orientado a la fabricación de colchones en caja. El colchón es compactado al vacío, enrollado y colocado en cajas de cartón. El ancho y espesor serán de 41 centímetros, con un alto variable entre 88 y 168 centímetros según el tamaño del colchón. Las cajas son manipulables y transportables. Su composición será de placas de espumas combinadas, de tamaños simples y dobles.

La compactación introduce los siguientes beneficios:

1. Posibilita la tenencia de mayor stock de producto terminado, optimizando el espacio de almacenamiento.
2. Mejora la capacidad de transporte del producto final desde la fábrica hacia toda la cadena de distribución, aumentando la densidad de carga de los camiones.
3. Ayuda a la venta online gracias al tamaño amigable que posee.
4. Facilita la manipulación del producto terminado tanto en producción, transporte, como en los domicilios de los consumidores finales.

Además del packaging innovador, la elaboración del colchón introduce una nueva materia prima en la síntesis de espuma de poliuretano, el diisocianato de difenilmetano (MDI), que otorga grandes beneficios para la compactación respecto del TDI tradicional. Con el nuevo producto químico, mayor cantidad de densidades de espuma son susceptibles de ser compactadas.

Al reemplazar el TDI por el MDI para la espumación, se logran mejoras a nivel productivo tales como mayor altura de bloques, que se asocian a la productividad del proceso posterior y menor scrap generado. Se obtiene un producto final que brinda un mayor soporte y firmeza, mejor sensación al tacto, y permite el desarrollo e innovación de espumas HR (High Resilience).

Por otra parte, es un producto químico de baja presión de vapor lo que hace que disminuya la toxicidad para el operario y que sea más amigable con el medio ambiente.

Se proponen dos únicos modelos de colchones en caja. Los dos son a partir de placas combinadas de espuma de alta densidad, espumas HR y viscoelásticas. Estos productos serán los iniciales del lanzamiento. Se evaluará la introducción de un tercer producto que recorra el segmento inferior de precios. La combinación de la incorporación de una nueva materia prima y la compactación del producto terminado dan como resultado la introducción de un producto innovador en *Limansky S.A.*

Se presenta, entonces, un nuevo paradigma en la producción, gestión de stocks, logística y comercialización de colchones. La venta online de colchones compactados para clientes finales no interesados en validar, y la entrega inmediata luego del proceso de compra, representan por su novedad, un nuevo concepto que envejece el tradicional representado por grandes stores de

retailers con variada cantidad de productos cuya entrega se produce una semana después de realizada la compra.

5.1 Ciclo de vida del producto

El análisis del ciclo de vida de un producto hace referencia a la evolución de sus ventas en el tiempo en que permanece en el mercado. Se clasifica de manera cualitativa al producto en alguna de estas cuatro etapas: introducción, crecimiento, madurez y declive.

El colchón innovador presentado en este proyecto se encuentra en la etapa de introducción en el país. Las ventas de este producto son absolutamente marginales y todavía no tienen relevancia en términos de unidades ni de facturación. En *Limansky S.A.* el producto no llega al 1% de la producción en términos de unidades.

Las empresas fabricantes necesitan grandes esfuerzos en posicionamiento y una estrategia de negocios clara para poder mejorar la participación de dichos colchones en el mercado. Ninguna de las dos principales empresas productoras, actualmente, ha mejorado la oferta de colchones compactados sino en escasas posibilidades de modelos, y en un rango de precios parecidos. El material de la espumación utilizado no es MDI.

Algunos intentos iniciales de ventas fueron realizados por pequeños compradores de colchones, que importaron productos compactados en caja desde China. El esfuerzo comercial fue interrumpido por el cambio de reglamentación sobre mercaderías importadas, con restricciones a la importación, que los dejó sin producto. Para mantener la propuesta comercial se ven obligados a comprar mercadería a proveedores argentinos.

En conclusión, el producto está en *fase inicial*. Hay pocos oferentes en el mercado, sin embargo, las tendencias internacionales y nacionales analizadas anteriormente indican un gran potencial de crecimiento del producto.

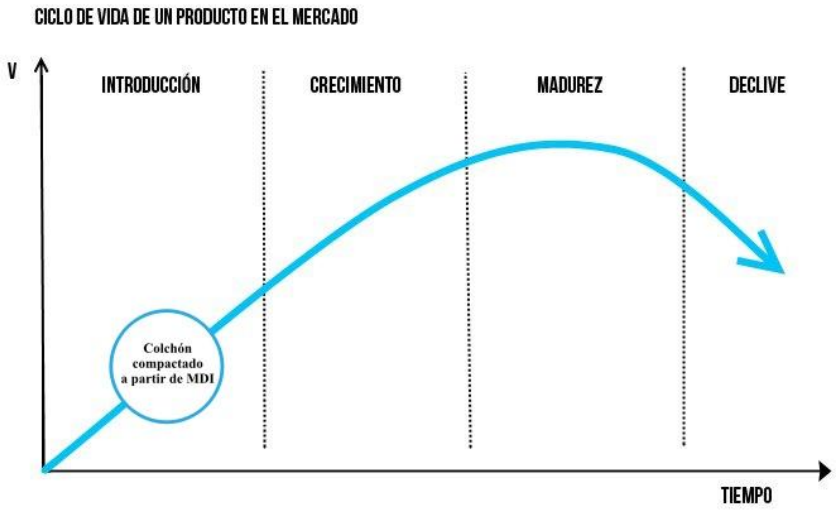


Figura 5.1. Posición del colchón en caja en su ciclo de vida.

Dado a que el producto está en etapa de introducción, se investigó cómo evolucionó el colchón en caja en Estados Unidos, donde el producto ya se encuentra en etapa de crecimiento. En una entrevista para RubberNews [10], Doug Todd, director de marketing de Estados Unidos de Dow Polyurethanes, mencionó los principales drivers del auge para este producto "It helps with the shipping and logistics side, but also drives a lot of the comfort relative to the mattress. I think this is the big driver for very strong growth.". En otras palabras, los tres aspectos claves que lideraron la expansión del colchón en caja fueron la ventaja lograda en la logística, la distribución del producto, y principalmente en el confort que supone. Según Todd, "About 60 percent of consumers think the mattress drives comfort within their sleep experience", siendo el comfort un aspecto clave a la hora de la elección del producto.

5.2 Matriz BCG

La matriz de crecimiento - participación, llamada también Matriz de Boston Consulting Group, es una importante herramienta para ser capaces de posicionar el producto dentro del mercado y evaluar su potencial.

La tasa de crecimiento del mercado de colchones en caja depende fundamentalmente del esfuerzo de inversión en el producto y posicionamiento que realice la empresa, tanto como de la selección de una estrategia adecuada y de la elección de los canales correctos.

Considerando que *Limansky S.A* es actualmente una empresa B2B, el producto puede funcionar como el intento de transformarla, mediante la venta online, en una empresa directa al consumidor final. Para este fin, ya tiene una cadena de distribución muy afianzada.



Figura 5.2. Matriz BCG para el colchón híbrido

[10] Datos obtenidos de https://www.rubbernews.com/article/20180516/NEWS/180519956/bed-in-a-box-mattress-market-expanding

De la matriz representada en la Figura 5.2. se puede observar que el colchón compactado, producido a partir de MDI se encuentra catalogado como un producto *interrogante.* La participación relativa en el mercado es baja ya que su etapa de vida es corta por encontrarse en la etapa de introducción. La tasa de crecimiento ofrece un potencial significativo para la empresa. Productos de este estilo podrían convertirse en productos estrella, razón por la cual es fundamental evaluar de manera óptima la estrategia a llevar a cabo para la penetración de este producto en el mercado.

5.3 Conclusión de ciclo de vida del producto y matriz BCG

Como se observa en la Figura 5.3, el estudio del ciclo de vida y la matriz BCG condujeron a un producto en fase de introducción que actúa como interrogante. Las necesidades estratégicas actuales para aumentar el volumen de ventas son la expansión del mercado y fomento en comunicación y posicionamiento del producto.

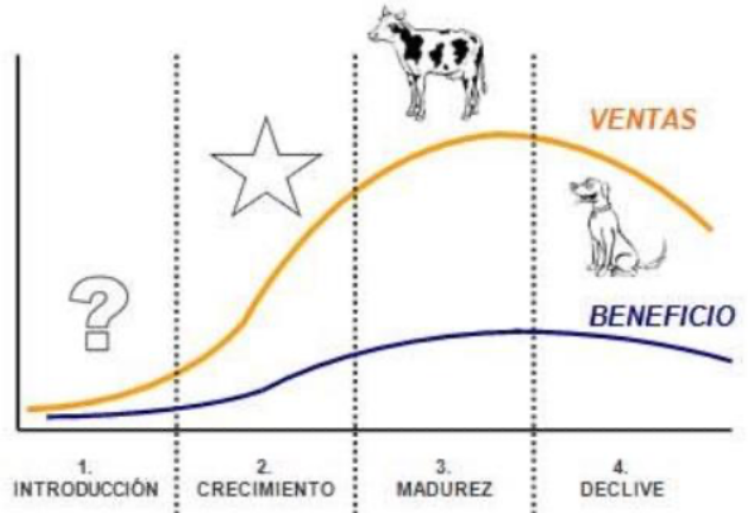


Figura 5.3. Combinación del ciclo de vida y matriz BCG.

6. Análisis estratégico

Para realizar la estrategia competitiva del proyecto, se estudiará en esta sección el ambiente externo e interno de la empresa, utilizando herramientas como son las cinco Fuerzas de Porter y la matriz FODA.

El modelo de Michael Porter plantea tres posibles estrategias competitivas a seguir. Estas son diferenciación, basada en brindarle al producto una cualidad única que genere valor para los consumidores; enfoque, basada en crear un producto o servicio diseñado para un segmento específico de mercado; y liderazgo en costos, basada en vender los productos a un precio inferior al de la competencia. Se optará por la estrategia genérica de **diferenciación**, generando opciones distintivas en la oferta del mercado y buscando destacar el producto ante la competencia. Esta diferenciación hace referencia no sólo al producto innovador sino que al servicio que éste trae asociado y la fidelidad y confianza que una marca como *Limansky S.A.* brinda.

Con respecto al análisis FODA, se estudiará cada uno de los aspectos y, como conclusión, se presentará una matriz en donde se plasmarán las estrategias elegidas.

6.1. Fuerzas de Porter

La herramienta más interesante para analizar la industria con el macroentorno es el modelo de las cinco fuerzas de Michael Eugene Porter (investigador, economista y conferencista nacido en Estados Unidos el 23 de mayo de 1947). Su modelo permite identificar, analizar y cuantificar la rivalidad entre los competidores, el poder negociador de los proveedores y clientes, y la amenaza de nuevos entrantes y productos sustitutos. A continuación, se realizó el análisis de Porter para la industria de los colchones.

6.1.1. Mercado consumidor

El poder de negociación de los consumidores finales de colchones es muy alto. Éstos obligan a las empresas productoras a competir para diferenciarse, ya sea por la calidad por el precio o por beneficios sobre la experiencia de compra, tal como por ejemplo la rapidez de la entrega o la financiación en cuotas. El mercado de colchones es muy grande y no sólo existen muchas empresas productoras, sino que también muchos canales de venta de estos productos. Estos canales, detallados en la sección de Segmentación, son los hipermercados, las casas de electrodomésticos, las colchonerías multimarca y monomarca y las mueblerías.

La oferta de colchones por las diferentes marcas, en todos los canales de venta, a diferentes niveles de precio y en distintas calidades es muy alta. El canal de venta de colchones es muy importante a la hora de identificar a los consumidores ya que estos se agrupan según el precio y calidad del producto.

En el sector de hipermercados es donde se agrupan las ofertas más económicas del mercado. Aquí los clientes valoran fundamentalmente el precio, la entrega y la financiación. Los productos tienen la menor cantidad de especificaciones, y la competencia se establece sobre productos que, en calidades prácticamente iguales, ofrecen mejor financiación y precio al consumidor final.

El canal de electrodomésticos agrupa a clientes que pueden elegir entre las principales marcas proveedoras de colchones. En este canal, las marcas compiten entre ellas, y ofrecen variedad de sus productos dentro de la misma casa de electrodomésticos. El canal compite por marcas y por financiaciones. Aunque el nivel de precio es superior al del hipermercado, los compradores encuentran facilidades en la financiación, lo que ayuda a decidir la compra.

En el sector colchonerías es donde se puede lograr la mejor diferenciación y el producto de mejor relación precio-calidad, y es en mismo se presenta una gran variedad de productos que abarcan diversas marcas.

Los canales son, por sí mismos, mejoradores del poder de negociación de los clientes. Las marcas productoras de colchones compiten por los canales de venta, y los canales generan oportunidades de financiación y plazo que exceden a las propias marcas de colchones. Incluso los compradores finales del sector de electrodomésticos e hipermercados, que no son

compradores clásicos de marcas de colchones, transfieren la confianza de la compra al canal, y es el canal el que se ocupa de la postventa y el que tiene prestigio a los ojos del consumidor. Muchas marcas de hipermercados y electrodomésticos (Wallmart, Carrefour, Garbarino, Frávega, Falabella) son más prestigiosas que los propios proveedores de colchones. La financiación es la clave de estos canales y es lo que mejora el poder de negociación de los consumidores finales.

Finalmente, en un producto de venta masiva, de primera necesidad, las financiaciones y las oportunidades de pagos en "cuotas iguales", y los beneficios de subsidios a la financiación de la venta en cuotas como "Ahora 12", mejoran el acceso y el poder de negociación de los clientes finales a los productos.

Como conclusión, el mercado de descanso es muy competitivo en todas las variedades de precio y calidad, con canales de comercialización muy dinámicos, que mejoran el poder de negociación de los consumidores.

6.1.2. Mercado Proveedor

La rivalidad entre productores y proveedores se manifiesta en los tres insumos básicos de la industria; alambre, espuma (MDI, TDI y Poliol) y tela. De todos modos, en ambos casos prevalece la puja por el precio como así también la idea de la dependencia mutua: Esto es así en la medida que se trata de intereses compartidos. La apertura de las importaciones significa una herramienta muy importante para los productores y permitió mejorar su poder negociador frente a los proveedores de materias primas.

El riesgo de integración vertical en los dos proveedores más importantes de la industria es bajo dado a que las empresas petroquímicas son de mucho mayor envergadura que las empresas colchoneras. Para poder dimensionar sus tamaños, se evaluó la facturación de Dow Chemical, empresa petroquímica líder, y Grupo Piero, empresa líder del descanso. 2015 Dow Chemicals, únicamente en Argentina, facturó 2.036 millones de dólares; La suma de facturación de todas las marcas de Grupo Piero, que encabezan el share del mercado, facturó $1.184 millones de pesos, 133 mil dólares al dólar del año 2015.

Principales componentes de la espumación: TDI, MDI, y Poliol

En Argentina, el único proveedor nacional de TDI es Petroquímica Río Tercero. También se puede importar el producto a compañías como Covestro (Ex Bayer). Sin embargo, internacionalmente se consigue en tambores de chapa de 250 kilogramos. Los grandes players del mercado, tal como Limansky SA, consumen alrededor de 90 toneladas mensuales de TDI, con lo cual es necesario trasvasar estos pequeños tambores a otros de mayor envergadura, operación que se considera peligrosa por las emisiones tóxicas del TDI. El fabricante nacional es el único capaz de proveer grandes volúmenes, ya que dispone de isocontenedores que permiten obtener TDI a granel, factor clave para su manipulación. La mejor posibilidad de compra la constituye el fabricante nacional, ya que brinda la mayor fiabilidad de suministro.

Nacionalmente no se produce MDI actualmente, todos los proveedores son internacionales. Los principales son Dow Chemicals, Huntsman, Covestro, BASF. El único proveedor nacional de Poliol es Dow Chemicals, que posee una planta en San Lorenzo.

El nivel de concentración de las materias primas para la espumación es bajo, hay una gran cantidad de empresas distribuidas en todo el mundo, lo cual reduce el poder negociador de los proveedores. Sin embargo, la ventaja logística que comprenden a los proveedores nacionales otorga un nivel de servicio diferencial, generando una gran dependencia en los productos químicos. *Limansky S.A.*, al ser uno de los principales players del mercado, compra un gran volúmen de materias primas, aumentando su poder negociador.

En cualquier caso, los costos de cambio de proveedor son altos.

Acero

La provisión de acero está monopolizada por Acindar. La única fábrica argentina de aceros fue comprada por Lakshmi Mittal, quien posee fábricas de acero en todo el mundo. Al no haber otro proveedor nacional, e internacionalmente estar concentrada en un único dueño, tiene un gran poder de negociación.

Sin embargo, la importancia del insumo para producir el colchón es de menor importancia que la de tejidos y los productos químicos para la espumación, dado a que hay colchones que se fabrican únicamente de espuma.

Tejidos

La apertura de las importaciones en el año 2016 agregó varios competidores al mercado de las telas. Aún en épocas de restricción de importaciones, siguieron entrando telas importadas a la Argentina. Es un mercado enormemente competitivo en Argentina y Brasil, con poco grado de concentración.

Fibras

Las fibras de poliéster son utilizadas para hacer hilos y guata para rellenos, reciclado de PET. Hay oferta de fibras argentinas, encabezadas por Textil Valerio. La necesidad de este insumo para la elaboración del producto final es menor a los previamente nombrados.

Avíos

En el mercado textil, se denomina avíos a varios productos en el mercado. Particularmente, en el mercado de los colchones son las cintas utilizadas en el acabado final para cerrar los colchones, los vivos e hilos. En Argentina, está compuesta por Seinatex, con 85% del mercado, que es la líder del mercado. Otras empresas de menor porcentaje Natex, Novotex, y otras de menor tamaño.

PRINCIPALES PROVEEDORES DEL SECTOR				
ESPUMA	**RESORTES**	**TEJIDOS**	**FIBRAS**	**AVÍOS**
Petroquímica Río III	Acindar S.A.	Colortex S.A.	Fibras Argentinas	Seinatex
Dow Química S.A.		Estampados rotativos	Textil Valerio	Natex
Covestro		Bekaert Textiles S.A.		Novotex
		Softbond S.A.		
		Scatler SRL		
		Honeker SH		

Tabla 6.1. Principales proveedores del sector. Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, el mayor poder negociador se corresponde a los proveedores de alambre, por ser monopólicos, y materias primas para la espumación, por la gran dependencia de los proveedores nacionales que brindan mejor nivel de respuesta y tamaños de contenedores. Por otra parte, son las materias primas de mayor impacto sobre el producto final. La apertura de las importaciones aumentó la oferta y disminuyó el poder negociador de los fabricantes de telas. Tanto la variedad de fibras y avíos, como su menor impacto en la integración final, lleva a un poder negociador bajo entre este tipo de proveedores.

6.1.3. Mercado Distribuidor

Los clientes, distribuidores o retail son quienes conforman la cadena de comercialización. Según información obtenida de claves en el año 2016, en todo el país existen alrededor de 6.500 puntos de venta entre colchonerías, mueblerías, hipermercados, casa de artículos para el hogar, locales monomarca y otros, que ofrecen este producto, de las cuales cerca del 40% se radican en AMBA.

Los distribuidores y/o mayoristas son una parte importante del negocio, sobre todo para las grandes marcas que tienen buen posicionamiento en AMBA pero no en el interior, donde los costos de logística, distribución y ventas a minoristas son más altos. Como queda claramente plasmado en la Figura 6.1, a continuación, los distribuidores intervienen y condicionan la relación de comercialización con una amplia porción de nuestros consumidores finales. Es por esto que resulta fundamental analizar el efecto o fuerza que este tipo de clientes intermedios ejercen sobre nuestra empresa.

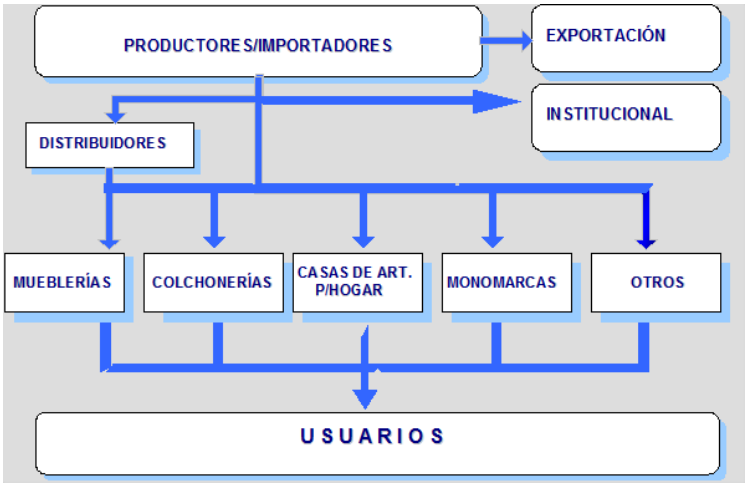


Figura 6.1. Esquematización de la relación de la empresa productora de colchones con sus clientes y distribuidores. Fuente: CLAVES.

Adicionalmente, para poder en un principio dar magnitud de la influencia que representan este tipo de comercios, es prudente analizar cómo *Limansky S.A.* provee actualmente colchones para ellos. Para esto se dispone a continuación la Figura 6.2. En ella se presenta en el mapa de nuestro país los centros de distribución pertenecientes a *Limansky S.A.* a partir de los cuales se abastece a los diferentes negocios con los que se comercializa del mercado distribuidor.



Figura 6.2. Centros de distribución de *Limansky S.A.*
Fuente: CLAVES.

Para facilitar el análisis, a continuación caracterizamos los diferentes tipos de distribuidores con los que es posible comercializar colchones y la naturaleza de su desempeño en el mercado. Estas empresas distribuidoras representan una gran porción de los canales de venta para *Limansky S.A.*

Mueblerías y colchonerías

Se estimó en el año 2016 que existen aproximadamente 2200 locales que incluyen establecimientos de venta de muebles y colchones. El número no es exacto pero se sabe que es sensiblemente menor a lo que era en el 2006 atrás. Esto se debe a que cada vez existe una mayor comercialización de colchones por parte de otros negocios.

En las mueblerías, el colchón es un artículo complementario de la oferta mobiliaria para el hogar. El precio, la financiación y la venta personalizada son atributos muy importantes buscados por el consumidor en mueblerías, aunque el esfuerzo en este canal está dado más en los muebles, que en los colchones. En este sentido, las casas de artículos para el hogar son una alternativa de reemplazo a las mueblerías, sobre todo con las estrategias promocionales y de financiación.

El 51% de las mueblerías y colchonerías se encuentran concentradas en el área Pampeana (esto abarca la provincia de Buenos Aires y La Pampa). En segundo lugar se encuentra el centro del país con el 20% de concentración de los locales, seguido por el noroeste argentino con el 9%. Luego se encuentra el noreste argentino con el 8% y, por último, el sur y la zona de Cuyo, ambas con el 6% de concentración de locales. Estos valores se ven representados en la Figura 6.3 a continuación.

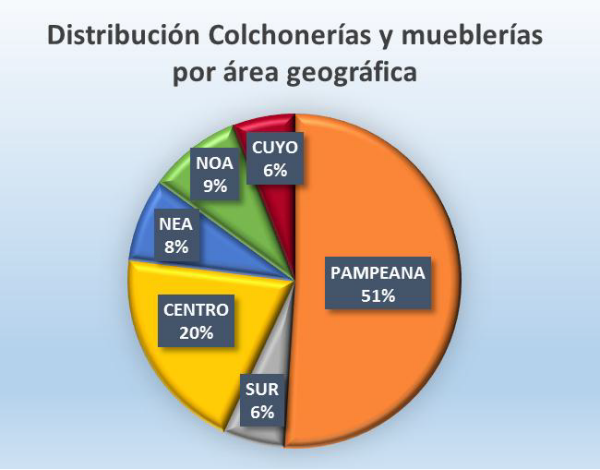


Figura 6.3. Distribución de colchonerías y mueblerías por área geográfica en Argentina.
Fuente: CLAVES.

Casas de artículos para el hogar

A partir de la década de 1990, las grandes cadenas de casas de artículos para el hogar comenzaron su expansión. Incorporaron un management más profesional y crecieron a través de sucursales en AMBA y el interior del país. La inversión en publicidad creció exponencialmente y algunas cadenas del interior se fortalecieron y ampliaron sus zonas de influencia.

En el 2016, el sector contaba con 1.300 empresas que operaban 3.306 sucursales del país. En los últimos años se registró una tendencia hacia la concentración del mercado en este tipo de

comercios. Las grandes cadenas nacionales (Musimundo-Garbarino-Frávega-Ribeiro) y grandes cadenas regionales o zonales aumentaron su participación perjudicando a cadenas pequeñas minoristas.

El porcentaje de sucursales de cada gran cadena de artículos para el hogar varía según la región del país, e incluso, en algunas de estas regiones compiten fuertemente con empresas locales. Esto se ve esquematizado en la Figura 6.4 a continuación. Observando los gráficos de torta de la figura, se puede ver claramente que las grandes cadenas nacionales tienen una fuerte predominancia de participación tanto en CABA como en el GBA, y que esto va disminuyendo a medida que nos adentramos en el interior del país, donde cadenas regionales adquieren mucho más peso y participación.

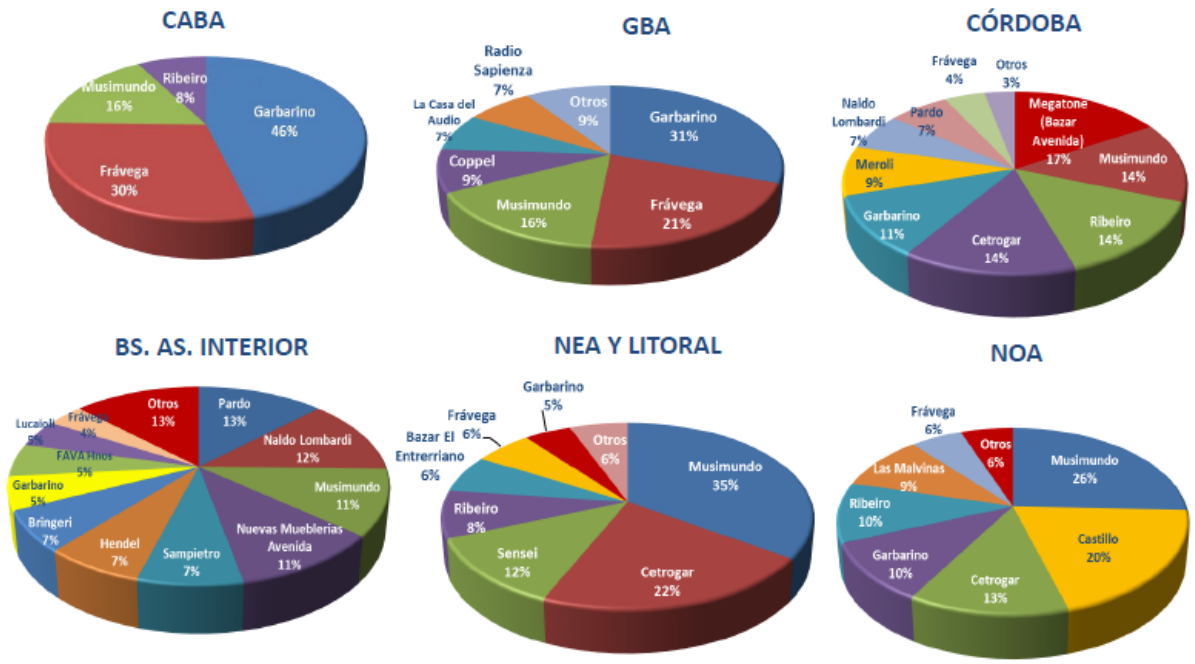


Figura 6.4. Distribución de los negocios de artículos para el hogar según la región del país.
Fuente: CLAVES.

Supermercados

Con la expansión de las nuevas alternativas de consumo, las grandes superficies, en especial los hipermercados ganaron participación en el consumo de colchones y almohadas. La posibilidad de oferta en góndola, la alternativa de variedad, precios, crédito y el impulso de compra de parte del consumidor, ayudaron a esta situación.

Se estima que casi la mitad del consumo de almohadas, nacionales e importadas, se venden en supermercados, en tanto que para colchones es mucho menor, siendo alrededor del 10%. Las grandes cadenas (Carrefour, Coto, Walmart, etc.) representan alrededor del 37% de la venta del sector. Los Hipermercados con tiendas de más de 500 m^2ofrecen cerca de 250 puntos de venta.

Monomarcas

Los locales propios o "concept stores" son una de las principales estrategias que usan las marcas para sostener su estrategia comercial y defender su posicionamiento.

Los fabricantes están avanzando en el canal minorista a través de locales monomarca, de venta directa, exclusivos (clientes tradicionales), Outlets (con producto de segunda calidad) y/o a través de franquicias. Las empresas líderes combinan esta estrategia con el canal de venta online.

Generalmente los locales propios se ubican en centros, zonas específicas (como por ejemplo una determinada calle o barrio) y/o shoppings. Empresas como Simmons, Tempur Sealy, La Cardeuse, entre otras, focalizan su marketing en tiendas propias.

Otras empresas han surgido con fuerza en el segmento minorista y combinan estrategias de instalación de puntos de venta propios, exclusivos monomarcas con acuerdos comerciales con colchonerías tradicionales y/o franquicias con particulares/inversores. Springwall, Plenty y Arco Iris, entre otras.

Locales Comerciales Monomarca - Exclusivos			
Empresa	**Cantidad**	**Zona**	**Marcas**
PIERO SAICYC	70	AMBA – Prov. Bs. As.-Interior	Piero (69) - Suavegom (1)
SIMMONS ARG. SA	68	AMBA - Interior	Simmons (65) - Belmo (3)
TEMPUR SEALY ARG. SRL	40	AMBA-Rosario - Corners Falabella - Easy	Bed Time - Meyer - Sealy -Tempur
SUAVESTAR SAICYF	33	AMBA - Interior	Suavestar
POLIURETANOS CATAMARCA	29	AMBA- Interior del país	Plenty
VÁZQUEZ SACII	25	AMBA - Interior	Springwall
LA CARDEUSE SA	24	AMBA - Interior	La Cardeuse
TRADE FOAM SA	16	AMBA – Prov. Bs. As.	Arco Iris
FPV SA	16	AMBA - Interior	Cannon
GANI SA	13	Interior	Gani
MOTIVACIÓN SA	11	Córdoba	Motivación - New Dream
COLFAR SA	11	AMBA – Interior	Luna del Sur – Suave Sueño - Suite
ESPUMA LITORAL SA	10	Chaco - Formosa	Reposar
IND. ARG. DEL DESCANSO SA	9	AMBA – prov. Bs. As.	Rosen
GAMAPOL	5	Prov. Bs. As.	Gamapol
SUPERSPUMA DEL PARAGUAY	5	Chaco - Misiones	Superspuma
TORRES E HIJOS SA	5	GBA - interior del país	Taurus
ENTRE SUEÑOS SRL	4	AMBA	Entre Sueños

Tabla 6.2. Cantidad de locales monomarca con sus respectivas ubicaciones en el país al 2016. Fuente: CLAVES.

Observando la Tabla 6.2, se puede apreciar que existen aproximadamente 394 locales monomarca en el país y los mismos se ubican tanto en la zona del AMBA como en el interior.

E-commerce

La venta por internet ha crecido en muchas categorías de productos. En primer lugar, analizando las ventas online de colchones en el país, se obtuvo el gráfico de la Figura 6.5.

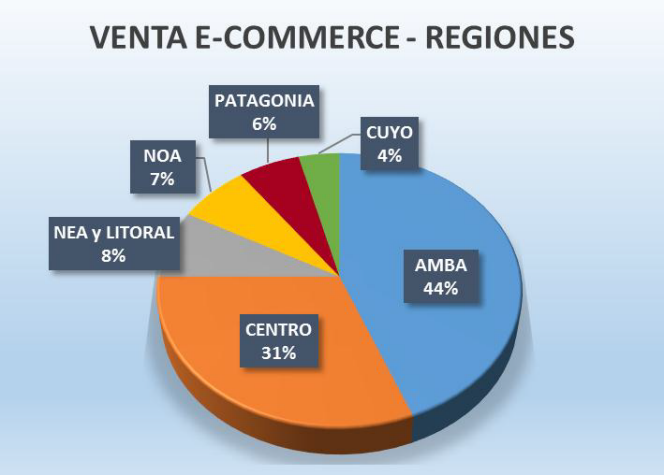


Figura 6.5. Venta e-commerce de colchones según la región del país.
Fuente: CLAVES.

En la Figura 6.5, se puede ver que en el sector de colchones y almohadas la venta online se ve más concentrada en la región del AMBA y el centro del país, abarcando aproximadamente el 75% del total. Las zonas de NEA y litoral, NOA, Patagonia y Cuyo tienen porcentajes similares entre sí de ventas online y mucho menores que los del AMBA y el centro.

En Estados Unidos [11], país donde los colchones en caja ya están inmersos en el mercado, el 45% de las ventas fueron online. Esto es un buen indicio para la venta online de este tipo de productos en Argentina.

Por otro lado, en nuestro país, dentro del e-commerce, los colchones son una categoría con un crecimiento muy marcado en los últimos años. Un ejemplo de esto es lo sucedido en MercadoLibre [12] que informó que la venta de colchones en 2019 tuvo un crecimiento del 112% en facturación. Durante el año pasado, se vendió un promedio de 457 unidades por día, dentro de la categoría colchones. Entre estos productos se destacan como una tendencia los colchones comprimidos. Este producto fue uno de los más vendidos de la categoría en diciembre y enero. El 50% de ellos se vendió junto con el sommier.

De manera más general, en nuestro país, las ventas online aumentaron un 53%, 47% y 76% en los años 2017, 2018 y 2019 respectivamente. Dentro de los motivos [13] de elección de este medio por parte de los consumidores están las ofertas, la comodidad en la realización de las compras, la facilidad, los precios, el ahorro de tiempo, la mayor oferta y existencia de variedad de productos y la confianza en determinadas páginas web.

[11] Electrónico, C. A. (s.f.). *CACE*. Obtenido de https://www.cace.org.ar/tag-consumidores?page=10&q=consumidores

[12] Argentina, B. (8 de abril de 2020). Info Technology. Obtenido de https://www.infotechnology.com/negocios/El-producto-fetiche-que-compran-en-masa-todos-los-argentinos-se-venden-450-por-dia-y-son-furor-20200220-0009.html

[13] iProfesional. (10 de Julio de 2017). iProfesional. Obtenido de https://www.iprofesional.com/notas/271255-Como-son-los-perfiles-de-los-consumidores-online

Una vez analizados todos los elementos de nuestro mercado distribuidor, a modo de conclusión, podemos decir que la fuerza que ejerce este sector es de impacto medio o bajo.

Las casas de artículos para el hogar dominan el espectro de cantidad de puntos de venta, registrando un fuerte aumento en cantidad en los últimos años. Hoy en día, canalizan aproximadamente el 50% de la oferta potencial de colchones en puntos de venta del sector. Por otro lado, las colchonerías y mueblerías registraron un marcado descenso en puntos de venta pero, aun así, representan aproximadamente el 34% de la oferta potencial.

Sabiendo el volumen de posibles puntos de venta, y la gran variación de marcas y tipos de comercio a lo largo del país donde nuestra empresa puede conseguir distribuidores, creemos que la fuerza que estos comercios ejercen no es de gran magnitud, pues los grandes fabricantes, tales como *Limansky S.A.* cuentan con gran cantidad de posibles canales de distribución. Esto le otorga a nuestra empresa mayor peso y poder a la hora de establecer los términos de comercialización que los diferentes distribuidores.

6.1.4. Mercado Competidor

El nivel de rivalidad entre las empresas del rubro es alto. Se presentan, aproximadamente, más de ochenta competidores en el mercado de descanso, los cuales se pueden agrupar en diferentes grupos estratégicos. Estos grupos representan una unidad mayor que una empresa pero una menor que un sector productivo.

En primer lugar, se encuentran las grandes empresas, aquellas que producen principalmente colchones y donde el producto almohadas es un complemento de la oferta. Éstas dominan el mercado con una estrategia de participación en amplios sectores de la industria del descanso, con unidades productivas integradas, y son la competencia directa de *Limansky S.A.* Son productoras para sí mismas y, en menor medida, para terceros. Éstas representan la mayor amenaza a la hora de vender los productos y mantener la confianza de los consumidores. Por otro lado, se encuentran las empresas medianas nacionales que se especializan en colchones y almohadas y, eventualmente, espuman. Como tercer y último grupo estratégico, se encuentran las PyMEs locales que operan regionalmente y son especialistas en almohadas. Este último se presenta como potencial competidor directo, como se desarrollará más adelante.

Para tener una idea de la participación de cada grupo en el mercado de colchones, se realizó un gráfico de tortas según el volumen de producción de colchones que cada una tiene. Los resultados fueron los siguientes:

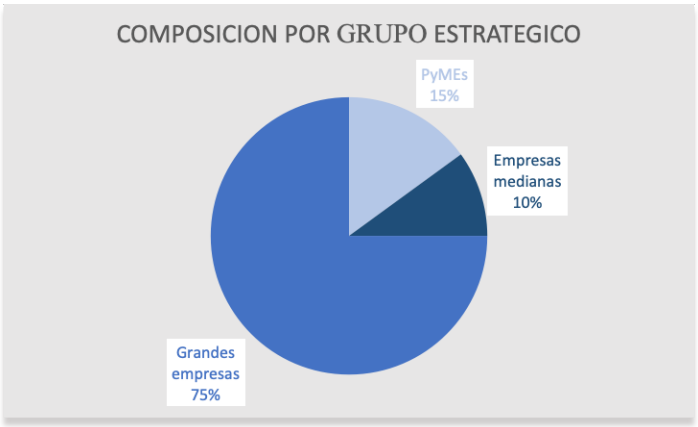


Figura 6.6. Composición por grupo estratégico

En la Figura 6.6 se ve cómo claramente las grandes empresas son líderes en el mercado de descanso, obteniendo el 75% de la producción de colchones.

Estos grupos tienen características y estrategias distintas y, como se mencionó anteriormente, especializaciones en producciones diferentes. A modo de resumen, y para distinguir cada uno de estos grupos, se realizó una matriz comparativa, representada en la Tabla 6.3.

Variable \ grupo estratégico	Grandes empresas	Medianas empresas	PyMEs
PARTICIPACIÓN (unidades producidas)	75% colchones 49% almohadas	10% colchones 11% almohadas	15% colchones 40% almohadas
EMPLEO	Más de 120 personas	Entre 50 y 120 personas	Menos de 50 personas
ESTRATEGIA DE DIFERENCIACIÓN	Distribución, variedad, marca y calidad	Variedad y tipo de producto. Precio	Precio y calidad
IMAGEN DE MARCA	Líderes. Marcas propias y licencias	Seguidoras buscando un espacio en el canal	Marcas regionales o sin marca
TITULARIDAD DE CAPITAL	Empresas familiares con varias décadas de antigüedad.	Empresas nacionales, gerenciadas por sus dueños	Empresas familiares con estructuras pequeñas
TIPO DE PRODUCCIÓN	Propia e integrada.	Colchón o almohada. Importaciones	Propia y/o comprada de terceros. Foco en un determinado producto, generalmente, almohadas
PRODUCTOS	Gran variedad de oferta. Alta calidad	Variedad limitada y calidad media	Oferta limitada que contemplan con compra a terceros o vía importación.

Tabla 6.3. Matriz comparativa entre grupos estratégicos. Fuente: CLAVES.

A modo informativo, y para sumar al análisis, se han clasificado las marcas competidoras presentes en el mercado actual según los grupos estratégicos mencionados.

Grandes empresas	Medianas empresas	PyMEs
Piero - Limansky - Simmons - Suavestar - FPV - Gani - La Cardeuse - Torres e Hijos - Vazquez - Zózzoli - Mentvil	Colfar - Color Living - Cuatro Ases Espuma Pilar - Fiberballs - Fibrargent Ind. Arg. del Descanso - Productos Industriales - Poliuretanos Catamarca Trade Foam	Esplasint - Gamapol - Gematec Jomaro - Josen - Motivación Muller - Aranjuez - Ind. Lecos Novoespuma - Polinet

Tabla 6.4. Principales empresas por grupo estratégico. Fuente: CLAVES.

Estas empresas pueden caracterizarse según su grado de diversificación e integración en el mercado. Se conoce como diversificación al proceso por el cual una empresa pasa a ofertar nuevos productos y entra en nuevos mercados, por la vía de las adquisiciones corporativas o invirtiendo directamente en nuevos negocios. El grado de diversificación, según nuestro análisis, puede ser bajo, medio o alto. La mayoría de las PyMEs y algunas empresas nacionales presentadas tienen un grado de diversificación bajo ya que son las que crean nuevos productos dentro de la misma línea de los que ya existían. Las grandes empresas se caracterizan por tener más variedad en su cartera de productos, por lo que son clasificadas como aquellas que poseen diversificación alta. Estas empresas buscan aumentar las ganancias de su corporación a través de la puesta en marcha de los mercados sin explotar, por ejemplo. Por su parte, se divide a las empresas, también, por su grado de integración. Esta estrategia busca controlar o adquirir el dominio de los distribuidores, proveedores o la competencia. En este caso, se presentan a las grandes empresas con una integración alta, ya que suelen tener el control de toda la cadena de producción, y a las pequeñas empresas con una integración baja. En la Figura 6.7 se presenta una matriz en donde se ubica a cada una de las empresas mencionadas según las características que le corresponden.

INTEGRACIÓN				
	ALTA		Mentvil Torres e Hijos Productos Industriales	Grupo Piero Limansky Tempur Sealy Simmons Zózzoli
	MEDIA	Fiberballs Fibrargen	La Cardeuse Vázquez Ing. Arg. Descanso Jomaro Espuma Litoral 4 Ases	Color Living Trade Foam Espuma Pilar
	BAJA	Gamapol Polinet Novoespuma	Superspuma Esplasint	
		BAJA	**MEDIA**	**ALTA**
DIVERSIFICACIÓN				

Figura 6.7. Integración/diversificación en los grupos estratégicos. Fuente: CLAVES

Si se profundiza el estudio a los competidores directos de *Limansky S.A*., se entiende que son once los que mayor porcentaje del mercado abarcan. Los productos finales de estas grandes empresas suelen tener algunas, y muy pocas, diferencias significativas, por lo que la competitividad entre ellas es muy fuerte. Las empresas de este grupo estratégico fueron nombradas anteriormente, pero a continuación se presenta cada una de ellas con su titularidad para poder identificar su origen y grupo de trabajo:

Empresa	Titularidad
Piero SAIC	Grupo Piero
Limansky SA	Flia. Limansky
FPV SA	Grupo Piero
Zózzoli SA	Empresa familiar
Tempur Sealy SRL	Sealy Inc. - Holding KKR
Simmons Arg. SA	Empresa familiar
Suavestar SA	Grupo Piero
Gani SA	Grupo Piero
Color Living SA	Sociedad privada nacional
Torres e Hijos SA	Empresa familiar
La Cardeuse SA	Empresa familiar

Tabla 6.5. Presentación de las principales marcas competidoras. Fuente: CLAVES.

Estas grandes empresas colchoneras integran la producción de espumas, estructuras de resortes y sommiers. Son referentes en el segmento y se presentan con un precio superior a la media del mercado. Tienen un nivel tecnológico medio/alto y altos márgenes de rentabilidad. La gran mayoría son de origen nacional. A continuación, se presenta un gráfico de torta en donde se puede apreciar la distribución del mercado actual, haciendo referencia al giro del sector colchones:

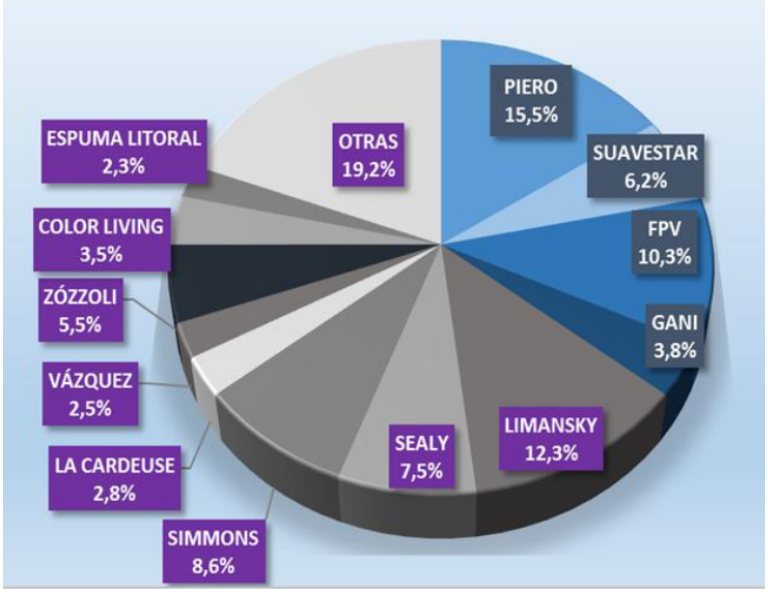


Figura 6.8. Cuota facturación total del sector colchones año 2016. Fuente: CLAVES.

Como se observa en la Figura 6.8, las cinco principales empresas concentran el 54% de la facturación del sector colchones y afines. Piero es la empresa líder del sector con el 16% de share, le sigue Limansky S.A. con el 12% y un poco más atrás, Fpv con el 10%. El Grupo Piero, con sus cuatro empresas, presentadas en color azul en el gráfico, centra el 36% de la participación en valores.

Si se focaliza sólo en las empresas que fabrican colchones en caja, se puede ver que son pocas las que han desarrollado este producto. Algunas empresas grandes, como Piero, comenzaron a vender estos colchones en 2018, y se sumaron, recientemente, start ups que ven la posibilidad de incorporarse al mercado de descanso con estos nuevos colchones.

Luego de haber estudiado todo el mercado de descanso, se concluye que el competidor directo de *Limansky S.A.* es Piero. Las medianas empresas y las Pymes no son tan significativas a la hora de evaluar la posibilidad de crear una nueva línea de producto o pensar en promoción.

6.1.5. Nuevos entrantes

El poder de la fuerza de los nuevos entrantes en el mercado de descanso es bajo y depende mucho del clima de negocios imperante.

Como posibles nuevos entrantes en esta industria se presentan empresas de países exteriores que quieran comenzar a comercializar los colchones en caja en nuestro país, aprovechando que el producto se encuentra en su etapa de iniciación, o empresas locales que deseen importarlo para luego venderlo en el país. Por otro lado, otros posibles nuevos entrantes son mueblerías, colchonerías o cualquier empresa local existente que decida comenzar a fabricar sus propios colchones en caja. Por último, existen los emprendedores que deciden comenzar a construir empresas de fabricación de colchones desde cero. La amenaza de estos posibles entrantes se la considera como insignificante por la dificultad que representa ingresar al mercado de fabricación sin una estructura previa de soporte.

De todos los posibles entrantes, entonces, se considera que las amenazas de las nuevas empresas son despreciables y que la amenaza de aquellas que deciden dedicarse a la fabricación o la importación de colchones en caja es baja. Esto se debe principalmente a las grandes barreras de entrada y de salida del mercado, que, aunque varíen su grado de impacto ante empresas importadoras y fabricantes, tienen un gran peso en ambas.

A raíz de este estudio realizado, se describen, a continuación, las barreras existentes para ingresar o salir del mercado de descanso.

Barreras de entrada

Las barreras de entrada, en general, son altas tanto para la fabricación de colchones como para la importación de los mismos. Las principales se focalizan en el acceso a los canales de distribución y la calidad de producto e imagen de marca. Por otro lado, se debe tener en cuenta la mano de obra necesaria para fabricar, y el acceso a los insumos locales o importados.

Las principales barreras, entonces, para nuevos entrantes son:

- Economía de escala: El sector industrial de colchones cuenta con la infraestructura necesaria para la producción en escala. Muchas veces resulta difícil el ingreso de nuevas empresas a este mercado por la dificultad para competir con aquellas que están altamente desarrolladas y llevan un ritmo de producción constante. En la actualidad, el mercado de fabricación de colchones está dominado por grandes competidores como Piero o *Limansky S.A.* que, gracias a su vasto reconocimiento en el país y su nivel de crecimiento, se encuentran en situaciones de economía de escala. Esto hace que los nuevos entrantes tengan grandes dificultades para competir en cuanto a costos con estos gigantes de la industria y, en consecuencia, no consigan producir de manera rentable para poder ganarse una porción de mercado. Debido a esto, se puede decir que la economía de escala es una barrera de entrada alta para nuevos competidores. Esta barrera afecta tanto a las empresas fabricantes como a las importadoras.

- Tecnología de producto o calidad: Refiere al valor agregado incorporado por el sector a las materias primas adquiridas. Los productos de este mercado son similares por lo que es necesaria una diferenciación. Se comparan los productos del sector con los del resto de la industria, en relación con la intensidad de tratamiento de insumos que genera el producto final. Lograr una diferenciación en cuanto a la calidad o el valor que otorga el producto es difícil y se logra con un amplio conocimiento de los procesos químicos y materias primas. De esta manera, la tecnología de producto es una barrera alta. Esta barrera afecta únicamente a las empresas fabricantes.

- Tecnología de proceso: Contempla, además de la complejidad del proceso de producción, factores tales como acceso a la tecnología, curvas de aprendizaje o experiencia. El proceso de producción de colchones está conformado por numerosas

etapas que deben realizarse de manera adecuada para obtener un producto final de buena calidad y confort. Este proceso requiere maquinaria tal como espumadoras, camas de rodillo, cintas transportadoras, máquinas cortadoras, máquinas de deformado y engrampado de alambres, entre otras, que no son fáciles de conseguir. Cabe destacar que como los colchones en caja tienen poca producción en nuestro país, no es común el uso de las máquinas compactadoras, lo que hace difícil su obtención. Debido a todo lo descrito, se puede decir que el conocimiento que se requiere para poder programar este proceso de manera adecuada, más la inversión en capital y el acceso a la tecnología que se requiere, hacen de la tecnología de proceso una barrera de entrada alta para los nuevos competidores. Esta barrera afecta únicamente a las empresas fabricantes.

- Tecnología de marketing o imagen de la marca: Sintetiza la existencia en el sector de diferenciaciones de marca por parte de los demandantes, así como de las estrategias comerciales entre los competidores en cuanto a servicio técnico a clientes, transparencia del mercado, guerra de precios, etc. En este caso, como se mencionó en las barreras anteriores, el mercado de fabricación de colchones está dominado por grandes empresas que abarcan casi todo el share y poseen una imagen de marca muy grande y muy popular. Debido a esto, hacer un nuevo nombre popular en la industria es una difícil tarea para un nuevo entrante, por lo que la barrera se considera alta. Esta barrera afecta tanto a las empresas fabricantes como a las importadoras.

- Condiciones de importación: Con el último cambio de gobierno en el país vino un aumento en el control de las importaciones de mercadería del exterior con el objetivo de cuidar la industria nacional. De esta manera, la importación se dificulta ya que se requiere un permiso para poder ingresar los productos al país y la duración de las licencias ha disminuido. Adicionalmente, se deben tener en cuenta los aranceles que hay que abonar por la mercadería importada. Es por esto que las condiciones de importación se consideran como una barrera alta para los posibles nuevos entrantes del mercado. Esta barrera afecta únicamente a las empresas importadoras.

Barreras de salida

Las barreras de salida en el mercado del descanso son altas. En la medida que crece la inversión en bienes de capital y la integración de la empresa, estas barreras tienden a incrementarse. Además, inciden también el gasto social involucrado en el cierre de una empresa de envergadura por los costos implícitos en el abandono del mercado.

Las principales barreras de salida, entonces, son:

- Activos específicos: Hace referencia a las máquinas que la fábrica debe anular por la detención en la realización de un tipo de productos. En un principio se invierte en activos fijos importantes y especializados que a la hora de cerrar tienen muy pequeño

valor de liquidación, como por ejemplo, la máquina de espumación o la máquina compactadora. Esta barrera de salida afecta únicamente a las empresas fabricantes.

- Interrelaciones estratégicas: Franquicias, acuerdos comerciales o contratos vigentes con proveedores o clientes que complican la salida. Un ejemplo de ello, pueden ser las franquicias estadounidenses King Koil o Serta en *Limansky S.A.* Esta barrera de salida afecta tanto a las empresas fabricantes como a las importadoras.

- Restricciones gubernamentales: Contempla aquellas normativas en donde se quiere proteger al consumidor, recaudar dinero, proteger la economía nacional, prevenir pérdida de puestos de trabajo, entre otros. Un ejemplo de estas normativas puede ser el artículo 223 bis de la Ley de contrato de trabajo 20.744, la cual regula los supuestos de suspensión o extinción del contrato de trabajo por razones de fuerza mayor o por falta o disminución de trabajo. Esta barrera de salida afecta tanto a las empresas fabricantes como a las importadoras.

6.1.6. Mercado de bienes sustitutos

Para calificar como productos sustitutos, se debe encontrar otro producto que realice exactamente la misma función que los colchones en la industria. Se analizó este mercado en detalle y en un primer momento se pensó en productos tales como colchones inflables y colchonetas. Pero se entiende que si bien, estos productos son más económicos que los colchones de goma espuma y podrían llegar a ser una amenaza, son utilizados para diferentes situaciones de consumo que un colchón tradicional, como por ejemplo podría ser un campamento o un viaje expeditivo a las montañas. Situaciones extraordinarias, lejos de la cotidianeidad.

Llegando a la conclusión de que es poco probable que alguien elija un colchón inflable o una colchoneta para descansar todas las noches. También, se analizó la posibilidad de que productos como sillones cama o colchones de agua puedan representar sustitutos para los colchones tradicionales. Al igual que con los colchones inflables y colchonetas, es claro que los usos que un consumidor final le da a estos tipos de productos difieren notablemente del uso otorgado al colchón analizado. Estos productos suelen usarse para campamentos o en circunstancias totalmente diferentes y no para el descanso diario.

Es por esto que se considera que actualmente no existen productos sustitutos en el mercado que desempeñen exactamente la misma función que los colchones comercializados por *Limansky S.A.* En conclusión, podemos decir que la fuerza que los productos sustitutos ejercen es muy baja y no representan amenaza alguna.

Conclusiones

En base al análisis de cada uno de los componentes de las fuerzas, se presenta el diagrama de la Cruz de Porter analizado:

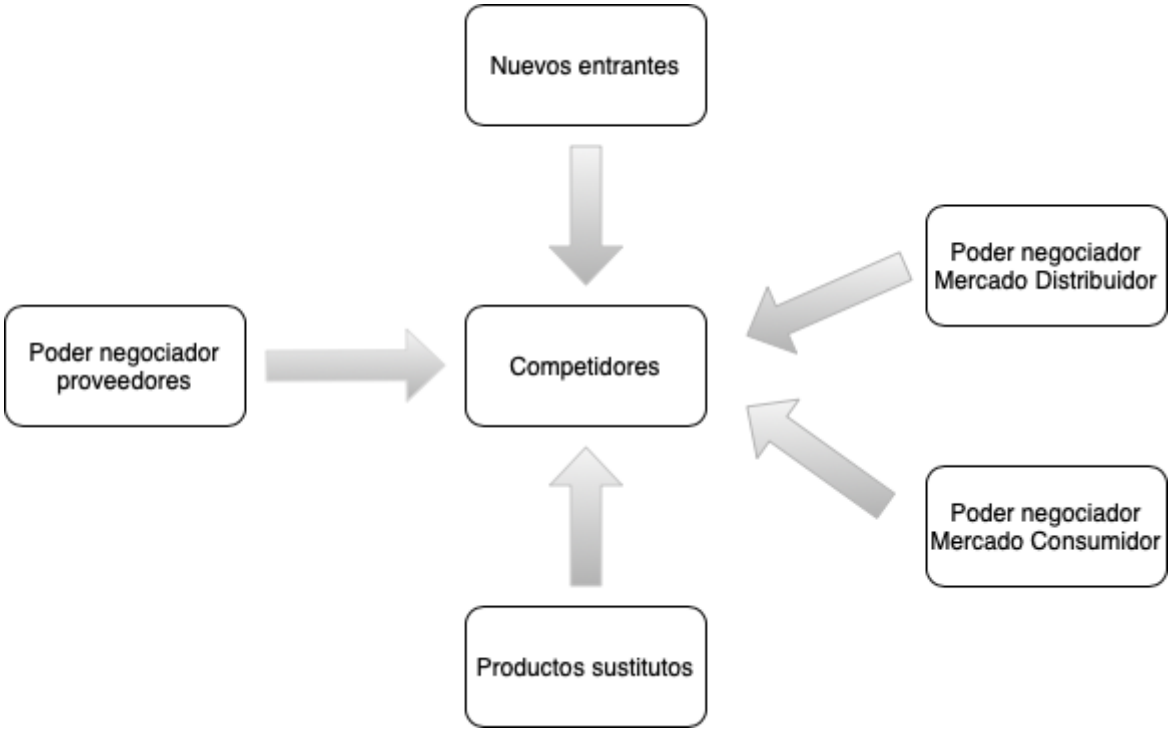


Figura 6.9. Fuerzas de Porter para mercado de colchones

Se midió, entonces, la intensidad de cada una de las fuerzas y se analizó el grado de impacto que éstas generan, individualmente, en nuestro proyecto. En la siguiente figura se muestra el efecto planteado:

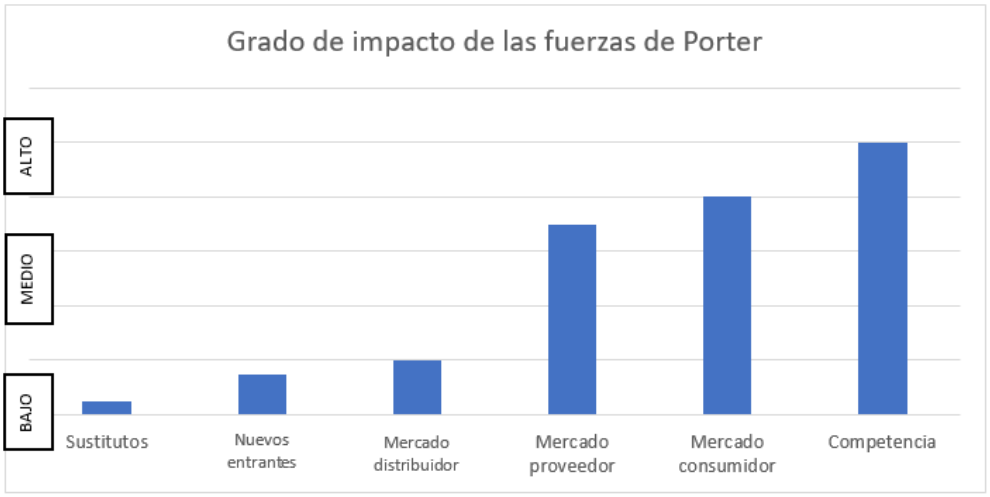


Figura 6.10. Grado de impacto de las fuerzas del sector. Fuente: Elaboración propia.

Observando la Figura 6.10, se puede decir que la fuerza que ejercen los productos sustitutos, los nuevos entrantes y el mercado distribuidor son medias-bajas, mientras que las fuerzas del mercado consumidor, mercado proveedor y los competidores son medias-altas.

Teniendo en cuenta el análisis realizado, la situación que brinda el proyecto y las características del producto, se decidió tomar, como se mencionó anteriormente, una estrategia competitiva de **diferenciación**. La principal cualidad distintiva del producto ofrecido, además de su gran calidad y confort, es la compactación y empaquetado que tiene. Los colchones ofrecidos pasan por un proceso de compactación mediante el cual el colchón puede colocarse en una caja que sirve a modo de packaging. Esto tiene un gran efecto diferencial para la venta, ya que, en la actualidad, como los colchones son un producto de gran tamaño los consumidores deben pagar adicionalmente un servicio de flete para poder disponer de los productos en su hogar. De esta manera, el consumidor de cualquier tipo de negocio distribuidor de colchones debe abonar el valor del producto en sí y el valor del flete y la colocación en el hogar del mismo. Con los colchones ofrecidos en este proyecto, la necesitas de un flete y de ayuda de terceros para disponer del producto desaparece, ya que las cajas contenedoras de los colchones son de un tamaño totalmente manipulable por los consumidores, permitiendo que una sola persona lo transporte y ubique con facilidad. Este efecto diferencial sin dudas genera valor para el cliente tanto por el ahorro de dinero como de tiempo que implica, generando una simplificación del proceso de compra para un producto fundamental para la vida diaria. Adicionalmente, la calidad y el confort que garantizan los materiales y la construcción de los colchones ofrecidos son cualidades que se sabe son muy valoradas por los consumidores.

6.2. Análisis FODA

En esta sección se va a utilizar una herramienta fundamental para el análisis del entorno del proyecto, los cuatro parámetros del FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Análisis interno	Análisis externo
Fortalezas	**Oportunidades**
● Marca líder en el mercado. ● Gran poder de comercialización. ● Gran red de distribución y disposición de la logística. ● Producto innovador. ● Producto más cuidadoso con el medio ambiente. ● Ahorros significativos en red de distribución del producto final. ● Capacidad de tener stock de producto terminado. ● Concepto innovador. ● Desarrollo online.	● Mercado en iniciación. ● Tendencia creciente del mercado en Estados Unidos. [14] ● Desarrollo E-commerce. ● Participación en ferias y exposiciones. ● No existen productos sustitutos. ● Conciencia social hacia formas de vida saludable.
Debilidades	**Amenazas**
● Compactación: cuello de botella para la toma de mercado. ● Canibalización.	● Estancamiento económico desde el año 2012. ● Pérdida del poder adquisitivo de los salarios. ● Aumento de las dificultades comerciales. ● Disparo del tipo de cambio. ● Restricción del mercado de importación.

Tabla 6.6. Análisis FODA

Análisis interno

Fortalezas

- Marca líder en el mercado: Al introducir este nuevo producto en el mercado se cuenta con la fortaleza de estar bajo la marca *Limansky S.A.*, y su prestigio en el mercado.

[14] Mahugo, S. S. (2018, diciembre 3). *Grupo Aristeo*. Obtenido de Grupo Aristeo: http://www.grupoaristeo.com

- Gran poder de comercialización: Ya están establecidas las relaciones comerciales con los clientes de todos los canales de venta para aprovechar e incluir el nuevo producto.
- Gran red de distribución y disposición de la logística: Actualmente ya están operando grandes redes de distribución eficientes a lo largo de todo el país y cuentan con una logística ya establecida.
- Producto innovador: Los colchones en caja no están desarrollados en Argentina.
- Producto más cuidadoso con el medio ambiente: La sustitución del MDI por el TDI para la espumación ha demostrado beneficios para los operarios y el medio ambiente dada la menor emisión de material tóxico.
- Ahorros significativos en red de distribución del producto final: Al introducir los colchones en cajas, se facilita la manipulación de los mismos, pudiendo aprovechar de mejor manera la capacidad de los camiones.
- Capacidad de tener stock de producto terminado: La empresa tendrá la oportunidad de contar con producto terminados en planta y depósito. Especialmente facilitado por el tamaño del producto y porque la oferta estará inicialmente concentrada solamente sobre dos modelos compactados en tamaño simple y doble. Esto se traduce en mayor capacidad de respuesta frente a los clientes, ya que hoy en día se trabaja por pedido, dando respuesta a las órdenes diarias, a causa de que los colchones poseen un gran volumen y no es posible tener stock.
- Desarrollo online: Este será un nuevo desarrollo, que pondrá a la empresa de cara a los consumidores finales a través de la venta on line.
- Nuevo concepto: Propuesta minimalista respecto de la competencia centrada en dos modelos de gran confort, orientado a un público buscador de novedades, techie y práctico. La competencia en el canal monomarca dispone de grandes stores con gran variedad de modelos, y recorre todos los niveles de precio.

Se analizan las fortalezas en base a la ventaja que suponen sobre los competidores y la facilidad de replicación. Las ventajas sobre los competidores son altas en varios frentes de análisis.

La facilidad de replicar el producto se considera intermedia. Del total de más de cien empresas productoras, los cuatro grandes jugadores del mercado pueden en un tiempo prudencial de seis meses, desarrollar el producto con MDI, una vez que hayan readecuado sus producciones al nuevo producto químico para espumar.

La facilidad para tomar mercado supondrá una mayor dificultad. La competencia deberá tener suficiente capacidad instalada para igualar el número de colchones compactados. En este caso, creemos que la competencia podrá lograrlo en un plazo mínimo de un año, ya que deberán adaptar sus procesos productivos para mejorar sus capacidades de compactación

La mayor dificultad de replicación será el concepto minimalista sostenido en dos únicos modelos de colchones y el posicionamiento focalizado en un público buscador de novedades y práctico. La mayor parte de los competidores participan estratégicamente con una propuesta de

canales monomarcas de grandes superficies con no menos de 50 locales y gran variedad de modelos de resortes ofertados. En este sentido, creemos tener ventajas estructurales.

El desarrollo del canal online, aún no explorado por la organización y en alto crecimiento, ofrece incuestionables ventajas. Principalmente, brinda la oportunidad de diferenciación.

Debilidades

- Compactación: La máquina compactadora actual funciona como cuello de botella para el objetivo de producción, en cantidades y calidad.
- Canibalización. El producto podría competir con algunos otros productos existentes no compactados.
- Un producto nuevo puede generar desconfianza: al no existir en el mercado actualmente, colchones compuestos por MDI en la Argentina, puede resultar una traba el hecho de llegar al cliente con algo desconocido ya que podrían desconfiar de la calidad del producto.

Se analizan las debilidades en base al grado de desventaja que éstas tengan junto a la dificultad de su reversión. A priori, no se encontraron altas desventajas en las debilidades propuestas. Por un lado, el cuello de botella en el proceso de compactación podría ser un punto negativo en el futuro de esta producción pero no se ve como una gran desventaja ya que para poder revertirlo, una opción es invertir en compactadoras nuevas, punto que se evaluará más adelante en este proyecto. Por otro lado, respecto a la canibalización del producto, no se cree que sea una gran desventaja ya que en *Limansky S.A.* se fabricarán productos nuevos, con combinaciones de espumas que no se comercializan aún en el mercado.

<u>Análisis externo</u>

Oportunidades

- Participación en ferias y exposiciones: *Limansky S.A.* participa activamente de ferias donde se presentan referentes de las industrias del sector. Son una herramienta de marketing eficaz para fomentar el encuentro personal entre vendedor, comprador y producto.
- Mercado en iniciación: Los colchones en caja recién están apareciendo con muchas dudas estratégicas de parte de los actores del mercado. Muchas marcas rivales todavía no lo han desarrollado.
- Tendencia creciente del mercado online en Estados Unidos: Las empresas líderes del mercado estadounidense tales como Casper y Needl ya han introducido los colchones en caja online y su mercado creció fuertemente en los últimos años. El 45% de los colchones de Estados Unidos se venden on line
- Desarrollo E-commerce: hoy en día, se encuentra en desarrollo el mercado por e-commerce, siendo una forma nueva y moderna de llegar al cliente. La venta de colchones on line en Argentina en Mercado Libre creció más del 100% durante 2019.

- Captar la totalidad del segmento de jóvenes independientes: la idea es atraer a este segmento mediante la propuesta innovadora, y con fácil acceso, concientizando el cuidado del medio ambiente con el reemplazo del TDI por MDI.
- No existen productos sustitutos: como se mencionó anteriormente, no existe un producto que cumpla la misma función tradicional que el colchón en sí.

Se analizaron las oportunidades a partir de su atractivo potencial y su probabilidad de éxito. El alto atractivo potencial del mercado de compactados, y el incesante crecimiento del canal online ofrecen una alta probabilidad de éxito que se debe aprovechar incuestionablemente. El hecho de que sea un concepto innovador en un mercado en iniciación plantea una incógnita en la probabilidad de éxito, sin embargo es un riesgo aceptable a correr por su gran atractivo potencial.

Amenazas

- Estancamiento económico desde el año 2012.
- Pérdida del poder adquisitivo de los salarios: La inflación genera el deterioro en el poder de compra de los salarios impacta directamente en el consumo del colchón.
- Aumento de las dificultades comerciales: factores como la contracción del consumo, el aumento de inflación, los costos fijos para el retail, las altas tasas de interés y la carencia de créditos dificultan las transacciones comerciales.
- Disparo del tipo de cambio: esto afecta más que nada en las importaciones ya que, al estar en desventaja con el tipo de cambio, influye en la pérdida de rentabilidad y competitividad.
- Restricción del mercado de importación. Imposibilita la obtención de MDI, materia prima clave, y la compra de una compactadora nueva.

Las amenazas pueden estudiarse según la gravedad y probabilidad de ocurrencia que éstas tengan. Argentina trabaja en entornos complejos para ingresar a cualquier nuevo negocio o proyecto de inversión. En este proyecto, la inversión propone mejoras estructurales en la fábrica de *Limansky S.A.*, como es producir colchones a partir de MDI, y la posibilidad de compactar una mayor cantidad de colchones sin comprometer el patrimonio de la organización en su conjunto. Si se debiera detener algunas de las etapas del desarrollo de este proyecto por alguna de las múltiples amenazas señaladas, se podría retornar al proyecto cuando las circunstancias político-económicas del país lo permitan. No hay posibilidad de entrar en el ideal: un negocio con oportunidades importantes y con pocas amenazas. Se cree que el proyecto fluirá por un ambiente con importantes amenazas, por lo que se decidió encararlo de una manera especulativa, haciendo foco si alguna de las amenazas se impone a las oportunidades y vigilando cada etapa del negocio. El resto de la organización está en una fase madura y las amenazas potenciales se estiman que la lesionan en menor medida.

Estrategias ofensivas (Fortalezas - Oportunidades)

Las áreas de avance promueven, en el análisis FODA, aprovechar las fortalezas del proyecto propuesto para maximizar sus oportunidades, y poder sacar ventaja de ellas.

Teniendo en cuenta el bajo market share que representa el colchón en caja hoy en día y la tendencia creciente que significó en Estados Unidos este producto, se puede observar un mercado potencial que ofrece una gran ventaja competitiva por sobre los grandes productores de colchones de Argentina, aquellos que todavía no se han insertado. Ser una empresa líder del mercado le permite a *Limansky S.A.* aprovechar estas oportunidades para agrandar sus ventas.

Otra estrategia de avance puede ser la penetración en el mercado a través del e-commerce para lograr una mejor llegada a los jóvenes de hoy que, según CACE, respalda que el 66% prefiere la compra de manera virtual. Esta fortaleza que tiene la empresa por vender online puede también relacionarse con la ventaja logística que este producto tiene al ser más fácil de manipular y distribuir.

Por otro lado, hay una concientización mucho mayor al cuidado del medio ambiente a nivel mundial, y existe un castigo social muy duro hacia las grandes empresas contaminantes. Es por eso, que el colchón que se quiere lanzar al mercado se ve beneficiado por su poco impacto en el medio ambiente, convirtiéndose en un producto muy atractivo para las generaciones en cuestión.

Estrategias de supervivencia (Debilidades - Amenazas)

Así como el proyecto cuenta con áreas de avance, sobre las cuales crecer y desarrollarse, también cuenta con áreas de defensa para protegerse ante contingencias. Estas estrategias lo que buscan, en definitiva, es minimizar las debilidades y evitar las amenazas.

Ante la eventual restricción de las importaciones, se propone generar una alianza estratégica con alguna empresa química, como por ejemplo Dow Chemicals, para producir el MDI en la Argentina, y de esa forma evitar la falta de materia prima compactable y no tóxica, que en definitiva es el diferencial del producto. Por otro lado, estas restricciones a las importaciones generarían una gran dificultad para obtener otra máquina compactadora mencionada como debilidad, al ser el cuello de botella del proceso.

En un escenario en donde se pierda el poder adquisitivo de los consumidores y sea difícil adquirir el producto presentado, se propone que éste tenga un mes de prueba, y en caso de no satisfacer las necesidades de los jóvenes, se reembolsará el dinero. De esta forma, se produce una oferta más atractiva a la hora de comprar.

Estrategias defensivas (Fortalezas – Amenazas)

Se propone crear un grupo de vigilancia y evaluación que decidan la velocidad y adecuación del proyecto ante la concreción de las mayores amenazas nacionales. El marco del país obliga a considerar estrategias especulativas en cada paso de la ejecución del proyecto. Por otro lado, dentro de las estrategias de mitigación de riesgos, se analiza la compra de futuros de dólar

estadounidense para poder contrarrestar el disparo del tipo de cambio, y la compra de futuros de petróleos para compensar con las dificultades comerciales

Estrategias adaptativas o de reorientación (Debilidades – Oportunidades)

Estas estrategias tienen como objetivo principal invertir el signo de las debilidades que ha arrojado el análisis para darle entidad de oportunidades.

El cruce entre la oportunidad que se presenta de expandir el mercado de colchones en caja y la debilidad que implica para la toma de mercado el cuello de botella de la compactadora, da como resultado un insuficiente número de colchones compactados lo cual define la necesidad de inversión en una compactadora para revertir la debilidad.

Para concluir con este estudio, se realizó un cuadro a modo de resumen para aclarar los puntos mencionados y las relaciones entre los parámetros.

		Fortalezas						Debilidades		
		Marca lider en el mercado	Poder de comercialización	Ventajas logísticas	Producto y concepto innovador	Stock de PT	Desarrollo online	Máquina compactadora	Canibalización	Producto nuevo Desconfianza
Oportunidades	Participación en ferias y exposiciones		X							
	Mercado de iniciación	X						X		
	Tendencia creciente del mercado online en EEUU		X				X			
	Desarrollo e-commerce			X			X			
	Conciencia social, jovenes independientes				X					
	Inexistencia de productos sustitutos									
Amenazas	Estancamiento económico							X		
	Pérdida del poder adquisitivo									
	Dificultades comerciales									
	Disparo del TC	X						X		
	Restricción a las importaciones							X		

Tabla 6.7. Conclusiones FODA

7. Segmentación

Para poder identificar con claridad a qué porción del mercado se apunta y hacia dónde dirigir los esfuerzos, se recurre a la segmentación. Se dividió el mercado en segmentos más pequeños de compradores, en donde se los agrupa según diferentes características y comportamientos similares. El objetivo es definir estrategias convenientes y compatibles con ellos, es decir, enviar mensajes acertados al público correcto.

En la actualidad, puede haber diversas situaciones de compra de colchones. Pueden ser comprados por particulares con la finalidad de ser usados en el hogar, o por instituciones tales como hospitales, hoteles, prisiones, etc. En el caso de los clientes particulares para el hogar, el producto se adquiere a través de distintos canales de venta o comercios dedicados a la distribución, mencionados anteriormente, como son las colchonerías, mueblerías, casas de artículos para el hogar, hipermercados, locales monomarca, etc. Por otro lado, las instituciones, para obtener los productos suelen comercializar directamente con la fábrica.

A partir de esto, se puede concluir que existen diferentes tipos de consumidores finales en la industria de colchones. Debido a su naturaleza de consumidores finales y a las características del producto ofrecido, procederemos a realizar la segmentación utilizando las variables de segmentación del tipo B2C. Los criterios considerados de mayor relevancia para nuestro producto serán analizados a continuación. En la Figura 7.1 se presentan los drivers utilizados.

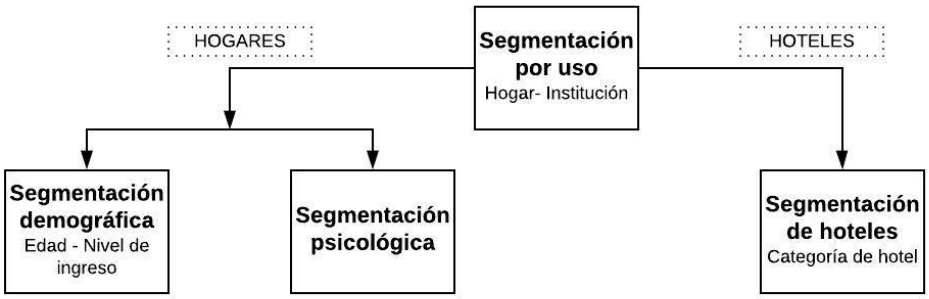


Figura 7.1 Variables utilizadas para la segmentación.

Fuente: Elaboración propia.

7.1 Segmentación por uso

Como primer paso para segmentar a los consumidores finales, resulta conveniente separarlos en hogares e instituciones para poder caracterizarlos con mayor detalle. Como se explicó en el inciso de *Mercado argentino*, los consumidores finales de colchones pueden ser familias o particulares a los que se denomina “hogares” o diversos establecimientos como hospitales, hoteles o prisiones a los que se conoce como “institucionales”. Estos dos grupos tienen comportamientos de consumo extremadamente diferentes, por lo que se decide separarlos para analizar cada uno. En primer lugar, observando los volúmenes de plazas que se venden en cada segmento, detallados en las Tablas 3.3 y 3.5, se puede notar que el segmento de hogares es mucho mayor que el segmento institucional, y dentro del institucional, el mayor volumen es representado por los hoteles. Recordando números, las plazas domésticas al 2019 eran de 44.558.022, mientras que para las institucionales 930.413. Dentro de éstas últimas, las destinadas a los hoteles representaban 705.000 plazas, mientras que las destinadas a los hospitales unas 225.413.

Analizando estos resultados, se entiende que los hogares, al representar el mayor volumen de plazas en el mercado argentino, son un punto fundamental de análisis. La variedad en las características de los consumidores es muy amplia, por lo que es difícil describirlos a todos con sus respectivos patrones de consumo en conjunto.

Por su parte, en el segmento institucional se cree conveniente enfocar el estudio a la hotelería y no a los hospitales, por el tamaño de mercado y por los tipos de consumidores que la representan. En general, un hospital o centro de salud va a requerir dos tipos de colchones, algunos con funcionalidades especiales, por ejemplo ortopédicos, que difieren del tipo de colchones que se busca ofrecer en este proyecto. Adicionalmente, requieren colchones estándar para las habitaciones de los internados que serán comprados en gran volumen y, para suplir esta necesidad, se suele comprar colchones baratos de baja calidad. Por otro lado, la industria hotelera tiene mayor tendencia a buscar colchones cuya fortaleza sea el confort y la calidad para brindarle la mejor experiencia posible a los huéspedes. Claramente estos requerimientos serán diferentes dependiendo del tipo de hotel, por eso se procederá a segmentar los mismos, ya que se cree que las necesidades de algunos segmentos dentro de la categoría de hoteles se adecuan a las del producto ofrecido.

Comparando el segmento de hogares con el institucional de hoteles, una diferencia destacable existente entre ellos es el tiempo en que rotan los colchones. Como se mencionó, los hogares tienen un tiempo promedio de cambio de entre 8 y 10 años. Por otro lado, los hoteles presentan un tiempo de cambio mucho menor que puede tener un mínimo de unos 5 años. Es claro que esto va a depender de la categoría y orientación del hotel pero es, en general, un valor menor al de los hogares.

Finalmente, luego de realizar esta primer segmentación, se procedió a analizar de manera más exhaustiva cada uno de los segmentos. Para los hogares se decidió realizar una segmentación demográfica analizando las edades y el nivel de ingreso de los consumidores finales, ya que se intuyó que son ámbitos en los que los compradores presentan diferencias fundamentales y, una segmentación psicológica, para definir adecuadamente su comportamiento. Para los hoteles se decidió segmentar según la categoría del hotel, es decir la calificación que tenga otorgada según cantidad de estrellas, y su ubicación geográfica.

7.2 Hogares - Segmentación demográfica

Al realizar una segmentación demográfica existen numerosos aspectos a tener en cuenta, en este caso, se intuye que las temáticas de influencia fundamental son la edad y el nivel de ingresos de las personas, por lo que se procedió a hacer un análisis profundo sobre ellas.

7.2.1 Segmentación por Edad

Los comportamientos de consumo, en general, varían mucho dependiendo de la edad de las personas y de las necesidades que tienen en cada etapa de su vida. Es por esto que se consideró necesario evaluar cómo la edad de las personas afecta su interés por el consumo en colchones.

Para poder estudiar las edades de los compradores de colchones, se recurrió a diferentes colchonerías y mueblerías. Analizando los comportamientos de sus ventas en los últimos años, se llegó a la conclusión de que, a la hora de comprar colchones, hay ciertos rangos etarios en donde las ventas se concentran [15] [16]. Esto se ve representado a continuación en la Figura 7.2.

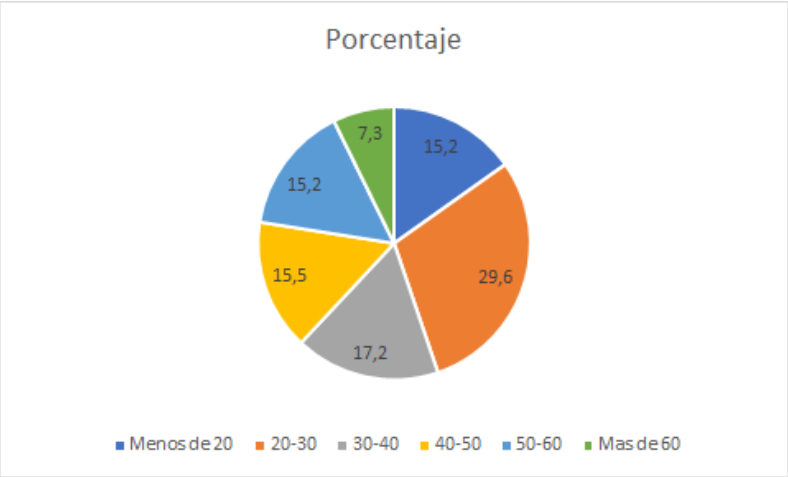


Figura 7.2: Porcentaje de la venta de colchones por rango etario. Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por Dormicentro y por un estudio de la empresa Zeus.

Viendo este gráfico, se entiende que las personas de entre 20 y 40 años conforman más del 50% de las ventas de colchones, y que aquellas entre los 20 y los 60 años concentran casi el 90% de ellas. Esto encuentra fundamento en las características de la vida de las personas en esa edad, ya que ese rango etario suele conllevar muchos cambios en el estilo de vida. Por ejemplo, se puede decir, en un principio, que entre los 20 y los 30 años es muy probable que las personas se muden solas a departamentos ya que comienzan a estudiar carreras universitarias, a trabajar o ambas. Debido a esto, la probabilidad de que compren colchones nuevos para poder mudarse es muy alta. Por otro lado, entre los 25 y los 40 años es el momento en el que más probable es que la persona encuentre una pareja estable y tenga hijos, y que, como consecuencia de esto, decida mudarse a un lugar más grande y compartido. Esto, en la mayoría de los casos, lleva a la compra de nuevos colchones para la familia y el cambio de los antiguos.

A partir del análisis realizado, un aspecto muy importante obtenido de la venta de colchones es que no siempre los compradores son los consumidores finales del producto. Como se dijo

[15] Zapata, J. C. (2017). Obtenido de http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/bitstream/handle/123456789/874/DISE%C3%91O%20DE%20UN%20PLAN%20ESTRAT%C3%89GICO%20DE%20MARKETING.pdf?sequence=1

[16] Echevarrieta, A. G. (6 de abril de 2020). Dueño de Dormicentro. (A. J. Caluch, Entrevistador).

anteriormente, los padres son los que suelen comprar los colchones para sus hijos, al menos hasta que éstos últimos alcancen un nivel económico propio que les permita hacer la compra. Esto, generalmente, se da cerca de los 25 años. Teniendo en cuenta este aspecto, entonces, se investigó la porción de consumo propiamente dicho para los rangos etarios definidos anteriormente.

Para tener una mejor comprensión de los hábitos y situaciones de consumo para cada bloque de edades, se procedió a analizar las tasas de natalidad, de matrimonio y de divorcios en Argentina.

En primer lugar, se analizaron los matrimonios en el país. Para eso, se investigó la información brindada por el INDEC y se obtuvo un porcentaje de matrimonios por edad en Argentina para el año 2018. Esto se plasma a continuación en la Figura 7.3.

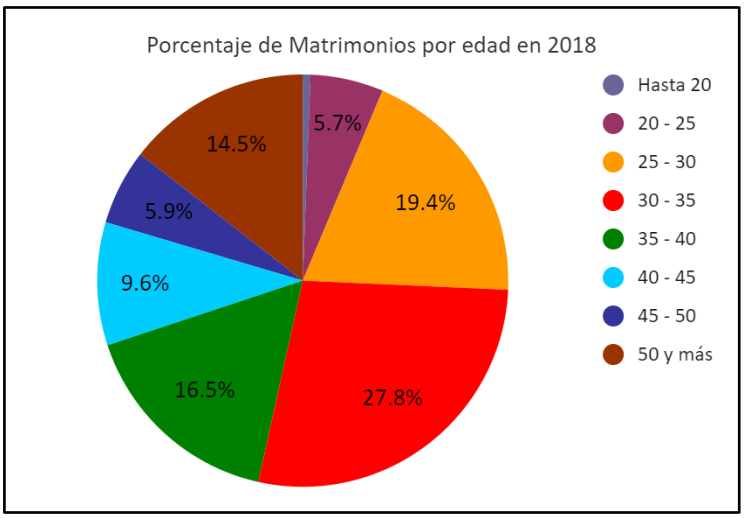


Figura 7.3: Porcentaje de Matrimonios por edad en Argentina en 2018.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC.

En la Figura 7.3 se puede ver con claridad que el pico de matrimonios se da entre los 30 y los 35 años, alcanzando a cubrir más de un 60% entre los 25 y 40 años. Por ello se puede deducir que entre estas edades las personas suelen mudarse a otro sitio para convivir con la consecuente necesidad de adquirir un nuevo colchón.

A continuación, se procedió a investigar sobre la natalidad en Argentina. Del INDEC se obtuvieron los porcentajes de nacimientos por edad de la madre para el año 2018. Esta información se presenta en forma de un gráfico de torta en la Figura 7.4.

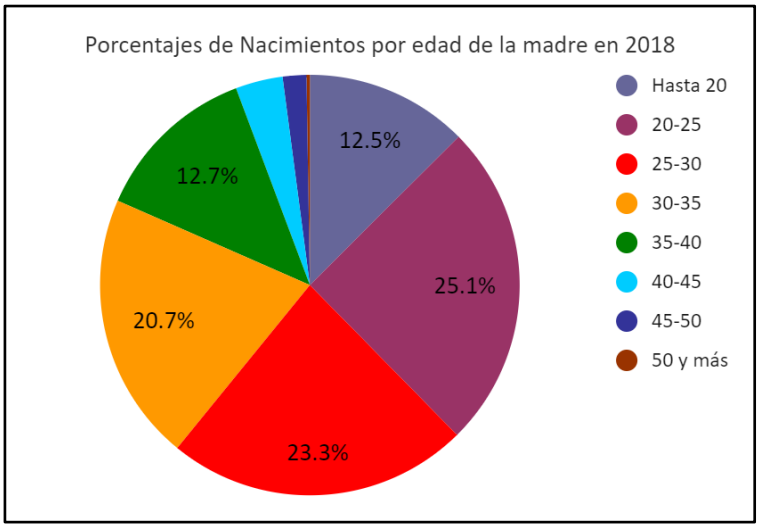


Figura 7.4. Porcentaje de Nacimientos por edad de la madre en Argentina en 2018.
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC.

La Figura 7.4 es útil para entender la distribución de consumo de los colchones, es decir, cuándo se compra para uso propio y cuándo para un tercero, que en este caso son, por ejemplo, los hijos. Se entiende que cuando una persona tiene un hijo, éste requiere un nuevo colchón y suele ser de una plaza. Observando la figura, se obtiene que entre los 20 y los 35 años suele ser el periodo en donde más se tienen hijos, alcanzando un total de casi el 70% del total. Esta información se condice con nuestra asunción previa de que entre los 20 y los 35 años la gran venta de colchones se asocia con la situación de consumo que genera el tener hijos.

Por último, se buscó en el INDEC información sobre los divorcios en el país. Esta situación también genera el consumo de colchones debido a la mudanza que, generalmente implica, para por lo menos una de las partes. Se obtuvo el porcentaje de divorcios por edad para el año 2018 y se plasmó en la Figura 7.5.

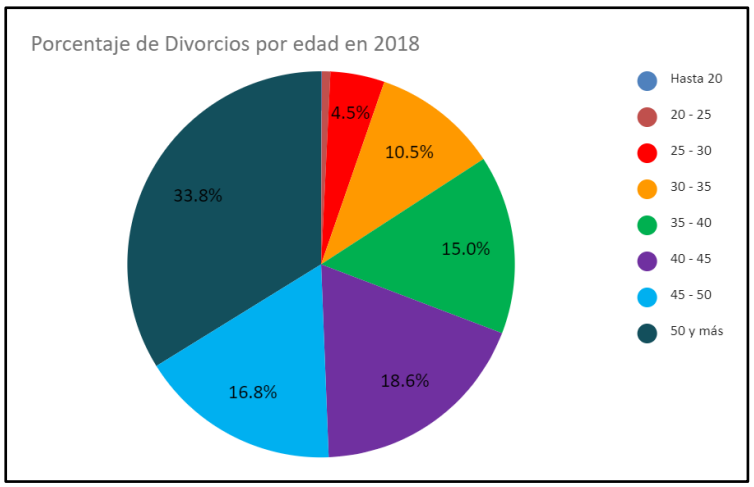


Figura 7.5. Porcentaje de Divorcios por edad en Argentina en 2018.
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC.

Analizando el gráfico de la Figura 6.5, se puede ver que los divorcios suelen ocurrir en mayor proporción en edades más avanzadas que las anteriormente analizadas, alcanzando un pico entre los 40 y 45 años pero aun así cubriendo un 30% entre los 25 y los 40 años.

Teniendo en cuenta todos los análisis realizados y consideraciones tomadas, se decidió hacer un cuadro sinóptico recopilando los porcentajes de matrimonios, nacimientos y divorcios estudiados por rango etario. El objetivo fue ver con claridad si estas variables eran influyentes o no para las ventas por rango etario definidas al principio de este inciso. De esta manera, se podrían determinar los consumidores propiamente dichos de los colchones y no sólo los compradores. La información se plasma en el cuadro representado a continuación en la Tabla 7.1.

Edad	Matrimonios	Nacimientos	Divorcios
Hasta 20	0,6	12,5	0,1
20-25	5,7	25,1	0,7
25-30	19,4	23,3	4,5
30-35	27,8	20,7	10,5
35-40	16,5	12,7	15
40-45	9,6	3,6	18,6
45-50	5,9	1,8	16,8
+ de 50	14,5	0,3	33,8

Tabla 7.1. Porcentajes de Matrimonios y Divorcios por edades; y de Nacimientos por edad de la madre. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC.

Teniendo en cuenta que el mayor caudal de compra de colchones según la Figura 7.2 se da entre los 20 y 30 años, seguido por el rango entre 30 y 40; y luego, 40 a 50, y analizando los resultados de la Tabla 6.1, se decide que es conveniente apuntar a un segmento de personas de entre los 25 y 45 años. De esta manera, se estaría cubriendo un 73,3% de la demanda de personas que compran colchones porque se casan, un 60,3% de los que compran para los hijos y un 48,6% de los que se divorcian y adquieren nuevos colchones.

A pesar de que los consumidores no son solamente personas de entre 20 y 45 años, se cree de gran importancia enfocarse a este segmento de edad ya que el producto ofrecido en este proyecto posee una gran calidad. Cuando un padre compra un colchón para sus hijos, no siempre opta por aquellos caros de alta calidad, pues éstos crecen y tienden a tener que cambiar los colchones más seguido que los mayores. Por eso se cree que el producto que se ofrece no

será la primera opción de un padre para sus hijos, sino que será la opción de colchón que tenderán a elegir para ellos mismos una vez independizados.

En conclusión, en este segmento se apunta a consumidores jóvenes, de entre 20 y 45 años, que, en general, se encuentren en situaciones de consumo particulares de sus vidas y que busquen comprar colchones duraderos, de buena calidad y de confort.

En Argentina [17] la población de entre 20 y 45 años representa un 36,67% del total. De esta manera el tamaño de este segmento es de 16.337.803 consumidores.

7.2.2 Segmentación por nivel de ingresos

Al momento de hacer la compra de un colchón, se cree que otro factor influyente es el nivel de ingresos de las personas. Es por ello que se decide hacer una segmentación según este criterio.

El primer paso para esta segmentación fue reunir información sobre los hogares según ingreso per cápita familiar [18]. Estos datos se obtuvieron de un informe elaborado por el Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales para el presente año 2020. Esta información se ve plasmada en pesos corrientes por decil en la Figura 7.6.

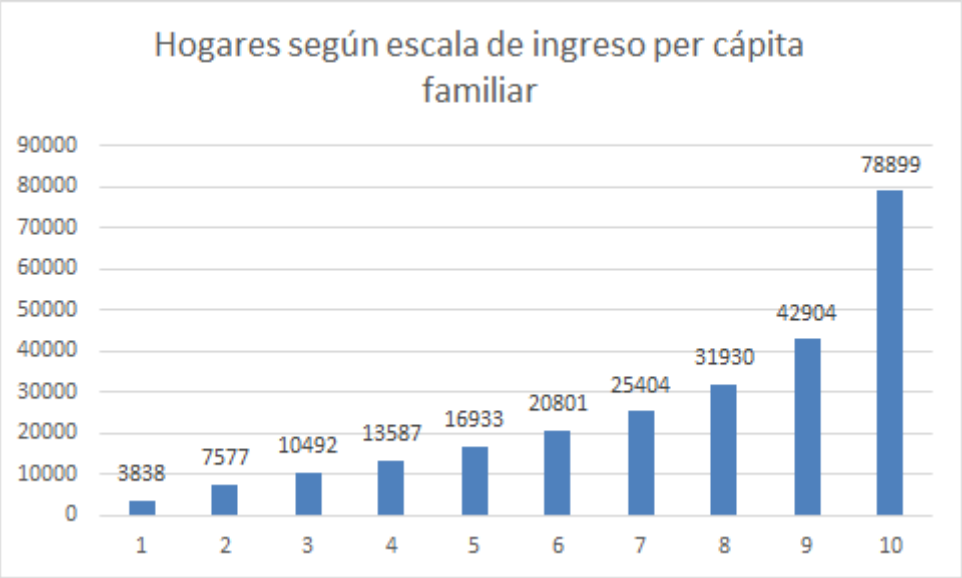


Figura 7.6. Hogares según escala de ingreso per cápita familiar para el presente 2020.
Fuente: Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales.

Una vez obtenidos los ingresos per cápita familia en pesos corrientes para el 2020, se pasó a analizar qué porcentaje de los mismos pueden llegar a gastar en productos compatibles con los del proyecto planteado. Respecto a esto, el INDEC informa, según el último censo de 2010,

[17] *Datos Macro*. (s.f.). Obtenido de https://datosmacro.expansion.com/demografia/estructura-poblacion/argentina

[18] Sociales, C. N. (diciembre de 2017). *Argentina Gobierno*. Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/distribucion_del_ingreso_-_4to_trim_17_-_abril_18_0_0.pdf

que el 7,4% de todos los ingresos corrientes mensuales y extraordinarios de la población se destinan al Equipamiento y Mantenimiento del Hogar. El Equipamiento propiamente dicho representa el 3,1% de todos los ingresos y sus principales categorías de producto son:

- Muebles, colchones y almohadas (35%).
- Artefactos para el hogar (45%).
- Textiles para el hogar (7%).
- Baterías de cocina, cubiertos, vajillas, etc. (13%).

Esta distribución de los ingresos en el sector de equipamiento para el hogar se ve representado en la Figura 7.7 a continuación.

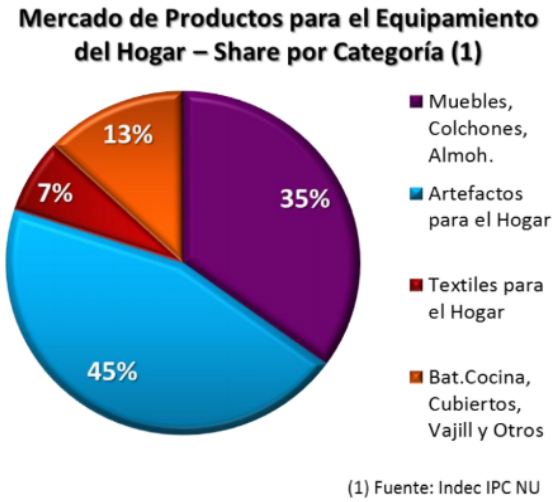


Figura 7.7. Mercado de productos para el equipamiento del hogar.

Como se dijo con anterioridad, dentro de ese ingreso total por hogar, el 3,1% se dedica al equipamiento del hogar y, dentro de ese presupuesto, se dedica el 35% a muebles, colchones y almohadones.

Para poder aproximar el porcentaje de ese ingreso dedicado únicamente a colchones, se procedió a investigar sobre la facturación de muebles, colchones y almohadas para lograr obtener una proporción.

De la información obtenida sobre la facturación de colchones y de muebles, desde el año 2013 al año 2016, se descubrió que para los colchones [19] y almohadas, ésta representa un 28% mientras que para los muebles [20] un 72%. En este contexto gracias a información obtenida de Claves, se puede decir que de este 28%, el 97% corresponde a los colchones y el 3% restante a las almohadas.

[19] Perez, A. (10 de diciembre de 2019). *Statista*. Obtenido de https://es.statista.com/estadisticas/920695/facturacion-del-sector-de-fabricacion-de-colchones-en-espana/

[20] Perez, A. (9 de Julio de 2019). Statista. Obtenido de https://es.statista.com/estadisticas/594494/evolucion-anual-del-valor-de-ventas-de-ikea-en-espana/

Teniendo en cuenta lo anterior, se procedió a calcular el porcentaje dedicado mensualmente a la compra de colchones por decil de hogar. Esto se ve plasmado en la Tabla 7.2.

Número de decil	Ingreso per cápita por decil de hogar mensual	Dedicado al equipamiento del hogar mensual (3,1%)	Dedicado a muebles colchones y almohadas mensual (35%)	Dedicado a colchones y almohadas mensual (28%)	Dedicado a colchones mensual (97%)
1	3838	118,98	41,64	11,66	11,31
2	7577	234,89	82,21	23,02	22,33
3	10492	325,25	113,84	31,87	30,92
4	13587	421,20	147,42	41,28	40,04
5	16933	524,92	183,72	51,44	49,90
6	20801	644,83	225,69	63,19	61,30
7	25404	787,52	275,63	77,18	74,86
8	31930	989,83	346,44	97,00	94,09
9	42904	1330,02	465,51	130,34	126,43
10	78899	2445,87	856,05	239,70	232,50

Tabla 7.2. Presupuesto dedicado mensualmente a compra de colchones por decil de hogar según ingreso per cápita. Fuente: Elaboración propia.

Como era de esperar, las personas no cambian ni compran colchones todos los meses, sino que lo hacen luego de un determinado número de años de uso. Esto genera un presupuesto acumulado durante estos años. Para cada tipo de hogar, el tiempo de cambio será diferente, a pesar de que el tiempo de cambio recomendado es de entre 8 y 10 años para que el producto se mantenga en condiciones óptimas. Esto se debe principalmente a la situación económica del hogar, se tendrán mejores o peores posibilidades de hacer un cambio de colchones cada cierto tiempo. Asumiendo que el decil de hogar con mayor ingreso per cápita (decil 10) hace el cambio de colchón como es recomendado cada un promedio de 10 años y que por cada decil en descenso se aumenta el tiempo de cambio promedio en 1,5 años, se calculó el presupuesto acumulado para la compra de un colchón por decil de hogar. Esto se plasma en la Tabla 7.3 a continuación.

Número de decil	Dedicado a colchones mensual (97%)	Años promedio para el cambio de colchones	Presupuesto dedicado por colchón por decil de hogar
1	11,31	23,5	3189,43
2	22,33	22,0	5894,69
3	30,92	20,5	7605,94
4	40,04	19,0	9128,89
5	49,90	17,5	10478,83
6	61,30	16,0	11769,15
7	74,86	14,5	13025,99
8	94,09	13,0	14678,55
9	126,43	11,5	17447,63
10	232,50	10,0	27900,52

Tabla 7.3. Presupuesto dedicado para la compra de cada colchón por hogar según años promedio para el cambio de colchones.

Habiendo calculado el precio aproximado que se paga por colchón, se permite tener una medida de los tipos de colchones que compran en cada decil de hogar en cuanto a precio, calidad, materiales, etc. Los presupuestos obtenidos se pueden ver afectados por la variación de años de recambio para cada decil, ya que el valor tomado para hacer el cálculo es un promedio para cada categoría. Es por esto, que si los hogares pertenecientes a los deciles alargan o acortan el período de recambio el presupuesto por colchón aumenta o disminuye respectivamente. Aunque, se puede decir que en caso de que este período de cambio se modifique las probabilidades están con un alargamiento que resulta en un aumento del presupuesto por colchón.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que en este proyecto se ofrecen colchones de una plaza que rondan, aproximadamente, los $15000 y los $20000, y colchones de dos plazas de entre $25000 y $30000, se puede decir que el segmento de consumidores al que es conveniente enfocarse es de un nivel de ingresos per cápita por hogar medio o alto. En este caso, según los deciles definidos, el segmento apuntado de consumidores abarca los deciles 8, 9 y 10, con ingresos por hogar per cápita de $31.930, $42.940 y $78.889 mensuales respectivamente.

En nuestro país, los deciles de hogares apuntados según el INDEC abarcan una población de 5.760.755 posibles consumidores. Esta población representa un 12,97% del total del país.

7.3 Hogares - Segmentación psicológica

Otro aspecto muy importante que se decidió analizar de los consumidores de colchones domésticos es su psicología. Investigando qué es lo que piensan, cuáles son sus comportamientos y tendencias, se puede lograr un mayor entendimiento de los consumidores para brindar el mejor producto posible al segmento adecuado. Teniendo en cuenta que en este proyecto se busca comercializar colchones compactados en caja hechos con espumas viscoelásticas de MDI que brindan una alta calidad y confort, se procedió a realizar una caracterización de los clientes ideales para este tipo de producto.

Como se mencionó anteriormente, y con la finalidad de describir el segmento objetivo, la población apuntada consta de gente joven de entre 20 y 45 años con un nivel de ingresos por hogar medio o alto. Esto, en primer lugar, lleva a una gran posibilidad de que las personas tengan acceso a la tecnología y la utilicen diariamente. Entre las más destacadas se encuentran los celulares inteligentes y las computadoras personales [21]. Esta generación de consumidores está muy interconectada mediante Internet y, en muchas situaciones, se vincula con los productos y servicios que desea adquirir mediante el e-commerce. Esto se debe, especialmente, a su gran capacidad de adaptación a los avances tecnológicos y al interés por acortar y facilitar los procesos de compra, pudiendo efectuar los mismos en un momento y lugar de su conveniencia. De esta manera, se puede calificar a este tipo de personas como prácticas, innovadoras y efectivas. En general, prefieren la comodidad de hacer las compras con tarjeta de crédito con la posibilidad de utilizar una financiación con muchas cuotas.

[21] Sabater, L. (11 de mayo de 2019). Obtenido de https://www.tiendanube.com/blog/como-es-el-perfil-de-los-compradores-online-en-argentina/

Estos comportamientos y patrones se ven muy validados en nuestro país, donde los usuarios del mundo virtual abarcan unas 41.6 millones de personas. De este grupo [22], se puede decir que el 90% de las personas visitan las tiendas digitales retail, el 85% realizan búsquedas relacionadas con los productos o servicios que desean comprar, el 62% compran productos o servicios en línea, el 43% realizan compras desde los dispositivos móviles y el 41% hacen compras desde las computadoras personales y laptops. En particular, referido a la venta online de colchones, podemos decir que esto se ve reflejado en los últimos años con un gasto de, aproximadamente, 386 millones en muebles y accesorios relacionados, con un crecimiento muy marcado que se acerca al 21%. No es menor destacar que el rango etario que abarca más público es desde los 18 a los 44 años, con un público del 72%, condición que coincide con el segmento etario apuntado.

Resumiendo, para describir a los consumidores finales pertenecientes al segmento apuntado, se puede decir son personas prácticas [23]. Estos consumidores suelen comprar productos en línea habitualmente o están abiertos a hacerlo, buscan lograr una gestión de sus compras sencilla, rápida y de pocos pasos que incluya las recomendaciones necesarias. Este tipo de consumidores abarca el 22% de los compradores online. Sabiendo que los compradores online en Argentina para el año 2014 eran más de 14.000.000 [24] de personas, el segmento apuntado abarca, por lo menos, 3,08 millones de personas. Este segmento abarca un 6,91% de la población.

7.4 Hoteles - Segmentación por categoría

Como se mencionó al inicio de esta sección, los hoteles representan el 76% de la demanda interna institucional. Para poder entender mejor sus comportamientos de consumo se decidió hacer un análisis según la categoría del hotel.

Hotel una y dos estrellas

Este tipo de hoteles son muy básicos, tienen servicios muy limitados, tanto sea en calidad como en cantidad [25]. Los mismos suelen estar ubicados en proximidades de estaciones de ómnibus y estaciones de trenes, es decir, zonas de gran tránsito de pasantes, que recurren a estos establecimientos como última instancia y sin pretensión de ningún tipo en cuanto a servicio. Los hoteles de una y dos estrellas tienen entre 10 y 20 habitaciones, con una o dos camas por habitación. De haber un hotel de esta categoría con más habitaciones, suele ser un hotel viejo que no ha tenido reformas que mejoren la calidad, es decir, ha sido abandonado.

[22] Shum, Y. M. (14 de marzo de 2019). Obtenido de https://yiminshum.com/digital-social-media-argentina-2019/

[23] Redacción. (22 de Julio de 2016). *Puro Marketing*. Obtenido de https://www.puromarketing.com/88/27488/perfiles-consumidor-comprador-online.html

[24] CACE. (24 de febrero de 2015). Obtenido de https://www.cace.org.ar/noticias-el-comercio-electronico-crecio-un-617-en-el-pais-y-ya-son-mas-de-14-millones-los-argentinos-que-compran-por-internet

[25] Caluch, D. (23 de marzo de 2020). Dueño de Caluch Viajes. (A. J. Caluch, Entrevistador)

Los colchones que se consumen por este tipo de hoteles son de la calidad baja. Éstos son sólo de espuma, sin resortes y del tamaño mínimo. Al momento de realizar la compra, son consumidores que valoran principalmente por precio y no por calidad. Los colchones comprados son utilizados el mayor tiempo posible y solo se renuevan cuando es estrictamente necesario. Lo más usual es que compren en colchonerías que tengan en su oferta colchones baratos de baja calidad. En general, adquieren únicamente colchones de una plaza.

Hotel tres estrellas

Éstos comienzan a ser hoteles de los denominados turísticos, buscados por contingentes (grupos de personas) o por operadores turísticos para grupos. Por lo general, tienen una capacidad de alojamiento mayor a los de una y dos estrellas. Parten de un mínimo de 30 hasta 60 o 70 habitaciones [26]. Esto quiere decir que la demanda de colchones es mayor que en el segmento anterior. Estos hoteles poseen algunas habitaciones especiales tipo suite, donde los colchones suelen ser de mejor categoría y de dos o más plazas. La cantidad de colchones es acorde al tamaño y cantidad de pasajeros que requieran esas habitaciones. El promedio de clientes por habitación en este segmento suele ser de 2,4 o 2,5, por lo tanto un hotel de tres estrellas con unas 50 habitaciones tiene aproximadamente 125 camas. En general, el 70% de habitaciones tienen dos camas de una plaza (esto se denomina estilo europeo) y el resto tiene una cama de dos plazas o tres camas de una plaza para armar la habitación triple.

En este segmento, en ocasiones, se produce un uso intensivo de los colchones dado que se suelen firmar convenios de ocupación en forma corrida por períodos de meses o años con empresas que desarrollan una explotación transitoria en el lugar donde está el hotel. Estas explotaciones pueden ser, por ejemplo: de litio (en Salta), empresas petroleras, mineras o de agro insumos en todas partes del país. En consecuencia, se genera un mayor desgaste prematuro resultando en el cambio de colchones cada aproximadamente 5 años. Este tipo de funcionamiento de los hoteles se denomina cama caliente.

En conclusión, estos hoteles buscan una buena relación precio-calidad. Al momento de hacer la compra de colchones, buscan productos con una calidad media alta que estén a un precio razonable.

Hotel cuatro estrellas

En el segmento de hoteles de cuatro estrellas, se toma la calidad del servicio como premisa fundamental [27]. De esta manera, se pueden encontrar dos tipos de hoteles cuatro estrellas. El primer tipo son los que se podrían llamar hoteles convencionales. Éstos son del orden de las 50 a 100 habitaciones. En estos hoteles ya se cuenta con distintos tipos de habitaciones: estándar superior, suite junior, master y suite presidencial, requiriendo mayor calidad a medida que escala la habitación. A pesar de esto, el 80% de las habitaciones tienen el mismo tipo de

[26] Plaza, I. (23 de marzo de 2020). Belén Hotel Catamarca. (A. J. Caluch, Entrevistador)

[27] Arangio, R. (23 de marzo de 2020). Hotel Amerian Salta. (A. J. Caluch, Entrevistador)

colchones y el 20% restante son las que tienen colchones más sofisticados para uso de los clientes más exclusivos. Los colchones predilectos en este tipo de hoteles son los de dos plazas, pero también compran una gran cantidad de colchones de una plaza. En este sector de los hoteles cuatro estrellas, también es común que se generen los acuerdos con empresas de explotación, como sucedía para los de tres estrellas. Es por ello que su uso intensivo, como se dijo, genera un mayor desgaste de los colchones resultando en el cambio de los mismos cada aproximadamente 5 años.

El otro tipo de hotel de cuatro estrellas corresponde a los hoteles boutique. Generalmente cuentan con una cantidad de habitaciones mucho menor que los hoteles convencionales. Éstos van desde las 10 a las 30 habitaciones, aproximadamente. Esta categoría se destaca por la calidad del servicio, por lo que se eligen colchones de muy buena calidad para las habitaciones con el objetivo de garantizar confort y buen descanso a los clientes. Los hoteles boutique hacen durar un poco más los colchones que los hoteles convencionales por no tener ese uso intensivo, por lo que suelen hacer el cambio de los colchones cada 8 años.

Hotel cinco estrellas

A continuación, está el segmento de hoteles de cinco estrellas. En el mismo se registra la menor cantidad de establecimientos, pero en contrapartida, estos establecimientos tienen una gran cantidad de habitaciones [28]. Cada hotel tiene, por lo general, de 100 para arriba, exceptuando los hoteles boutique que mantienen un esquema de no más de 20 o 30 habitaciones. Cuando son hoteles boutique, se suelen orientar las habitaciones hacia un motivo determinado. Un ejemplo de esto es el hotel llamado La Casa de la Bodega en Cafayate, este consta de unas 10 habitaciones y cada una tiene un nombre de un tipo de vino distinto (Cabernet, Malbec, etc.).

Los hoteles grandes de cinco estrellas también cuentan con distintos tipos de habitaciones, desde la estándar a la suite presidencial y utilizan los mejores colchones que existen en el mercado. Por lo general, casi todos están orientados como mínimo al sistema americano. Esto quiere decir, cuentan con un número de habitaciones que constan de dos camas de dos plazas, pudiendo ocupar desde una hasta cuatro personas. De esa forma se estandariza el tamaño del colchón. El 80% de las habitaciones tienen el mismo tipo de colchones, aquellos de calidad alta, mientras que las otras utilizan colchones de diseño más exclusivo. Algunos de estos hoteles tienen mobiliario especial diseñado para él, incluyendo los colchones.

Hostel

Como último segmento a estudiar, se encuentran los hostels. Estas instalaciones cuentan con habitaciones compartidas por distintos clientes [29]. Generalmente, son buscados por mochileros y estudiantes. Poseen habitaciones para más o menos seis personas con camas cucheta. Las habitaciones tienen baño compartido y no cuentan con placares individuales sino lockers donde

[28] Guazzoni, H. (23 de marzo de 2020). Hotel Naindo La Rioja. (A. J. Caluch, Entrevistador)

[29] Danti, A. (23 de marzo de 2020). Hostería Luna-Huana Tafi del Valle. (A. J. Caluch, Entrevistador)

cada huésped puede guardar sus pertenencias. Aquí se aplica el mismo criterio que los hoteles de una o dos estrellas: los colchones que se compran son de calidad baja ya que lo que se busca es obtenerlos al menor precio posible.

Una vez analizados todos los tipos de hoteles existentes se decidió descartar para el proyecto planteado el segmento de hoteles de una y dos estrellas junto con el de los hostels. El motivo fundamental de esto es que estos establecimientos no se preocupan por obtener colchones de buena calidad o durabilidad, sino que son compradores de precios bajos. De esta manera, no se cree que sea conveniente enfocarse en este segmento de consumidores por las características del producto que se ofrece en este proyecto.

Por otro lado, hoteles de tres y cuatro estrellas son considerados como un segmento ideal para nuestro producto, ya que este tipo de hoteles suelen comprar colchones de buena calidad y buscan el confort de sus huéspedes. Estos hoteles compran con una regularidad mucho mayor que los hogares y poseen un gran volumen de habitaciones que conlleva a un gran volumen de compra de colchones.

Adicionalmente, en cuanto a los hoteles de cinco estrellas, se puede decir que no todos suelen comprar colchones como los ofrecidos en este proyecto ya que buscan productos muy sofisticados. Sin embargo, se cree oportuno enfocarse en este segmento por su gran volumen de consumo y su elevado número de habitaciones por instalación. Cabe destacar que tanto en este caso como en los hoteles de cuatro estrellas, se descartan los hoteles boutique por su compra de productos exclusivos y su disminuido volumen de compra.

A pesar de que el segmento de hoteles sea mucho menor que el de hogares, se cree interesante para apuntar y se pueden obtener buenos resultados. Finalmente, y como conclusión de esta segmentación, se puede decir que es conveniente la venta de colchones de espuma compactados en los hoteles de tres, cuatro y, eventualmente, de cinco estrellas.

En Argentina existen 745 hoteles de tres estrellas, 323 hoteles de cuatro y 74 hoteles de cinco estrellas. Esto genera un total de 1.142 posibles hoteles [30] consumidores que, a su vez, suman 160.032 plazas para huéspedes.

7.5 Conclusiones

Para concluir la segmentación de los consumidores de colchones, se procedió a hacer una tabla comparativa donde se detallan los segmentos escogidos para enfocar la venta de colchones de espuma de MDI en caja. La Tabla 7.4 se presenta a continuación.

SEGMENTO	CARACTERÍSTICAS

[30] Turismo, M. d. (2015). Obtenido de https://www.yvera.tur.ar/estadistica/documentos/descarga/5a26ae2895e49.pdf

Segmentación por uso	● Se decidió enfocar el proyecto en consumidores particulares y determinados hogares ● Dentro del ámbito institucional, se pone el foco en los hoteles.
Segmentación demográfica por edad - HOGARES	● Consumidores jóvenes, de entre 20 y 45 años. ● Consumidores que, en general, se encuentran en situaciones de consumo particulares como mudanzas por matrimonio o divorcio. ● Consumidores que buscan comprar colchones duraderos, de buena calidad y de confort.
Segmentación demográfica por nivel de ingresos - HOGARES	● Consumidores pertenecientes a hogares con un nivel de ingreso per cápita medio o alto. ● Hogares con un nivel de ingreso per cápita que supera, aproximadamente, los $33.000 mensuales.
Segmentación psicológica - HOGARES	● Consumidor práctico. ● Consumidor innovador. ● Consumidores que buscan un proceso de compra sencillo y rápido.
Segmentación por categoría de hotel - INSTITUCIONAL HOTELES	● Hoteles de tres y cuatro estrellas que compran colchones de calidad en grandes volúmenes y con un tiempo de cambio corto. ● Hoteles de cinco estrellas que compran colchones de calidad pero no los más exclusivos del mercado en grandes volúmenes.

Tabla 7.4. Segmentos de consumidores apuntados para la venta de colchones de espuma de MDI en caja.

A partir de los explicado, y considerando el porcentaje que cada uno de los criterios de segmentación abarca de la población. De esta manera, se calculó el tamaño de los segmentos objetivos, siendo para los hogares de 1.529.060 personas, y para el segmento de los hoteles 160.320 plazas.

8. Posicionamiento

Luego de haber analizado la segmentación del mercado, se llevó a cabo el análisis sobre el posicionamiento del producto presentado. El objetivo de este análisis fue tener un claro

panorama de cuál es el mercado meta, cómo se encuentra ubicado y cuáles son las características diferenciales del producto que hacen que se distinga de otros.

8.1 Estrategia comercial

La estrategia comercial propuesta se basó en tres pilares que fueron los que rigieron este proyecto:

- Logística y canales de distribución, poniendo principal foco en E-commerce.
- Promoción y publicidad, a través de una importante campaña publicitaria en múltiples sitios.
- Imagen de la marca, fundamental para respaldar la salida del innovador producto al mercado.

El proyecto se basa en presentar en el mercado dos modelos de colchones: unos de una plaza y otros de dos plazas, cada uno de ellos compuestos por dos y tres capas. Esta decisión fue tomada pensando en el segmento apuntado: gente joven, entre 25 y 40 años, que desean realizar compras en el menor tiempo posible y de manera práctica. Para entender mejor la respuesta y los intereses de los consumidores finales, se realizó una encuesta vía Formulario de Google en la que se indagaba acerca de sus conocimientos del mercado de los colchones y las prioridades que se tienen a la hora de efectuar la compra de uno de ellos. Se encuestó, aproximadamente, a unas 535 personas, y se obtuvo que el 80% desconoce la existencia de los colchones en caja. Por esta razón, se entendió que el producto es poco conocido y que necesitará una fuerte acción de publicidad para fomentar sus ventas. Se pensó, entonces, en desarrollar una campaña 360º, la cual se lanza a través de distintos medios. Inicialmente se pensó en publicitar el producto vía Internet, es decir, en la web de *Limansky S.A.*, y luego extenderla a los otros medios a los que se expone el público objetivo. Se dispondrá de diversos recursos para profundizar la venta por e-commerce y así obtener mayores beneficios en cuanto a su distribución, minimizando los gastos operativos.
Se analizaron estos tres puntos en profundidad a continuación a través del análisis de las 4P.

8.2 Análisis de las 4P

La técnica del marketing de las 4P (Producto, Precio, Plaza y Promoción) se utiliza para profundizar la estrategia comercial sobre la que se llevará a cabo este proyecto. A continuación, se realizó un análisis exhaustivo de cada una.

8.2.1. Producto

El producto elegido es el colchón en caja fabricado a partir de MDI. Se presentará en el mercado en dos modelos diferentes: uno en dos capas, y el otro con tres capas. Cada uno en cuatro

medidas distintas: 80x190, 140x190, 160x190 y 200x190. Los análisis se llevarán a cabo teniendo en cuenta los colchones simples (de 80x190) y dobles (de 160x190).

Para el colchón simple, se optó por el tamaño de 80 x 190 centímetros. Su packaging en caja tiene dimensiones de 88 centímetros de alto, y una base cuadrada de 41 centímetros, con un peso total de 13 kg para el producto de dos capas y 14 kg para el de tres capas.

Para el colchón doble, se optó por un tamaño de colchón estándar, 140 x 190 centímetros. Su packaging en caja tiene dimensiones de 148 centímetros de alto, y una base cuadrada de 41 centímetros, con un peso de 22 kg para dos capas y 24 kg para tres.

A esta nueva línea se la denominó *GreenDreams* y para diferenciar los dos modelos se llamó GreenDreams2 al modelo de dos capas y GreenDreams3 al de tres capas. A continuación se presenta el logo de la nueva línea y un análisis de los productos en profundidad.

GREENDREAMS

Figura 8.1 Logo de GreenDreams

	GreenDreams2 2 capas	**GreenDreams3 3 capas**
Altura	22cm	24cm

Espumas	- Soporte: 5 cm de espuma viscoelástica (MDI) - Base: 17 cm de espuma de alta densidad (TDI)	- Soporte: 3 cm de espuma viscoelástica (MDI), 4 cm de espuma HR (MDI) - Base: 17 cm de espuma de alta densidad (TDI)
Tejido	Tapa: Piqué Cabecera: Pana	Tapa: Tejido de punto Cabecera: Pana

Tabla 8.1. Especificaciones de los modelos de colchones. Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, cabe destacar que se decidió optar por colchones sin resortes ya que, los que poseen resortes no permiten la compactación. Por esta razón, los colchones GreenDreams serán de espuma.

Ambos modelos cuentan con un módulo de soporte, compuesto por una capa de espuma de alta densidad, que proporciona mayor dureza y tolerancia a la deformación; y un módulo de confort, compuesto por una capa de espuma viscoelástica, que brinda mayor comodidad que las espumas convencionales. El modelo de tres capas cuenta, además, con una capa adicional de espuma de HR (High Resilience), que supone una innovación en el mercado del descanso. Ésta es menos receptiva y proporciona mayor firmeza al colchón, generando más rebote. GreenDreams3, también, difiere del otro modelo por su recubrimiento de tejido de punto, que es más duradero y flexible. Los materiales de las espumas a utilizar cumplen en su totalidad con las Normas IRAM, lo que certifica la calidad del producto.

Otra ventaja importante que suma a la diferenciación del producto es el envase. Al estar embalados en cajas, pueden ser fácilmente manipulables y transportables, generando así grandes beneficios en cuanto a los costos en logística, tanto en almacenamiento como en distribución. Esto genera practicidad para el distribuidor y para el comprador ya que puede ser retirado al momento de la compra, y transportado e instalado por el mismo usuario.

En lo que respecta al MDI, es decir el componente de la segunda capa del módulo de confort, es importante destacar que cuenta con una propiedad específica diferencial correspondiente a un amplio rango de temperatura en el cual no varía su dureza, además de permitir una mejor compactación que el TDI. Esto se presenta como una ventaja ya que no varía su forma con los cambios de temperatura corporales. Este material cuenta, también, con la virtud de ser menos dañino que el TDI con el medio ambiente, ya que genera menos emisiones de material tóxico y una consiguiente reducción en el deterioro de la salud de los operarios encargados de manipularlo durante su proceso. En resumen, se logran obtener combinaciones con mejores propiedades físicas, terminaciones, calidad y principalmente menor cantidad de scrap.

Un punto importante a analizar es que la empresa cuenta con Certificación ISO 14001, lo que le otorga amplios beneficios, tales como:

- Ahorro en costos, relacionado a la reducción de residuos y al mejor uso de recursos.
- Reputación, que proporciona el campo para mejores oportunidades comerciales.

- Sistemas integrados, ya que integra otros sistemas de gestión tales como la ISO 9001 y la OHSAS de seguridad y salud laboral.

Una de las conclusiones que se obtuvo, a partir de la encuesta citada anteriormente, fue el hecho de que más de un 80% de las personas priorizaban la calidad al momento de comprar un colchón, como se puede observar en la Figura 8.2.

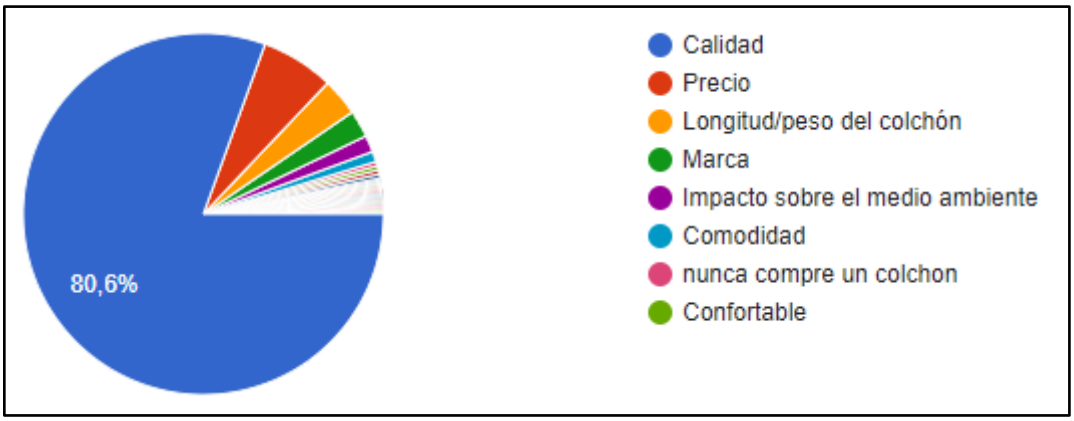


Figura 8.2. Respuestas de la Encuesta ante la pregunta: '¿Qué característica considerás más importante al momento de comprar un colchón?'. Fuente: Elaboración propia

Otro dato relevante que se obtuvo de esta encuesta fue la importancia que le dan los clientes al cuidado del medio ambiente, ya que más de un 90% respondió positivamente ante la disyuntiva de comprar un colchón que contaminase menos, aunque sea un pequeño porcentaje más caro, como se observa en el Figura 8.3.

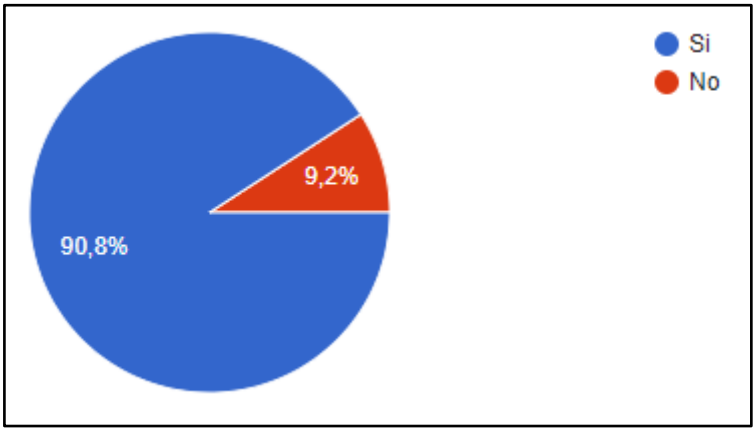


Figura 8.3. Respuestas de la Encuesta ante la pregunta: '¿Estarías interesado en comprar un colchón menos contaminante aunque sea un pequeño porcentaje más caro?'. Fuente: Elaboración propia

Esto fortalece la imagen de la marca, ya que además de tener una reconocida trayectoria que proporciona un amplio respaldo, tanto por su calidad de producto como por su capacidad de

respuesta ante sus clientes, refuerza su compromiso con sus empleados y con el medio ambiente.

Una posible presentación del producto sería la siguiente:



Figura 8.4. Presentación de GreenDreams. Fuente: Elaboración propia

8.2.2. Precio

La categoría preexistente donde se puede encontrar la mayor comparabilidad de precios y confort es la de colchones de espuma de alta densidad. Como se observa en la Tabla 7.2, está integrada por tres productos: Colchones de espuma de 30 kg/m^3 de densidad, colchones de espuma de 35 kg/m^{3,} y colchones de espuma de alta densidad con una placa de espuma viscoelástica. Los precios de la categoría de espumas de alta densidad ocupan una gama media y media - alta dentro del mercado de colchones.

CATEGORÍA	COLCHONES DE ESPUMA DE ALTA DENSIDAD
MODELO 1	Colchón de 30 kg/m3
MODELO 2	Colchón de 35 kg/m3
MODELO3	Colchón de alta densidad y capa viscoelástica

Tabla 8.2. Modelos que integran categoría espuma alta densidad

Se analizaron los precios de los colchones que integran esta categoría, en las cinco principales marcas para colchones de espuma de alta densidad, como se observa en la Figura 8.6. En base a este análisis, se determinaron los precios relativos para GreenDreams2 y GreenDreams3 en sus dos medidas. Cabe aclarar que para el análisis del precio y la plaza, todos los precios a los que se hace referencia son pesos corrientes a abril de 2020.

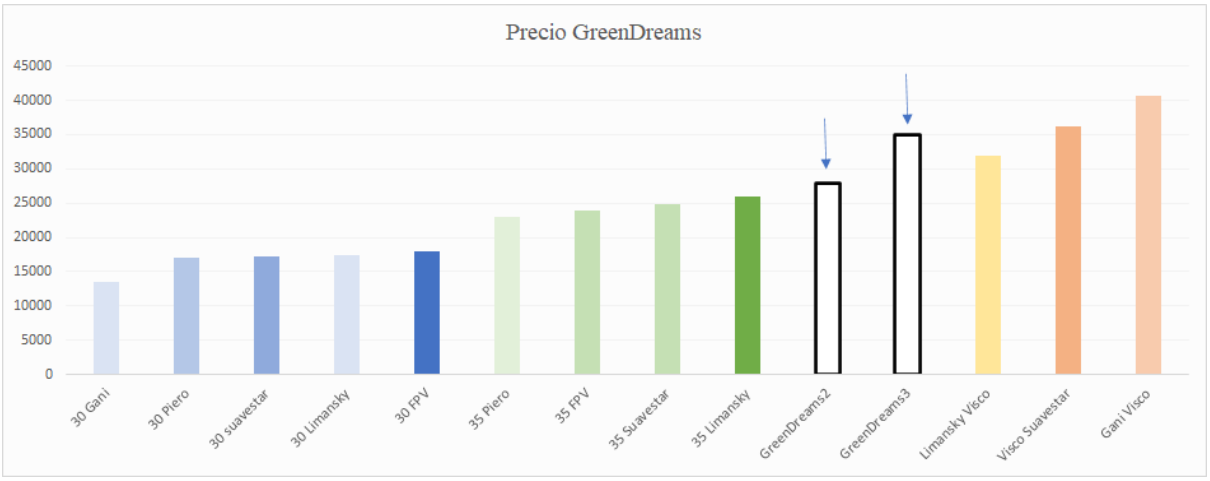


Figura 8.5. Precio abril 2020 de categoría espuma alta densidad para colchones de dos plazas.

La Figura 8.5 muestra los precios de abril del 2020 de los tres modelos de espuma de alta densidad ofrecidos por distintas marcas, en un colchón de 80 x 190, a precio de consumidor final. Se pueden apreciar los tres modelos a través de las tres gamas de colores. Los colchones de 30 kg/m^3 de densidad en gama de azul, 35 kg/m^3 de densidad en gama de verde, y colchones con espuma viscoelástica en gama de naranja.

Para decidir el precio de los dos productos, señalados en blanco en figura anterior, se evaluaron varios factores. En primer lugar el colchón tiene, para ambos modelos, materiales de elaboración de espuma de densidad de 35 kg/m^3 y capa viscoelástica. Es por esto que, en principio, el precio debería asemejarse al de precios de colchones de espumas viscoelásticas. Sin embargo, el packaging en caja supone una disminución en los costos de transporte. La optimización de su tamaño disminuye costos a lo largo de toda la cadena logística, como se explicó anteriormente. Aquellos que compren el producto en algunos de los múltiples puntos de venta, pueden llevarlo directo a su domicilio evitando los costos de la última milla que rondan en $2000 aproximadamente. Por otra parte, al no estar desarrollado en el mercado, se propondrá posicionarse desde el inicio en una excelente relación precio calidad.

La política de precios decidida es en base al público al que se dirige GreenDreams, joven, práctico, y tecnológico. Es un segmento buscador de novedades y muy informado. Además, la escasa oferta de colchones en caja en la actualidad se encuentra alrededor de los $30.000.

Dada la disminución de costos logísticos, la condición de ser un producto innovador, y su posicionamiento a un público joven e innovador se optó por fijar el precio en $30.000 para el GreenDreams2, y $36.000 para GreenDreams3, que se explicarán en mayor detalle en la sección de Proyección de Precio**.** Se corresponde con un rango de precios inferior que los colchones que poseen su mismo material de elaboración.

Precios de GreenDreams2 y GreenDreams3 según tamaño

Por otra parte, el colchón simple se fijará en un valor 40% inferior que el colchón doble, en base a lo que se observó para la relación de precios de la categoría y del mercado de colchones en general. Por otra parte, se decidió que GreenDreams3 tenga un valor un 20% superior.

Se arribó a los siguientes precios finales para GreenDreams.

	1 plaza	**2 plazas**
GreenDreams2	$30.092	$42.129
GreenDreams3	$36.111	$50.555

Tabla 8.3. Precios en pesos corrientes de GreenDreams para abril de 2020.

El precio difiere según el tamaño según la Tabla mostrada a continuación:

Modelo	**80 x 190**	**140 x 190**	**160 x 200**	**200 x 200**
GreenDreams2	Precio base GD2	Precio base GD2 * 1,4	Precio base GD2 * 1,7	Precio base GD2 * 2
GreenDreams3	Precio base GD3	Precio base GD2 * 1,4	Precio base GD2 * 1,7	Precio base GD2 * 2

Tabla 8.4 Aumento del precio base según tamaño.

Los distintos porcentajes fueron calculados a partir de la relación de precios según tamaño para los colchones de la categoría. Se observó que usualmente los colchones de alta densidad siguen la proporción de precios descrita en la tabla.

Este precio es a consumidor final, con la caja incluida y con la posibilidad de ser retirado al momento de la compra, sin costos extra por envíos.

8.2.3. Plaza

Como se mencionó anteriormente, la venta de colchones con el paso del tiempo fue encontrando nuevos canales de comercialización. Originalmente la venta estaba centrada en colchonerías multimarcas y en mueblerías. Para la década del 90 se incorporaron los grandes hipermercados y las casas de electrodomésticos. Paralelamente, se fueron desarrollando los retails propios de las grandes fábricas. Hace pocos años se desarrolló el canal e-commerce. Los consumidores finales cuentan con múltiples opciones de canales de venta para adquirir colchones, pero no todos recurren a los mismos a la hora de hacer la compra. Debido a esto, se procedió a analizar por separado los distintos canales de venta para adquirir un colchón.

Hipermercados

Cuando se comercializan colchones en hipermercados como por ejemplo Carrefour, Coto, Easy, Walmart y La Anónima, el espacio que abarca el producto es muy importante. El colchón ingresó a este segmento del mercado, cuya cultura organizacional está preparada para la venta de comidas y almacén, y se desarrolló accesoriamente como un espacio "No Food" para participar del sector electrodoméstico. El colchón es visto como una categoría dentro del sector No Food, al que se le asigna una determinada cantidad de espacio dentro del supermercado. Se evalúa el desempeño de la categoría, como el de tantas otras, en "rendimiento por superficie". Es por esto que los colchones en este tipo de canales de venta se presentan colocados en forma vertical, y se tiene, a lo sumo cuatro o cinco productos de mejor calidad presentados en forma de cama disponibles para ser probados[31]. Muchas veces estos colchones están vestidos con ropa blanca, y adornos como almohadones, lo que no da prácticamente ninguna posibilidad de verificar el confort del producto, como se ve reflejado en la Figura 8.6. En caso de comprar un colchón por medio de los hipermercados, si se dispone de un medio de transporte, el consumidor puede llevárselo; caso contrario, el mismo suele ser enviado dentro de los siguientes 5 días ya que existen stocks de producto.



Figura 8.6. Venta de colchones en hipermercados

Los consumidores que recurren a este tipo de canal de venta no buscan grandes calidades o especificaciones de colchones, ya que no se tiene ningún personal que asista o clarifique las especificaciones de cada colchón, sino que se presentan escritas junto con el precio de cada colchón. Este tipo de consumidores centran su compra en el precio. No se enfocan en la marca, ni en las especificaciones del producto. Es por esto, que los colchones vendidos en los hipermercados suelen ser de una calidad media o baja, con espumas de alta, media o baja densidad y resortes tipo bonel. Usualmente, los precios de venta para los colchones de una plaza rondan los $2000 y para los de dos plazas los $4000 (pesos corrientes abril 2020).

Casas de electrodomésticos y artículos para el hogar

[31] Limansky, R. (6 de abril de 2020). Limansky SA. (C. Limansky, Entrevistador)

Pese a su concepción inicial como producto del hogar, el colchón fue ganando espacio en las casas de electrodomésticos. Más rápido en el interior del país como Red Megatone, Red del Hogar, Ribeiro, que está en el AMBA con redes como Garbarino o Frávega. El colchón tuvo que

ganarse un lugar entre productos tecnológicos como teléfonos celulares y Smart TV. Las frecuentes dificultades de importación de electrónicos y la facilidad de conseguir provisión de colchones nacionales definieron a este mercado en favor de vender colchones en las tiendas físicas o en internet.

En este tipo de negocio, suelen venderse productos más caros y de mayor calidad que en los hipermercados. Suelen estar expuestos entre cuatro y diez colchones dependiendo del local para poder ser validados por los usuarios y se cuenta con vendedores capacitados que conocen las especificaciones de los colchones para asesorar a los clientes en la compra. Este canal de venta ofrece colchones de buena calidad y de marcas conocidas de precio medio y alto. En general se venden las marcas de colchones más prestigiosas del país como por ejemplo King Koil, Piero, Suavestar, Sealy. Los colchones de una plaza están entre los $5000 y los $15000, y los de dos plazas pueden estar entre $15000 y $30000. Los colchones comprados se entregan dentro de la misma semana, ya que en general no se posee stock de producto.

Los consumidores identificados para las casas de electrodomésticos y de artículos para el hogar se consideran racionales, es decir, eligen los productos dependiendo de su relación calidad - precio y depositan su confianza en el prestigio de la marca y del canal.

Colchonerías y mueblerías

Las colchonerías y mueblerías multimarca tienen una oferta muy diversa en cuanto a precio, calidad y servicio de colchones. Los comportamientos de las colchonerías pequeñas, medianas y grandes difieren entres sí, por lo que se las analizará por separado.

Las pequeñas y medianas colchonerías suelen abarcar zonas de la ciudad en las que concentran clientes con mucha fidelidad de compra. La atención es personalizada, y el que atiende es el colchonero que posee gran conocimiento de todos los productos que ofrece y asesora a los clientes en la compra. Este tipo de negocios se basa en la confiabilidad de los clientes, ya que también posee un gran servicio post venta que contribuye a la fidelidad con el negocio. Los clientes confían en que los productos comprados en este tipo de negocios tendrán una relación precio - calidad justa. Los precios y calidades de este tipo de comercio son muy variados, tiene desde precios y calidades bajas hasta medias y altas.

Por otro lado, las colchonerías de gran tamaño desarrollan lo que se llama una marca canal. Un ejemplo de esto es SommierCenter en el AMBA o Castillo en Tucumán. Comercializan colchones de todas las variedades, desde la calidad más baja hasta la más alta, reflejado en los precios. Este tipo de negocios se representa en la Figura 7.8. En cierto modo, compiten directamente con los locales monomarca, ya que según su influencia, pueden lograr que las fábricas produzcan colchones particulares exclusivamente para ellos. Estos establecimientos buscan consumidores de calidad que compran colchones más finos y sofisticados. Tienen muy

buena atención personalizada, gran comunicación en medios masivos, ventas muy desarrolladas vía web y un muy buen servicio de entrega a los consumidores finales.

En cuanto a los precios, los colchones de una plaza se encuentran entre los $5000 y los $25000, mientras que los de dos plazas están entre los $13000 y los $36000. Los precios dependen del tipo de colchón, los materiales y especificaciones.



Figura 8.7. Colchonería SommierCenter.

Monomarcas

Los locales monomarca venden colchones de la más alta calidad y precio. Venden los productos más sofisticados del mercado. Los consumidores que asisten a este tipo de canal de venta son de un nivel socioeconómico medio/alto. En estos locales se exponen entre 50 y 70 modelos, muchos de ellos con espumas frías o viscoelásticas y resortes pocket enfundados. Una vez realizada la compra la entrega se realiza en 72 horas. Los precios en estos establecimientos rondan los $20000 para los colchones de una plaza y para los colchones de dos plazas están entre los $25000 y los $50000.

E-commerce

Los consumidores que compran colchones por e-commerce, en general son gente joven que no tiene interés en validar el producto y todas sus especificaciones en un negocio. Son personas ocupadas que poseen tiempo libre muy acotado y prefieren facilitar todo el proceso de selección y compra de colchones sin comparar una gran cantidad de productos en muchos lugares. Los precios para los colchones vendidos mediante e-commerce tienen una gran variedad, ya que por este medio se comercializan todo tipo de marcas, tamaños y especificaciones. Debido a esto, se puede decir que los colchones de una plaza pueden estar desde los $5000 hasta los $25000, mientras que los de dos plazas pueden estar desde los $10000 hasta los $50000. Esto se plasma en la Figura 8.8.



Figura 8.8. Venta online de colchones

Para concluir, se armó una tabla comparativa para poder observar entre los diferentes consumidores que acuden a cada canal de venta.

CANAL DE VENTA	CARACTERÍSTICAS DE LOS CONSUMIDORES	COLCHONES Y PRECIOS DE VENTA
Hipermercados	• No buscan grandes calidades o especificaciones de colchones • Ponen el mayor peso de decisión de la compra en el precio • No se enfocan en la marca • Tiempos de entrega rápidos	• Los colchones que compran suelen ser de una calidad media o baja, con espumas de media o baja densidad y resortes tipo Bonnell • Los colchones de una plaza tienen un valor aproximado de $2000 y para los de dos plazas $4000 (Precios corrientes a abril 2020)
Casas de artículos para el hogar	• Consumidores racionales • Eligen los productos dependiendo de su relación calidad- precio • Eligen el prestigio de la marca, depositando su confianza en el conocimiento del canal • Tiempos de entrega medios	• Colchones de mejor calidad que en hipermercados • Marcas conocidas de precio medio • Los colchones de una plaza están entre los $5000 y los $15000 y los de dos plazas pueden estar entre $15000 y $30000. (Precios corrientes a abril 2020)
Colchonerías y	• Buscan una relación	• Los precios y calidades de

mueblerías multimarca	precio calidad justa ● Confianza en el canal y en los vendedores ● Tiempos de entrega medios	este tipo de comercio son muy variados, tienen desde precios y calidades bajas hasta medias y altas ● Los colchones de una plaza se encuentran entre los $5000 y los $25000, mientras que los de dos plazas están entre los $13000 y los $36000
Monomarcas	● Tiempos de entrega rápidos ● Buscan productos sofisticados, los más exclusivo del mercado	● Venden colchones de la más alta calidad y precio ● Los precios en estos establecimientos rondan los $20000 para los colchones de una plaza y para los colchones de dos plazas están entre los $25000 y los $50000
E-commerce	● Gente joven que no tiene interés en validar el producto y todas sus especificaciones en un negocio ● Buscan agilizar el proceso de compra, sin hacer comparaciones exhaustivas	● Gran variedad de precios y calidades dependiendo del sitio web de compra ● Los colchones de una plaza pueden estar desde los $5000 hasta los $25000, mientras que los de dos plazas pueden estar desde los $10000 hasta los $50000

Tabla 8.5. Características de los consumidores, de los colchones y los precios de venta por canal

Teniendo en cuenta las características de los cinco canales planteados se decidió optar por los tres siguientes:

- Casas de artículos para el hogar
- Colchonerías multimarca
- E-commerce

Esta decisión se llevó a cabo teniendo en cuenta dos tipos de clientes:

- Clientes que aprueban el confort del producto en alguna tienda, y que deseen comprarlo y llevarlo a su domicilio inmediatamente. Para este grupo se propuso revitalizar y ampliar la oferta de las colchonerías multimarca. Ofrecer el desarrollo de páginas web

para estos pequeños comerciantes que en general suelen tener barreras económicas y tecnológicas para sus propuestas comerciales. Esto generaría, para los consumidores finales que deseen validar el producto, la oportunidad de encontrar un negocio de cercanía para realizarlo. También se consideran oportunas para este segmento las casas de artículos para el hogar ya que se consideran adecuadas pues los consumidores que acuden a estos establecimientos buscan productos con una buena relación calidad - precio y con un nivel de confort y una durabilidad asegurada. Este tipo de consumidores está interesado en validar el producto en un punto de venta y con ayuda de expertos que encaminan su decisión.

- Clientes que no están dispuestos a validar el confort del producto en una colchonería. Se consideró un segmento de consumidores prácticos, informados, que prefieren agilizar el proceso de compra en pocas opciones y simplificar la decisión eligiendo entre reducidas posibilidades. Además, personas ocupadas que no desean trasladarse para realizar el proceso de selección. Para este grupo se propuso el desarrollo de una página web con dos productos diferentes, de muy buena calidad, de excelente confort, amplia garantía, ofrecidos por una empresa sólida.

Los conceptos de venta online para clientes finales no interesados en validar y de colchonerías multimarcas como canal adicional a nuestros productos, con entrega inmediata luego del proceso de compra, representan por su novedad, un nuevo concepto que envejece el tradicional representado por grandes stores de retailers con variada cantidad de productos y modelos, distribuidos por todo el país.

Se propone desarrollar un canal de compra e-commerce para permitir un acceso directo al consumidor final, creando así una relación más estrecha con los usuarios. Esta estrategia puede significar grandes beneficios, tanto a nivel económico como para dar a conocer el producto. De esta forma, se podría llevar un registro más preciso de diversos factores que influyen en la compra de un colchón, tales como personas que entran en la página, personas que llegan a efectuar la compra, los que vuelven a elegir la marca. Esto también es de gran utilidad para analizar el canal de compra, para realizar un análisis posventa y para hallar posibles razones que justifiquen alguna compra que haya sido iniciada y no finalizada.

Teniendo en cuenta el creciente aumento de la compra online a nivel global y específicamente en Argentina (en el 2019 hubo 828.000 compradores nuevos y se ha notado un notable incremento en los compradores anteriormente ocasionales y hoy regulares) [32] se observó como una gran oportunidad esta vía de compra. En la Figura 7.9 se puede observar un notable aumento en la frecuencia de compra, dentro de los compradores online; siendo que en 2017 dentro del total de compradores online, un 46% compraba al menos una vez por mes, mientras

[32] Cámara Argentina de Comercio Electrónico. (2019, marzo). *Los argentinos y el e-Commerce: ¿Cómo compramos y vendemos online?* Obtenido de https://cace.org.ar/uploads/estudios/estudio-anual-comercio-electronico-2019-resumen.pdf

que un 54% realizaba alguna compra ocasional (al menos una vez cada seis meses). Estos porcentajes se han invertido, llegando los compradores regulares a superar ampliamente a los ocasionales generando un 66% versus un 34% y haciendo notar una tendencia creciente de los primeros.

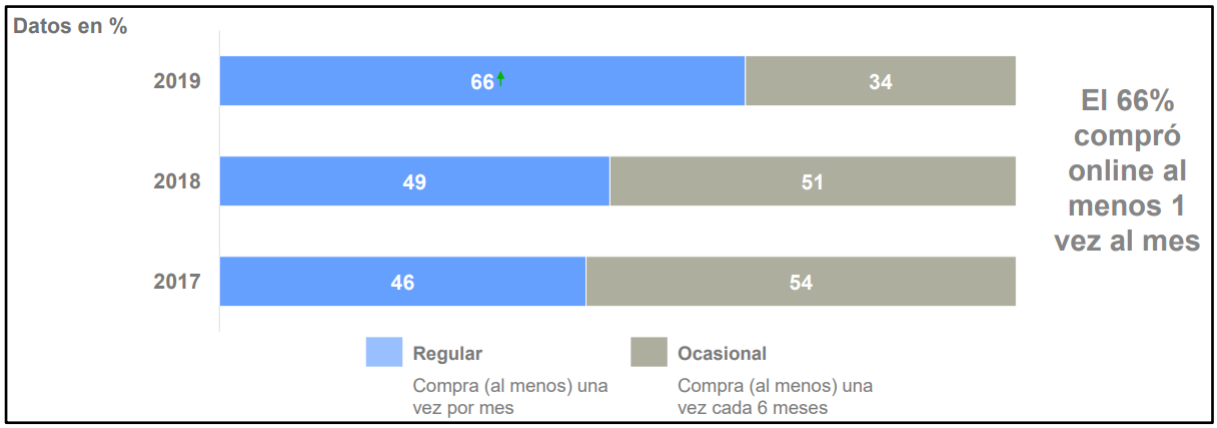


Figura 8.9. Proporción de la frecuencia de compradores online en Argentina en 2017, 2018 y 2019. Fuente: CACE (Cámara Argentina de Comercio Electrónico)

Según encuestas de CACE, las personas deciden comprar online; en primer lugar, porque les resulta más sencillo de realizar la compra, y en segundo lugar, porque pueden efectuar en cualquier momento. Sumado a esto, ahorran tiempo y encuentran mejores descuentos.

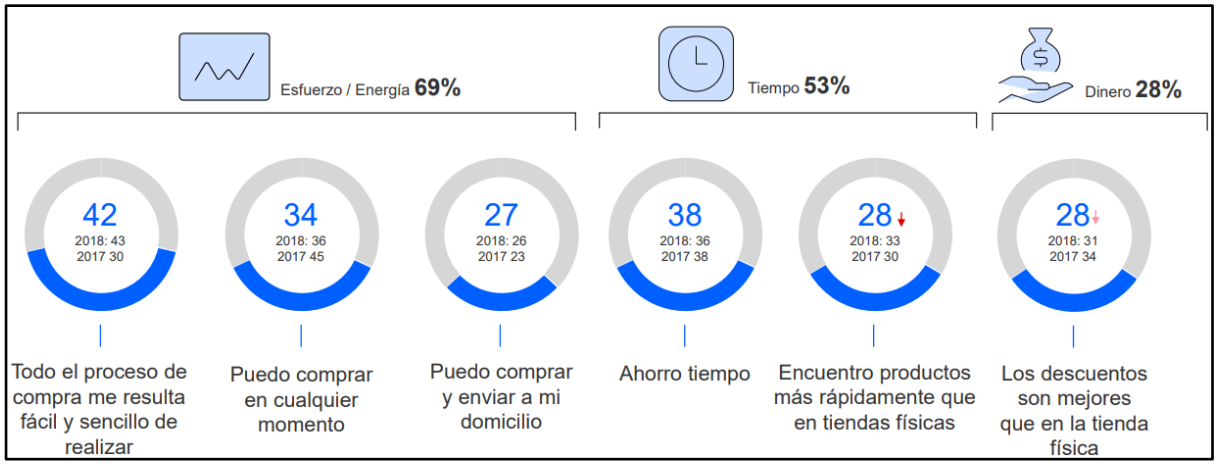


Figura 8.10. Encuesta de CACE. Arriba - Qué tracciona a la gente a comprar online; Abajo - Principal motivo de compra online Fuente: CACE (Cámara Argentina de Comercio Electrónico)

Es importante destacar el notable crecimiento de la compra de colchones por e-commerce, más de un 100% en el último año según datos de Mercado Libre, alcanzando a vender en promedio un total de 450 colchones por día. Considerando el crecimiento de compra online, el aumento en compra de colchones por esta vía y la importante red de distribución con la que cuenta *Limansky S.A.*, se decidió destinar recursos, tanto en lo económico como en tiempo, para desarrollar y fomentar la compra por esta vía.

Por último se decidió dejar afuera de la elección a los hipermercados y locales monomarca. En cuanto a los hipermercados, se descartan debido a que suelen ofrecer productos con precios notablemente inferiores, de menor calidad y además carecen de personal especializado para asistir al comprador. Además en estos sitios el cliente prioriza precio por sobre calidad. Por el contrario, los locales monomarca ofrecen productos de precios muy elevados y sólo venden su propia marca. Se consideró que implicaría una gran inversión instalar un local monomarca que no se justifica ya que se cuenta con vastos medios para poder llegar al consumidor final, razón por la cual se decidió dejar afuera a los dos extremos: hipermercados y monomarcas.

8.2.4. Promoción

Teniendo en cuenta el resultado obtenido luego del análisis de segmentación, se analizaron los medios más apropiados para poder llegar al segmento determinado anteriormente, que incluye tanto hombres como mujeres en edades entre los 20 y 45 años aproximadamente. Los medios elegidos para promocionar el producto fueron los siguientes:

- Publicidad online
- Cartelería en vía pública
- Presencia en ferias

Estas diversas áreas se cubren siguiendo un orden en el tiempo, comenzando por la publicidad online para captar inicialmente a los compradores de e-commerce y siguiendo con cartelería en la vía pública (transitada tanto por peatones en calles, como por vehículos en rutas y avenidas), siempre generando vínculos en ferias que se presenten.

De la encuesta realizada se obtuvo que un gran porcentaje de personas (casi un 80%) desconoce el producto.

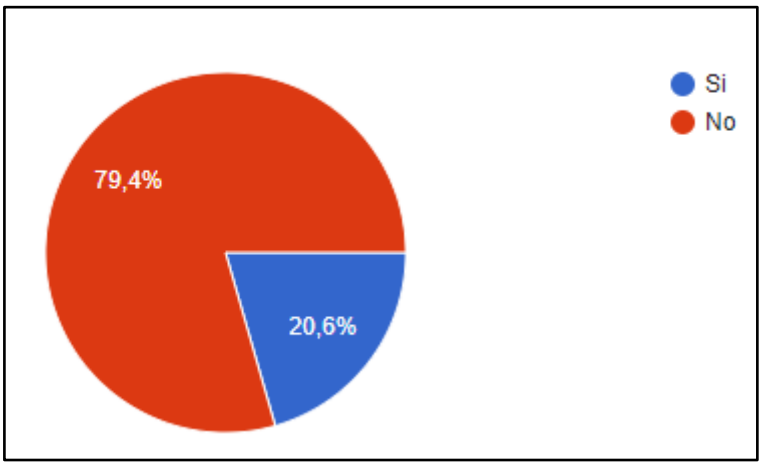


Figura 8.11. Respuestas de la Encuesta ante la pregunta: '¿Sabías que existe el colchón en caja?'.
Fuente: Elaboración propia

Es por ello que se consideró a la publicidad online como el medio de mayor importancia para llegar a los consumidores finales ya que es vital para dar a conocer el producto al segmento.

Al ser un producto relativamente nuevo y novedoso, es de gran relevancia invertir en publicidad y promocionar el producto para darlo a conocer y difundirlo en la sociedad para así poder llegar a los consumidores y posicionar el producto en el mercado, respaldado por la marca ya existente de gran trayectoria.

Se plantearon ciertas pautas a destacar en el área de Promoción, tales como su comodidad y calidad, respaldadas por las características de sus materiales. El beneficio más notorio para resaltar al promocionar es el servicio Postventa. Es en esta área donde se marca una importante diferencia, ya que se trata de un producto innovador y práctico que cuenta con la posibilidad de ser adquirido al instante pero además ofrece una amplia garantía con 50 días de prueba con la posibilidad de su devolución en caso de no conformidad generando así mayor seguridad al momento de efectuar la compra y una garantía de ocho años.

Adicionalmente se decidió reforzar la atención al cliente a través de un asistente web las 24 horas. Esto se realizó teniendo en cuenta a los clientes que deciden realizar la compra en horas de la noche desde su casa y requieren asesoramiento para llevar a cabo el procedimiento.

8.3 Canibalización generada por GreenDreams

El colchón en caja compite con el segmento de espumas de alta densidad a nivel de calidad y precio, pero teniendo en cuenta que es un producto altamente diferenciado, ya que está compactado y embalado en caja, y está compuesto por nuevos materiales de espumación se les asignará a los colchones GreenDreams un 2% de las ventas de los colchones de espuma viscoelástica por ser los más similares y capaces de competir reemplazando sus ventas.

Con respecto a colchones que compitan en su precio, en resortes también podría tener alguna mínima canibalización, pero ya las diferencias de productos son tan grandes (este es un producto solo de espuma que se compacta mientras que los otros son de resortes y no se compactan), que tampoco se considerarán relevantes para el análisis.

8.4 Conclusiones

En resumidas cuentas, el producto establecido fue colchones de MDI en caja en dos modelos, diferenciados principalmente por una capa adicional de espuma HR (en el modelo de tres capas) que proporciona mayor firmeza y estabilidad ante cambios de temperatura.

Los precios definidos para el año 2020 fueron:

- Para una plaza: $30.092 (dos capas) y 36.111 (tres capas)
- Para dos plazas: $42.129 (dos capas) y 50.555 (tres capas)

Los canales de distribución seleccionados:

- Casas de electrodomésticos
- Colchonerías multimarca
- E-commerce

La publicidad se llevará a cabo a través de:

- Publicidad online
- Cartelería en vía pública
- Presencia en ferias

Estas consideraciones se tomaron siempre teniendo en cuenta al segmento señalado, personas entre 20 y 45 años con ingresos por hogar mayores a $33.000 que dispongan de tiempo reducido para realizar las compras y valoren la practicidad tanto al momento de realizar la compra como de obtener el producto.

Para plasmar los resultados se determinaron los 4 puntos fundamentales:

- Point of Pertenence (POP): Refleja el posicionamiento. El colchón de MDI en caja se posiciona como un producto práctico, cómodo y de gran calidad a un precio accesible (para el ingreso del segmento apuntado - entrada aproximada de $33.000 o mayor) que apunta principalmente a un mercado joven-adulto de entre 20 y 45 años.

- Point of Difference (POD): Plasma la diferenciación. El producto se diferencia principalmente por los beneficios que otorgan sus materiales. El MDI aporta rigidez y estabilidad ante variaciones de temperatura, y el tejido que lo recubre aporta flexibilidad y permite mejor la transpiración.
Su packaging también proporciona vastos beneficios permitiendo la posibilidad de ser retirado por el comprador al momento de efectuar la compra y además facilitando su manipuleo al momento de tener que subir por escalera o ascensor o ser ubicado dentro de una habitación.

- Reason to Believe (RTB): Representa los atributos clave. Este producto al ser fabricado por una empresa de gran trayectoria cuenta con un vasto respaldo, clave para captar nuevos clientes. *Limansky S.A.* proporciona también una red de distribución ya instalada que cuenta con sólidos vínculos con importantes clientes, lo cual facilita el acceso a relacionarse con estos.

- Reason to Win (RTW): Otros atributos clave. Producto amigable con el medio ambiente, que genera bajo porcentaje de scrap y además contribuye con el cuidado de la salud de los operarios encargados de su manipuleo durante la producción.

9. Proyecciones

9.1 Proyecciones de cantidad

En esta sección se introducirá un pronóstico de la cantidad de colchones que se van a vender en los próximos 10 años. Se pronosticará el mercado hasta 2030, suponiendo que el 2021 va a ser el año en que comience el proyecto.

Como primera idea, se decidió pronosticar las unidades vendidas en todo el mercado de los colchones a lo largo del tiempo. Es importante tener en cuenta que los competidores principales son todos los colchones presentados y no sólo los que se venden en caja. Luego, se realizó una regresión múltiple en donde, utilizando variables macroeconómicas, se buscó explicar las variaciones de demanda de los colchones. Para realizar todo el análisis, se estudió la demanda de estos productos y las variables propuestas entre los años 2007 y 2016.

Datos históricos de las unidades vendidas en el mercado

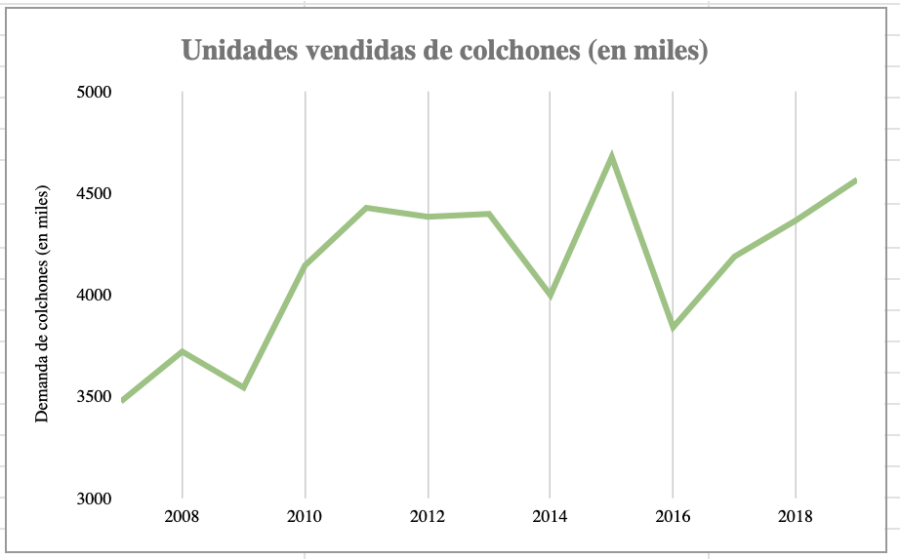


Figura 9.1. Datos históricos de la venta de colchones en Argentina en los años 2007-2019.
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 9.1 puede verse la evolución que tuvieron las ventas en el mercado de descanso. Entre los años 2007 y 2016, la venta total del sector fue positiva, creciendo a una tasa acumulada cerca del 1,2% y 1,5%. Si se compara el estimado de cierre del 2016 con 2007, la producción de colchones creció alrededor del 11%, con una performance para el período 2007-2011 del 27,4% y un déficit en 2012-2016, del 12%.

Para analizar el crecimiento anual que tuvo la demanda de colchones, se calculó la Tasa de Crecimiento Anual Compuesto o CAGR y se vió la variación que existió por año. Los resultados fueron plasmados en la Tabla 9.1.

Años	Demanda de colchones	CAGR
2007	3476	
2008	3722	7.1%
2009	3545	-4.8%
2010	4146	17.0%
2011	4430	6.8%
2012	4386	-1.0%
2013	4400	0.3%
2014	4000	-9.1%
2015	4681	17.0%
2016	3842	-17.9%
2017	4190	9.06%
2018	4368	4.25%
2019	4569	4.60%

Tabla 9.1. Coeficiente CAGR para cada año. Fuente: Elaboración propia.

9.1.1 Validación de la demanda

Regresión múltiple

Con el fin de estimar la demanda futura de colchones, se realizó un estudio para encontrar variables que expliquen y se ajusten adecuadamente a la demanda actual de estos productos. En un primer lugar, se consideró dividir el estudio de la demanda según dos segmentos: hogar y hotel. Lamentablemente, frente a la ausencia de datos de la demanda anual por segmento se decidió que lo mejor sería realizar el análisis con variables macro que abarquen ambos segmentos del mercado y especificar, a lo último, el porcentaje del mercado potencial que representa cada uno de ellos. Este análisis se llevó a cabo con una regresión múltiple ya que se buscó explicar la demanda de colchones, a través de más de una variable significativa. Este método no sólo permite identificar cuáles son esas variables, sino que también determina las interacciones entre ellas. Si llegara a existir alguna variable confusora, este método la identificará y se procederá a quitarla de la proyección final.

Para comenzar con dicho análisis, se eligieron las siguientes variables: Tasa de desempleo, Salario Real en dólares, Consumo Privado per cápita y el Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC). A continuación, se describe cada una de las variables en cuestión.

X_1 = Tasa de desempleo:

Esta tasa expresa el nivel de desocupación entre las personas que se encuentran económicamente activas. Se calcula como la cantidad de población que no trabaja y está buscando trabajo con respecto a la totalidad de la población activa.

$$\text{Tasa de desempleo} = \frac{\text{Nº de desempleados}}{\text{Población activa (PA)}} \text{ x } 100$$

Se supone como hipótesis una relación inversa entre la tasa de desempleo y la demanda de colchones. Se cree que a mayor gente desempleada, menor va a ser la posibilidad de poder comprar colchones. Se presentan en la Figura 9.2 los datos históricos de la variable.

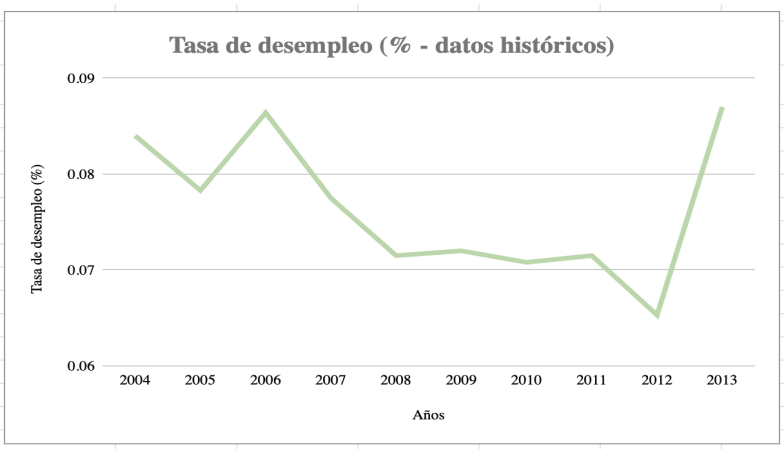


Figura 9.2. Datos históricos de la tasa de desempleo en Argentina en los años 2007-2016. Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

X_2 = Salario real (en dólares)

Esta variable representa el poder adquisitivo que tuvieron los argentinos a lo largo de los años mencionados. Este salario permite calcular el salario descontando la inflación. En este caso, esta variable fue medida en dólares y su evolución se puede ver en la Figura 9.3. Los datos fueron obtenidos de "Gapminder Tools". La hipótesis considerada respecto a esta variable es que al aumentar el salario de la población argentina, aumentará también la demanda de colchones.

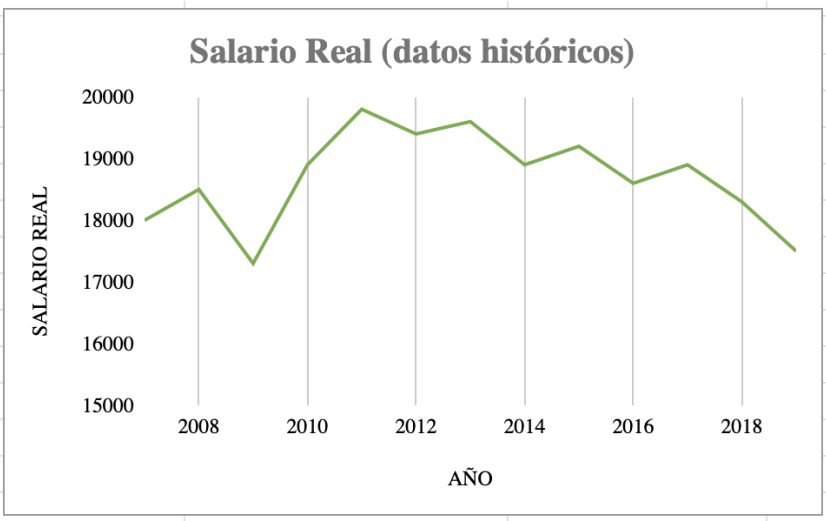


Figura 9.3. Datos históricos del salario real en Argentina medido en dólares durante los años 2007-2016. Fuente: Gapminder Tools.

X_3 = Consumo privado per cápita

Esta variable hace referencia al gasto realizado per cápita, en bienes y servicios. Se lo calculó como el cociente entre el consumo privado total y la población (datos sacados del INDEC). Dentro de éste se excluyen las compras de tierras y edificios ya que son consideradas inversiones. Se toma como hipótesis que a mayor consumo privado per cápita mayor va a ser el consumo de colchones en Argentina. Los datos obtenidos del consumo privado se presentan a base del año 2004. A continuación, se muestra un gráfico de la evolución del consumo privado per cápita en pesos.

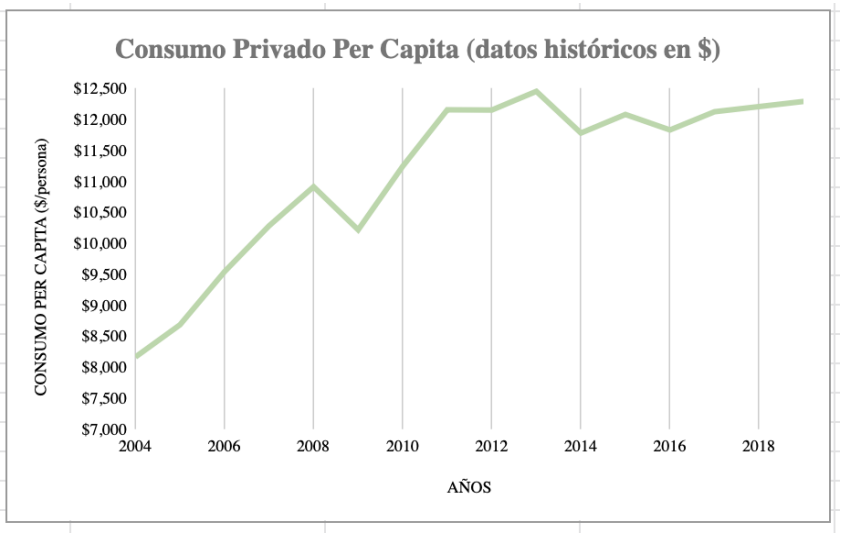


Figura 9.4. Datos históricos del consumo privado per cápita en Argentina en los años 2007-2016.
Fuente: Elaboración propia.

X_4 = ISAC

El Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC) refleja la evolución del sector de la construcción a partir del comportamiento de un conjunto de insumos representativos. En esta etapa se cuenta con ocho insumos básicos: cemento, hierro redondo para hormigón, revestimientos cerámicos, entre otros. La demanda del sector de colchones está íntimamente vinculada con el desempeño de la industria de la construcción: a mayor ISAC habría más construcciones, lo que generaría un aumento en la demanda de colchones. En la Figura 9.5 puede estudiarse la evolución de este índice a lo largo del tiempo.

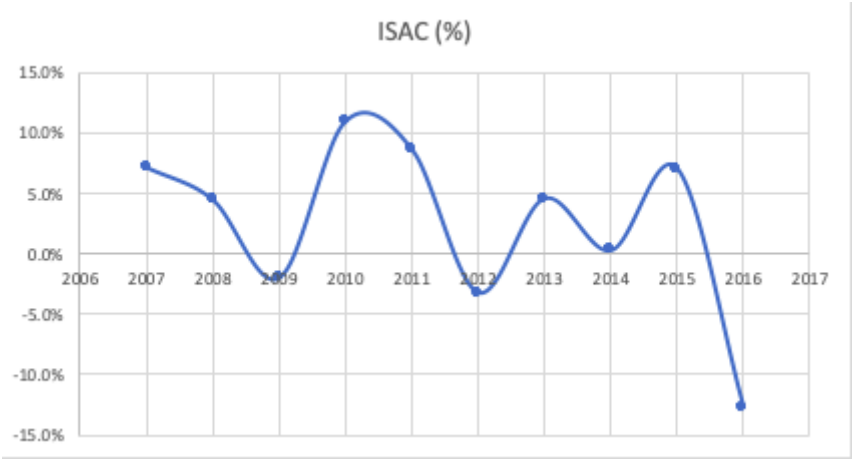


Figura 9.5. Datos históricos de la variación porcentual del ISAC en Argentina en los años 2007-2016. Fuente: INDEC

Resultados de la regresión

Una vez definidas las variables explicativas, se hizo uso de la regresión múltiple mencionada para poder proyectar la *demanda de colchones* en Argentina.

En primer lugar, se volcaron todos los datos mencionados en un Excel para encontrar el modelo que mejor se ajuste a la explicación de la demanda. Se muestra, en la Tabla 9.2 un resumen de los modelos obtenidos de estas cuatro variables descritas.

Modelo	$\Sigma \lvert\delta_i\rvert$	PRESS	R^2	S^2	DET	p	C_p
X1	5115.68964	3214177.83	0.04284183	158469.021	1	2	50.0647023
X2	3866.19857	2146794.19	0.25022697	124133.922	1	2	37.2672965
X3	2066.11853	523202.597	0.76905852	38235.1338	1	2	5.25103014
X4	2199.43531	454372.806	0.80144378	32873.3641	1	2	3.252587
X1 X2	3937.07583	2424374.12	0.38768616	111513.495	0.31332966	3	30.7849096
X1 X3	2482.09901	794615.116	0.77005464	41877.2348	0.95969294	3	7.18956092
X1 X4	2099.48127	489747.923	0.82891121	31158.3822	0.9978586	3	3.55761593
X2 X3	2378.64501	696797.779	0.76906172	42058.0647	0.67272124	3	7.2508328
X2 X4	1946.54405	439665.708	0.85801308	25858.4026	0.90647511	3	1.76178621
X3 X4	1983.36162	474258.409	0.82806543	31312.4135	0.18958434	3	3.60980747
X1 X2 X3	2793.94467	980401.238	0.77427483	45676.2915	0.13609416	4	8.92914004
X1 X2 X4	2273.64749	582772.781	0.86341807	27637.8389	0.24111737	4	3.42825273
X1 X3 X4	2298.33381	624915.001	0.84104878	32164.3451	0.1638631	4	4.80862616
X2 X3 X4	2236.12321	583625.506	0.85811675	28710.5801	0.0837777	4	3.75538881
X1 X2 X3 X4	2483.96886	656973.592	0.87035801	29512.7066	0.01179784	5	5

Tabla 9.2. Resumen de todos los modelos posibles para explicar la demanda de colchones en hogares

Para continuar con el análisis, se vio necesario estudiar algunos indicadores:

- En primer lugar, se decidió analizar la correlación entre las variables, es decir observar el determinante. Aquellos modelos que poseían una fuerte correlación entre las variables, o determinante menor a **0,1**, se los ha descartado. En la tabla anterior, modelos como (X_1,X_2,X_4), (X_1,X_3,X_4) o (X_1,X_2,X_3,X_4) aunque contengan un R^2 alto y S^2 adecuado, deben ser descartados por no cumplir con esta condición.

- Luego, se analizó el indicador R^2 de cada modelo. Este indicador muestra el porcentaje de la variación en la variable de respuesta que es explicada por el modelo lineal. El R^2 es una medida estadística de qué tan cerca están los datos de la línea de regresión ajustada. Se lo conoce, también, como coeficiente de determinación, o coeficiente de determinación múltiple si se trata, como en este caso, de una regresión múltiple. Aquellos valores cercanos a 1 indican que el modelo explica muy bien la variabilidad de los datos, mientras que aquellos valores cercanos a 0 indican lo contrario. No es una medida de descarte de modelos.
- El siguiente paso fue analizar el S^2. Este indicador, también conocido como varianza, es una estimación de la variación del modelo. Éste demuestra qué tan grande es el error esperado del modelo: cuanto menor sea S^2, mejor será el modelo.
- Seguidamente, se analizó el indicador de ajuste PRESS. Este índice indica la capacidad predictiva del modelo, es decir, a menor valor de PRESS, el modelo proporcionará mejores pronósticos. Sin embargo, a diferencia del determinante, esto no es condición suficiente para descartar un modelo, sino para explicarlo.
- Por último, se estudiaron los índices Cp y P. Estos muestran cuánta información esencial han dejado de lado las variables que no fueron incluidas en el modelo.

Una vez realizado este primer análisis con los datos de la tabla, para poder validar el modelo que mejor ajuste, se realizó un análisis de regresión para cada uno de los modelos que no fueron descartados. Para poder validar cada uno de ellos, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- Primero, se debe analizar el *p-value* de las variables. Este describe la probabilidad de que un valor estadístico calculado sea posible dada una hipótesis nula cierta. El modelo se debe rechazar si alguna variable involucrada contiene una probabilidad mayor a **0,05**.

- Luego, se debe estudiar la varianza de la regresión. Dentro de ésta, se observa el valor crítico de F, es decir, el nivel de significancia global para todo el modelo. Si F crítico tiene valores mayores a **0,05** el modelo debe ser rechazado.

- Continuando con el análisis, se deben analizar que los signos de los coeficientes de las variables explicativas sean coherentes con las hipótesis propuestas. Esto quiere decir, por ejemplo, que si se estudia el consumo privado per cápita respecto al consumo de colchones, el signo del coeficiente de esta variable debería ser positivo por la hipótesis de proporcionalidad entre ellas anteriormente analizada.

- Por último, y no menos importante, se debe analizar el R^2 ajustado de los modelos. Este indicador sirve para comparar modelos, por lo que se debería optar por el modelo que mayor R^2 tenga, una vez corroborados los puntos próximos a evaluar.

Teniendo en cuenta todos los puntos mencionados, los únicos modelos que cumplen con las indicaciones dadas son cuatro: X_2 y X_4. Los demás modelos fueron rechazados por no cumplir la condición del *p-value*. En la Tabla 9.4 se presentan en rojo todos los modelos descartados

por no cumplir con la condición del determinante y aquellos que tienen un *p-value* mayor a **0,05** y en amarillo los modelos aceptados.

Modelo	$\Sigma \lvert\delta_i\rvert$	PRESS	R^2	S^2	DET	p	C_p
X1	5115.68964	3214177.83	0.04284183	158469.021	1	2	65.9720039
X2	2066.11853	523202.597	0.76905852	38235.1338	1	2	9.08911661
X3	4219.1797	1941995.46	0.19127381	133894.326	1	2	54.3456678
X4	2199.43531	454372.806	0.80144378	32873.3641	1	2	6.55245291
X1 X2	2482.09901	794615.116	0.77005464	41877.2348	0.95969294	3	11.0110925
X1 X3	5182.00685	3103537.54	0.20533387	144723.165	0.54620601	3	55.2443751
X1 X4	2099.48127	489747.923	0.82891121	31158.3822	0.9978586	3	6.40099234
X2 X3	2285.76853	592586.954	0.82445413	31970.0984	0.94333708	3	6.75010555
X2 X4	1983.36162	474258.409	0.82806543	31312.4135	0.18958434	3	6.4672401
X3 X4	1663.16384	311664.024	0.87817866	22185.883	0.96599347	3	2.54198604
X1 X2 X3	2274.37283	636429.092	0.8512301	30104.1187	0.51362321	4	6.6528052
X1 X2 X4	2298.33381	624915.001	0.84104878	32164.3451	0.1638631	4	7.45028469
X1 X3 X4	1971.9357	404799.473	0.8790671	24471.2018	0.52155522	4	4.47239647
X2 X3 X4	1724.57646	341712.544	0.89215538	21822.7433	0.177949	4	3.44722208
X1 X2 X3 X4	2128.59606	661943.969	0.897865	23250.8021	0.08449207	5	5

Tabla 9.4. Resumen de todos los modelos posibles para explicar la demanda de colchones en hogares. En rojo los modelos descartados y en amarillo los considerados válidos.

De estos dos modelos, se optó por el modelo que explica la demanda a través del consumo privado per cápita (X_2), por varias razones: no sólo los estadísticos de la regresión son válidos (p-value, valor crítico de F, R2 y el signo del coeficiente), sino que además es el modelo que presenta menor S2 y menor PRESS, representando un menor error esperado del modelo y una mejor capacidad predictiva. A continuación se presenta la regresión del modelo en cuestión.

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.876959815
R Square	0.769058517
Adjusted R Square	0.748063837
Standard Error	195.5380622
Observations	13

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	1400595.529	1400595.529	36.63111361	8.28105E-05
Residual	11	420586.4714	38235.13376		
Total	12	1821182			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	-1096.611269	866.0909581	-1.26616178	0.231612226	-3002.864615	809.6420772	-3002.864615	809.6420772
Consumo privado per cápita	0.448071275	0.074032436	6.052364299	8.28105E-05	0.285126981	0.611015568	0.285126981	0.611015568

Tabla 9.5. Análisis de regresión para la variable Consumo privado per cápita (X_3).

Como conclusión, por todo lo anteriormente analizado, el modelo predictivo que se utilizará para proyectar la demanda de estos colchones es la siguiente:

$$Y = -1096{,}611269 + 0{,}448071275X_3$$

Siendo Y la demanda de los colchones (en miles de unidades), y X_3 el consumo privado per cápita.

Cabe destacar que del mercado potencial se estima que el 97,95% va a ser demandado por hogares, el 1,55% por hoteles y el 0,55% por hospitales, segmento descartado para el proyecto

de inversión. Estos porcentajes son los mencionados en el inciso 3, *Mercado Argentino de colchones.*

9.1.2 Proyecciones de la demanda de colchones

Para proyectar la demanda de los colchones hasta el año 2030, se requiere contar con proyecciones del consumo privado per cápita.

Proyección Consumo Privado per Cápita

El consumo privado per cápita está compuesto por dos variables importantes: el consumo privado total en Argentina y la población. Es por ello que se obtuvieron los datos y las proyecciones de ambas por separado.

Los datos del consumo privado en Argentina se obtuvieron, hasta el año 2021, del INDEC, y se realizó un estudio del crecimiento interanual de éste. A raíz del estudio realizado, se pudo ver que desde el 2011 hasta el 2021 el crecimiento del consumo privado no ha variado mucho. Es por esta razón que se toma como supuesto que se mantendría la tendencia en los años siguientes y se proyectan los datos del consumo privado hasta el 2030. En la Figura 9.7 se puede ver la proyección realizada para el consumo privado.

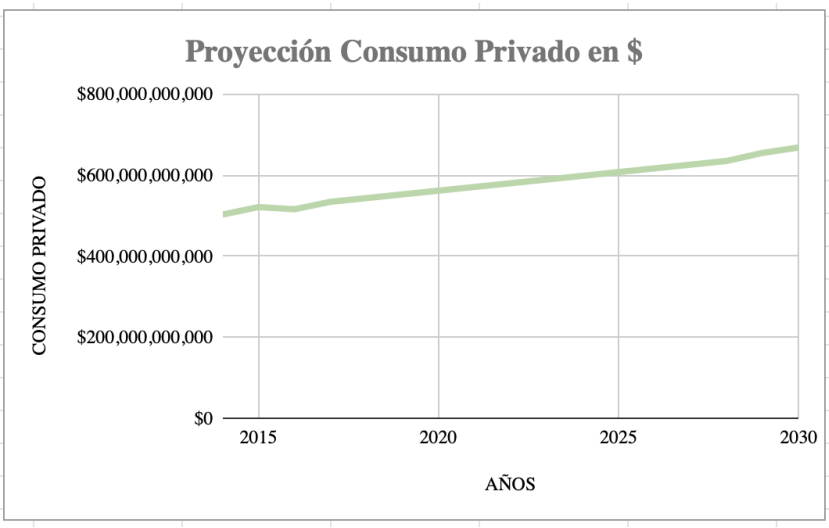


Figura 9.7 Proyección del Consumo Privado en Argentina hasta el 2030.
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la variable población, se obtuvo su proyección de la fuente “Gapminder Tools”. En la Figura 8.8 se puede ver la proyección de esta variable hasta el año 2030.

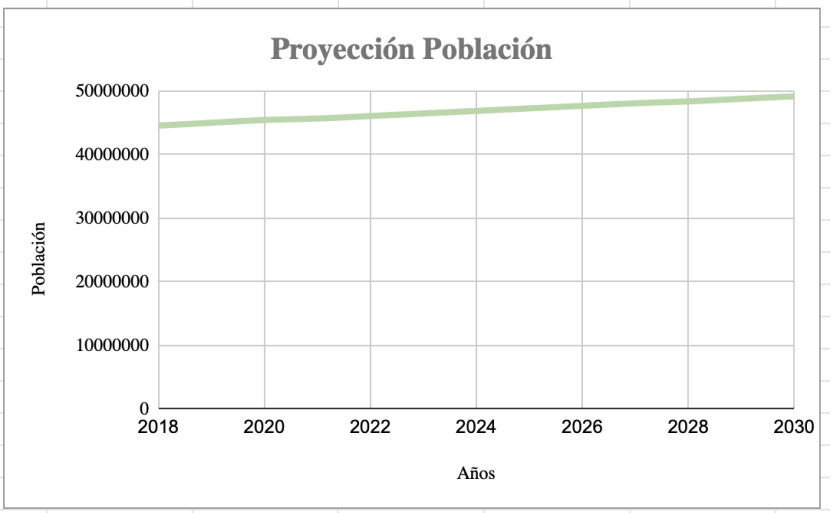


Figura 9.8. Proyección de la Población en Argentina hasta el 2030. Fuente: Gapminder Tools

Proyección Demanda de Colchones

Una vez obtenidas las proyecciones de cada variable, se las dividió para obtener el consumo per cápita de cada año. En la Figura 9.9 se puede ver la proyección hasta el año 2030 de esta variable explicativa.

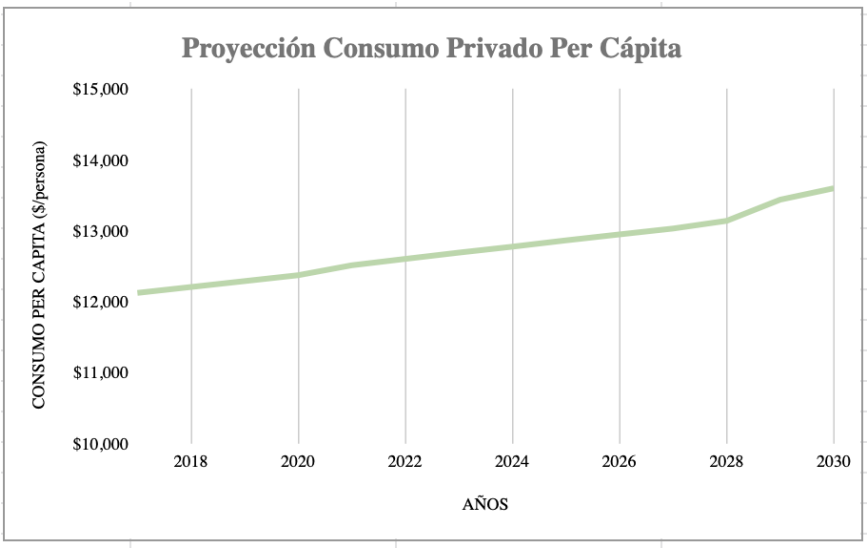


Figura 9.9. Proyección del Consumo Privado per cápita hasta el 2030. Fuente: Gapminder Tools.

Una vez proyectadas las variables explicativas, se pasó a proyectar la demanda de colchones con el modelo predictivo propuesto anteriormente. A priori, al ver que cada una de las variables aumenta con el paso de los años, se puede esperar que la demanda también lo haga. Los datos proyectados para cada una de las variables se encuentran plasmados en la Tabla 9.9.

VALORES PROYECTADOS AL 2030				
AÑOS	POBLACIÓN	CONSUMO PRIVADO (base 2004)	CONSUMO PER CAPITA ($/persona)	PROYECCIÓN DE DEMANDA (unidades de colchones)
2020	45376000	$561,575,000,000	$12,376	4336136
2021	45600000	$570,731,000,000	$12,516	4373381
2022	46000000	$579,887,000,000	$12,606	4410615
2023	46400000	$589,043,000,000	$12,695	4447853
2024	46800000	$598,043,000,000	$12,779	4510570
2025	47200000	$607,356,000,000	$12,868	4550984
2026	47600000	$616,512,000,000	$12,952	4590700
2027	48000000	$625,668,000,000	$13,035	4628245
2028	48300000	$634,824,000,000	$13,143	4668124
2029	48700000	$654,634,000,000	$13,442	4705855
2030	49100000	$667,895,000,000	$13,603	4742957

Tabla 9.9. Valores proyectados de cada variable explicativa y de la variable explicada

A continuación se muestra la proyección de la demanda de colchones hasta el 2030:

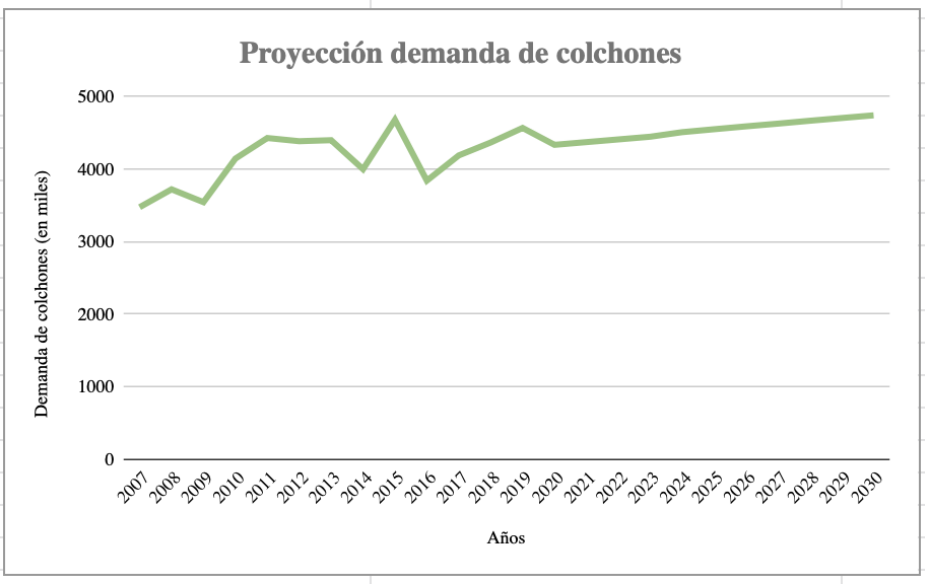


Figura 9.10. Proyección de la demanda de colchones hasta el 2030. Fuente: Elaboración propia

Se aclara que lo que se está proyectando es la curva de demanda de colchones. Sin embargo, la curva de oferta tendrá volúmenes similares. Al existir una gran cantidad de empresas ofertantes de colchones, son los demandantes quienes le dan magnitud a la oferta. Los consumidores finales son los que empujan o frenan el consumo de colchones, y luego los oferentes responden en consecuencia. Si un modelo de colchón no está disponible en el momento, los oferentes pueden fabricarlo rápidamente.

9.2 Proyección del precio

Una vez determinada la demanda total de colchones, en esta sección se determinará el precio de GreenDreams, en sus cuatro modelos, para los próximos 10 años. Al ser colchones que no están actualmente desarrollados en el mercado del descanso, no existen precios históricos. Se

buscará el precio histórico de colchones de distintas marcas y de *Limansky S.A* dentro de la misma categoría de confort y precio. A partir de los resultados y el posicionamiento estratégico definido, se proyectarán los precios en pesos nominales hasta el año 2030.

Precio histórico

Para estudiar el precio histórico, se utilizó categoría de colchones de espuma de alta densidad, ya que, como se mencionó anteriormente, posee la mayor comparabilidad de precio y confort. Se retomó la Tabla 9.1 para el análisis.

CATEGORÍA	COLCHONES DE ESPUMA DE ALTA DENSIDAD
MODELO 1	Colchón de 30 kg/m3
MODELO 2	Colchón de 35 kg/m3
MODELO3	Colchón de alta densidad y capa viscoelástica

Tabla 9.10. Modelos que integran categoría espuma alta densidad

Se analizó la cartera de productos y el precio histórico de las seis principales empresas en la industria de colchones de espuma. Se puede observar en la Tabla 9.11 que dichas empresas en el 2016 ocupaban 45,2% del share en unidades. Se tomó como unidad de comparación el colchón simple de 80 x 190 centímetros, dado que es el más representativo de la industria. En 2016, este tamaño representaba el 70% del total de las unidades vendidas en *Limansky S.A* para la categoría. Se evaluaron los tres modelos en esas medidas.

CUOTAS DE COLCHONES DE ESPUMA	
Empresas	**Participación (%)**
FPV	10,4
Limansky SA	9,1
Zózzoli SA	7,8
Piero	6,6
Suavestar	6
Gani	5,3

Tabla 9.11. Participación en mercado de espuma de principales empresas.

Para comenzar, se descartó a Zózzoli del análisis, ya que en la cartera de productos de su marca, MaxiKing, no se encuentran colchones de espuma de la categoría buscada. Según lo observado, es una marca con menor diferenciación de espumas que las que se pretenden en el análisis. Se tomaron entonces las empresas FPV, *Limansky S.A.*, Piero, Suavestar y Gani. Los precios históricos de venta propios y de la competencia fueron provistos por *Limansky S.A.* y están expresados en pesos nominales, para el consumidor final.

El período histórico analizado es de 10 años, desde diciembre 2009 a diciembre 2019. Cabe aclarar que durante el análisis se tomaron precios de abril del 2020

Modelo 1: Colchones de espuma de 30 kg/m^3

Es un colchón firme, recomendado por traumatólogos. Constituye el producto vaca lechera de la categoría de espumas de alta densidad, y existe en el mercado desde hace más de 15 años, siendo el de mayor trayectoria histórica. Ocupa el 90% de las ventas de la categoría[33].

Como se observa en el gráfico a continuación, está disponible en las cinco empresas analizadas, con precios a diciembre 2019 de entre $20.000 y $24.000.

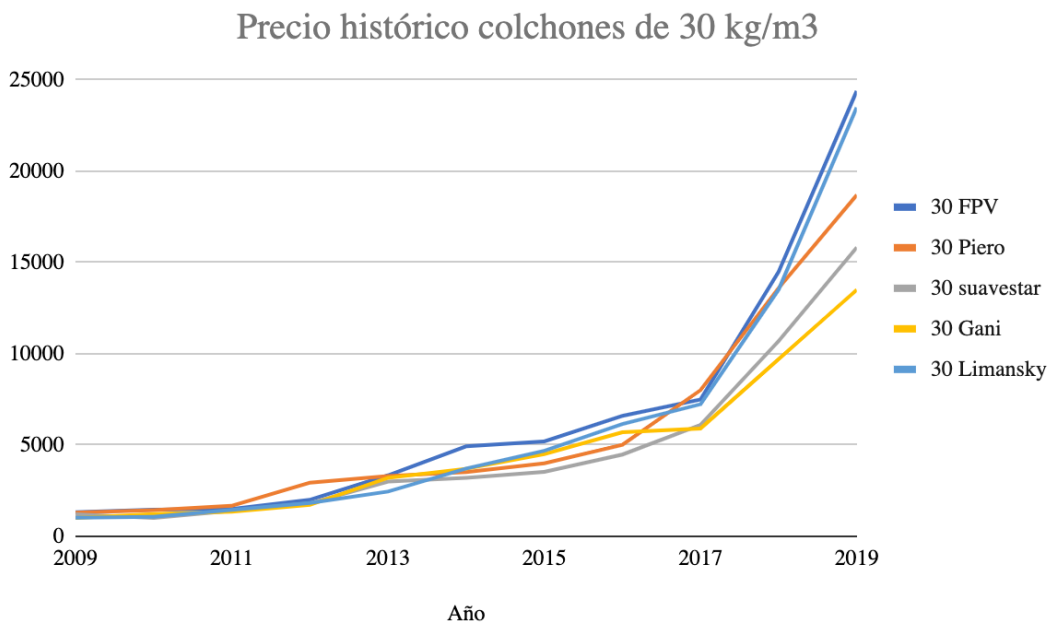


Figura 9.11. Precio histórico dic 2009 - dic 2019 colchones de 30 kg/m3

Fuente: Elaboración propia con datos de *Limansky S.A.*

Modelo 2: Colchones de espuma de 35 kg/m^3

Este tipo de colchón tuvo un lanzamiento posterior en el mercado, y no es ofrecido por todas las compañías. Como se observa en la Figura 9.12, Gani no ofrece este modelo de colchón. El rango de precios para este tipo de productos es mayor que los colchones de 30 kg/m^3 de densidad, principalmente porque es un producto que tiene una mayor cantidad de material, por lo tanto, mayores costos de fabricación. A diciembre del 2019, sus precios varían entre $23.000 y $27.000.

[33] Dato brindado por Limansky *S.A.*

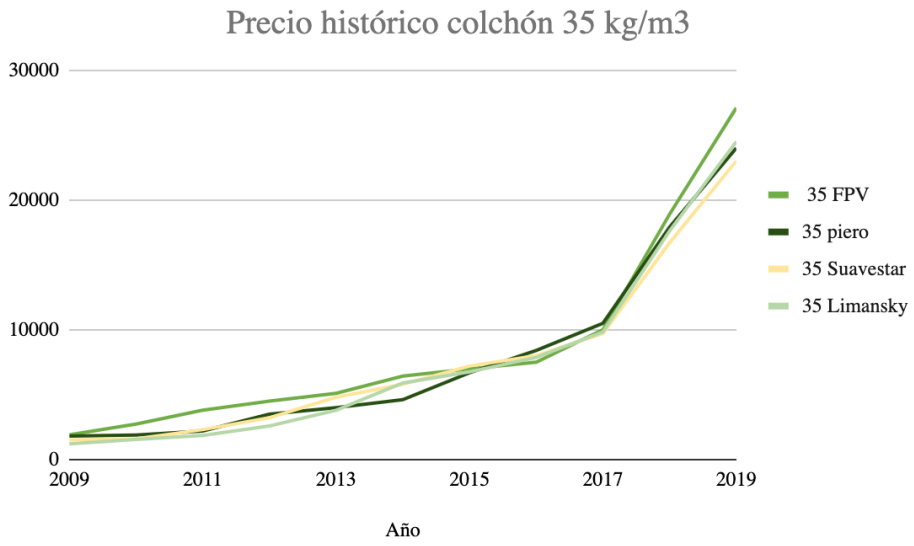


Figura 9.12. Precio histórico dic 2009 - dic 2019 colchones de 35 kg/m^3
Fuente: Elaboración propia con datos de *Limansky S.A.*

Modelo 3: Colchones de espuma de alta densidad con capa viscoelástica.

Colchón firme con una gran receptividad. A nivel de confort, por sus materiales de fabricación, es el más parecido al que ofrece GreenDreams. Como se observa en la Figura 9.13, es el que está en la gama más alta de precios de la categoría. Posee espumas no convencionales tales como las espumas viscoelásticas. Su precio varía entre $31.000 y $40.000

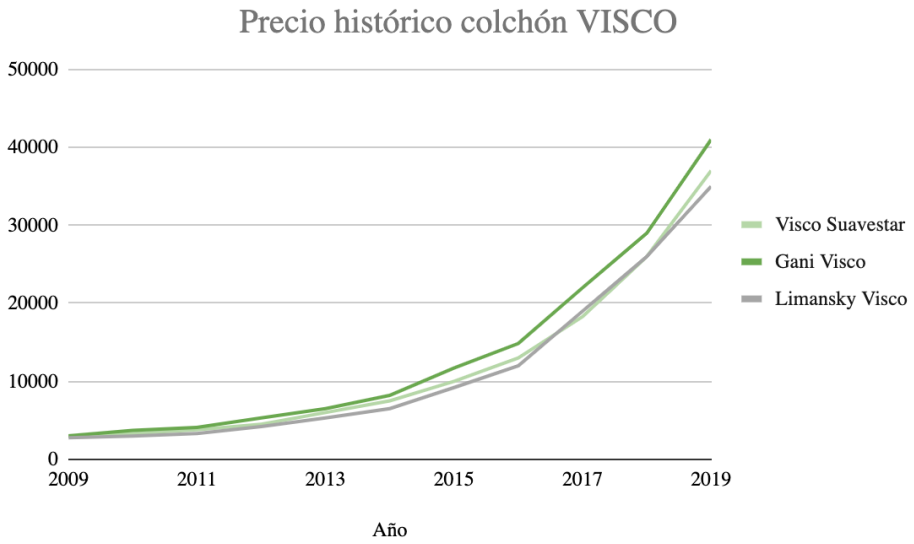


Figura 9.13. Precio histórico dic 2009 - dic 2019 colchones de capa viscoelástica
Fuente: Elaboración propia con datos de *Limansky S.A.*

Evolución de precios de la categoría

A continuación, se observan los precios históricos en el período diciembre 2009 - diciembre 2019, de los tres modelos.

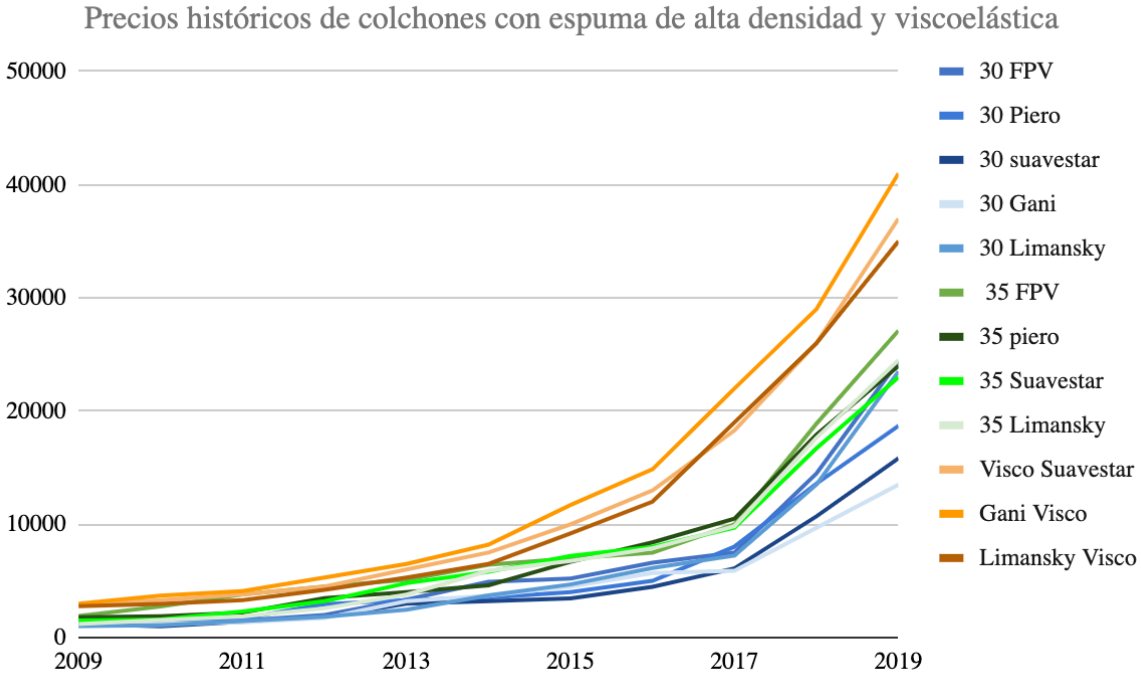


Figura 9.14. Precio histórico de categoría colchones de espuma de alta densidad

Fuente: Elaboración propia con datos de *Limansky S.A.*

La Figura 9.14 aglomera las figuras anteriores en una figura única para poder comprender la evolución del precio, en pesos corrientes, de colchones de espuma de alta densidad. La gama azul está formada por el precio los colchones de 30 kg/m^3 de las cinco principales compañías, la gama verde la conforman los colchones de 35 kg/m^3, y la gama naranja está compuesta por la evolución de precios de los colchones de espuma viscoelástica.

Se puede observar que el nivel de precios para los tres modelos de colchones presenta una tendencia creciente, explicada en el contexto de un país con altos niveles de inflación. En el período 2015 - 2017 la pendiente es menos pronunciada, y luego se acentúa a partir del 2017. Este comportamiento se explica a través del aumento significativo de la inflación, que pasó del 24,8% en diciembre del 2017 a 47,6% en diciembre del 2018. Por otra parte, el tipo de cambio saltó desde 17,23 $/USD a 37,7 $/USD, según datos del Banco Central[34].

Como conclusión, la evolución del nivel de precios para todas las empresas es bastante similar, lo cual es lógico en el contexto del producto, dado a que es un mercado donde hay un gran número de competidores, y en donde dentro de cada modelo, la densidad de la espuma utilizada

[34] Banco Central de la República Argentina. (2020). *BCRA*. Obtenido de Publicaciones Estadísticas: https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Evolucion_moneda.asp

y la calidad de las telas son las mismas. La diferenciación de las marcas dentro del mismo modelo de colchón es baja.

Proyección del precio

Se procederá a proyectar el precio en pesos corrientes para GreenDreams2 (80x190) durante el período 2020 - 2030, y posteriormente se utilizará la relación del precio establecida en el posicionamiento estratégico para proyectar el precio del producto GreenDreams3, y el tamaño de todos los modelos correspondientes.

Actualmente, la industria de descanso se encuentra en una situación semejante a una de competencia perfecta, en donde hay una gran cantidad de competidores, y cada uno de ellos cuenta con tecnologías similares. Se podría decir, entonces, que no existe un competidor que presente una ventaja en su cadena de producción. En consecuencia, la determinación del precio de los colchones se realiza a partir del costo de los mismos. La evolución de dichos costos es función tanto del tipo de cambio, ya que gran parte de la materia prima se encuentra dolarizada, como de la inflación para aquellos costos valuados en moneda nacional.

Se prosiguió por deflacionar el precio del colchón de 30 kg/m^3 para poder analizar el comportamiento sin el efecto de la inflación de Argentina.

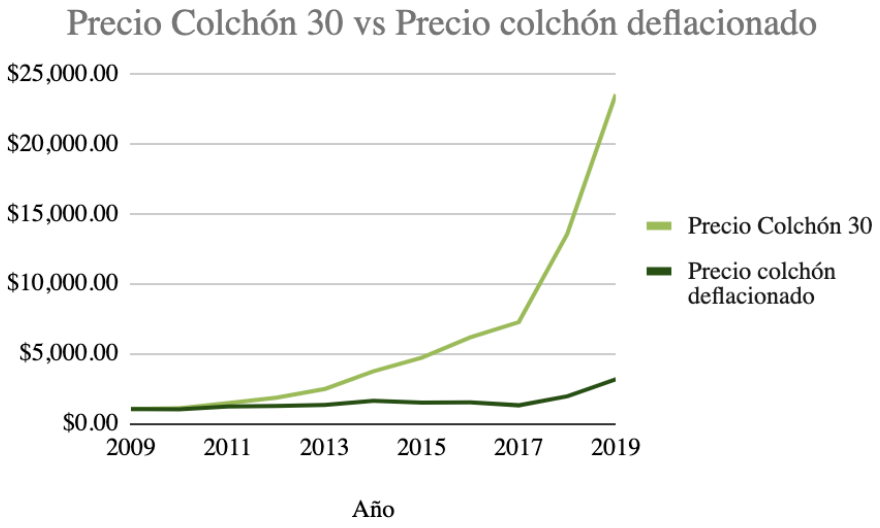


Figura 9.15. Precio con inflación vs precio deflacionado.

Se observa en la Figura 9.15, que se obtiene una línea prácticamente recta en comparación al precio nominal, que aumenta su pendiente levemente los últimos años. Se considera, entonces, que el precio en términos reales se mantiene constante, y que la inflación puede explicar en gran parte su variación.

Por otro lado, se analizó el precio histórico del colchón en dólares, para evaluar la influencia del tipo de cambio nominal. A continuación, se muestra en la Figura 9.16 el gráfico en cuestión.



Figura 9.16. Precio histórico del colchón en dólares estadounidenses.

Se puede observar que el valor en dólares del colchón tiene picos y valles a lo largo del período analizado. Para poder comprender este comportamiento, se analiza lo detallado en la Tabla 9.12 a continuación.

PRECIO COLCHÓN GREENDREAMS2								
Año	Precio Colchón 80 cm (30 densidad)	TC	Variación TC	Precio colchón deflacionado	1+inflación	Inflación	Precio en USD	Precio en USD
2009	$950.76	3.66		$950.76	1.077	0.08		$259.77
2010	$1,070.34	4.01	0.10	$993.81	1.257	0.26	SUBE	$266.78
2011	$1,445.79	4.34	0.08	$1,067.96	1.225	0.23	SUBE	$333.13
2012	$1,823.31	4.95	0.14	$1,099.45	1.252	0.25	SUBE	$368.72
2013	$2,250.69	6.56	0.33	$1,083.99	1.279	0.28	DISMINUYE	$343.20
2014	$3,714.23	8.61	0.31	$1,398.64	1.398	0.40	SUBE	$431.49
2015	$4,900.00	13.40	0.56	$1,319.86	1.296	0.30	DISMINUYE	$365.67
2016	$5,990.00	16.13	0.20	$1,244.95	1.362	0.36	SUBE	$371.45
2017	$7,500.00	18.92	0.17	$1,144.48	1.248	0.25	SUBE	$396.38
2018	$9,600.00	38.85	1.05	$1,173.83	1.476	0.48	DISMINUYE	$247.11
2019	$14,400.00	62.99	0.62	$1,667.70	1.538	0.54	DISMINUYE	$228.63

Tabla 9.12. Precio histórico del colchón 30 kg/m3.

De la Tabla 9.12, se puede observar la evolución del precio en dólares según la variación tanto del tipo de cambio nominal, como de la inflación. Se creó un parámetro que arroja “SUBE” o “DISMINUYE” que se traduciría en el comportamiento del precio en dólares respecto al año anterior, según haya adelanto o atraso cambiario. Se puede comprobar que el precio en USD evoluciona tal cual se espera según estas variables macroeconómicas.

Por esta razón, se decidió analizar un modelo de regresión lineal para explicar la proyección del precio, la cual combina las variables tipo de cambio nominal y la inflación acumulada de Argentina. Cabe aclarar que el precio analizado es a consumidor final, con IVA incluido. Luego, será diferenciado para el canal mayorista, considerando el markup por canal.

A continuación, se muestran los resultados de las regresiones.

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.970462152
R Square	0.941796789
Adjusted R Square	0.935329766
Standard Error	1080.018817
Observations	11

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	169869502.7	169869502.7	145.6306443	7.34E-07
Residual	9	10497965.81	1166440.646		
Total	10	180367468.5			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	1191.416403	446.4361409	2.668727493	0.025675938	181.5076892	2201.33	181.5076892	2201.325117
TCN	222.2318801	18.4153499	12.06775225	7.34E-07	180.5734644	263.89	180.5734644	263.8902958

Tabla 9.13. Regresión lineal para el Tipo de cambio Nominal.

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.994095177
R Square	0.988225221
Adjusted R Square	0.986916912
Standard Error	485.7739701
Observations	11

ANOVA

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	178243681.4	178243681.4	755.3455308	5.42213E-10
Residual	9	2123787.151	235976.3501		
Total	10	180367468.5			

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*	*Lower 95%*	*Upper 95%*	*Lower 95.0%*	*Upper 95.0%*
Intercept	458.0723182	217.4903154	2.106173406	0.064469056	-33.92495653	950.0695929	-33.9249565	950.0695929
Inflación acumulada	775.0550871	28.2006903	27.48355018	5.42213E-10	711.2606936	838.8494807	711.2606936	838.8494807

Tabla 9.14. Regresión lineal para la inflación acumulada de Argentina.

A partir de las Tablas 9.13 y 9.14, se puede concluir que todos los parámetros significativos de ambas regresiones verifican la validez del modelo. Entre ellos, se destaca el R2 ajustado siendo mayor al 90%, el valor de significancia de F menor a 0,05 así como el test de significancia de ambas variables que es menor al 5% y los signos de sus coeficientes que son ambos coherentes según las hipótesis planteadas. Esto quiere decir que a mayor tipo de cambio nominal y a mayor inflación acumulada de Argentina, mayor será entonces el precio del colchón.

Como se puede observar, se decidió realizar las regresiones para cada variable de forma independiente para poder ponderar según el peso de cada una. Dado que la determinación del precio se realiza a partir de los costos, considerando que el 70% de los costos variables son dolarizados, es que se asigna un 70% al tipo de cambio nominal y un 30% a la inflación acumulada. De esta forma, la proyección del precio queda determinada según la siguiente ecuación.

$$Precio\ (\$) = 0{,}7 * Regresión\ TCN + 0{,}3 * Regresión\ Inflación\ acumulada\ Arg$$

Siendo el TCN:

$$Regresión\ TCN = 1191{,}416403 + 222{,}2318801 * TCN$$

Siendo la inflación acumulada de Argentina:

$$Regresión\ inflación\ acumulada\ de\ Arg\ = 458{,}0723182 + 775{,}0550871 * Infl.Acum.Arg$$

Cabe recordar que la regresión realizada se corresponde al precio al consumidor final para el colchón de 30 kg/m3.

9.2.1 Proyección de precio de GreenDreams2

Para calcular el precio del colchón simple de GreenDreams2, se le agregó a la regresión analizada anteriormente por 40%[35], estimando un aumento en el precio de la línea GreenDreams reflejado en la calidad del producto comparado al colchón analizado originalmente. Dado que todo el análisis realizado es para el precio del colchón GreenDreams2, se necesita realizar una ponderación según el tamaño y el markup de cada canal de venta, ya que no es el mismo precio para una colchonería que para el e-commerce, por ejemplo.

En primer lugar, se realizó la ponderación según el tamaño del colchón, como se muestra en la Tabla 9.15, recordando el porcentaje para cada medida definida en Posicionamiento en el Capítulo de Mercado.

PRECIOS COLCHONES SEGÚN TAMAÑO					
GREENDREAMS 2					
AÑO/TAMAÑO	80	140	160	200	PRECIO PONDERADO
	20%	32%	28%	20%	-
2020	$30,092	$42,129	$50,555	$61,087	$45,873
2021	$40,078	$56,110	$67,331	$81,359	$61,095
2022	$49,883	$69,836	$83,803	$101,262	$76,041
2023	$60,660	$84,925	$101,910	$123,141	$92,471
2024	$70,938	$99,314	$119,176	$144,005	$108,138
2025	$81,618	$114,266	$137,119	$165,685	$124,419
2026	$92,347	$129,286	$155,143	$187,465	$140,774
2027	$102,707	$143,790	$172,548	$208,495	$156,566
2028	$112,238	$157,133	$188,560	$227,843	$171,096
2029	$120,468	$168,655	$202,387	$244,550	$183,642
2030	$126,949	$177,729	$213,275	$257,707	$193,521

Tabla 9.15. Precios GreenDreams2 según el tamaño.

De esta forma, se obtiene un precio ponderado por tamaño, que se afectará posteriormente según el canal y el porcentaje de ventas.

9.2.2 Proyección de Precio GreenDreams3

[35] Según la sección Posicionamiento en el Capítulo de Mercado.

En lo que respecta a la proyección del modelo GreenDreams3, se tomaron los precios iniciales de GreenDreams2 del colchón simple, y se ajustaron por un 20%, por la relación entre modelos explicada en la sección Posicionamiento del Capítulo de Mercado.

GREENDREAMS 3					
AÑO/TAMAÑO	80	140	160	200	PRECIO PONDERADO
	20%	32%	28%	20%	-
2020	$36,111	$50,555	$60,666	$73,305	$55,047
2021	$48,094	$67,331	$80,798	$97,631	$73,314
2022	$59,859	$83,803	$100,563	$121,514	$91,249
2023	$72,793	$101,910	$122,292	$147,769	$110,965
2024	$85,126	$119,176	$143,011	$172,806	$129,766
2025	$97,942	$137,119	$164,542	$198,822	$149,303
2026	$110,816	$155,143	$186,172	$224,957	$168,929
2027	$123,248	$172,548	$207,057	$250,194	$187,880
2028	$134,686	$188,560	$226,272	$273,412	$205,315
2029	$144,562	$202,387	$242,864	$293,461	$220,370
2030	$152,339	$213,275	$255,930	$309,248	$232,226

Tabla 9.17. Precios GreenDreams3 según el tamaño.

De esta forma, se obtiene un precio ponderado por tamaño, que se afectará posteriormente según el canal y el porcentaje de ventas.

9.3 Estimación del Market Share

En esta sección se cuantificará la participación en el mercado de GreenDreams en sus dos modelos. El producto posee un alto grado de diferenciación, tanto por el confort de la combinación de sus placas de espuma como por su packaging en caja. A su vez, es un producto que no está actualmente desarrollado en el mercado del descanso. Su lanzamiento será en el año 2021, y luego de 10 años, atravesará las etapas de introducción, crecimiento y madurez. El share interanual dependerá del momento del ciclo de vida en que se encuentre.

La categoría preexistente que se utilizará para estimar el share es la de colchones de espuma de alta densidad. Se estimará cómo competirá nuestro producto dentro de esta categoría, a partir de la analogía de productos ya existentes. Se utilizó el market share brindado por Claves en 2016 para los colchones de espuma, recordando la Figura 2.22.

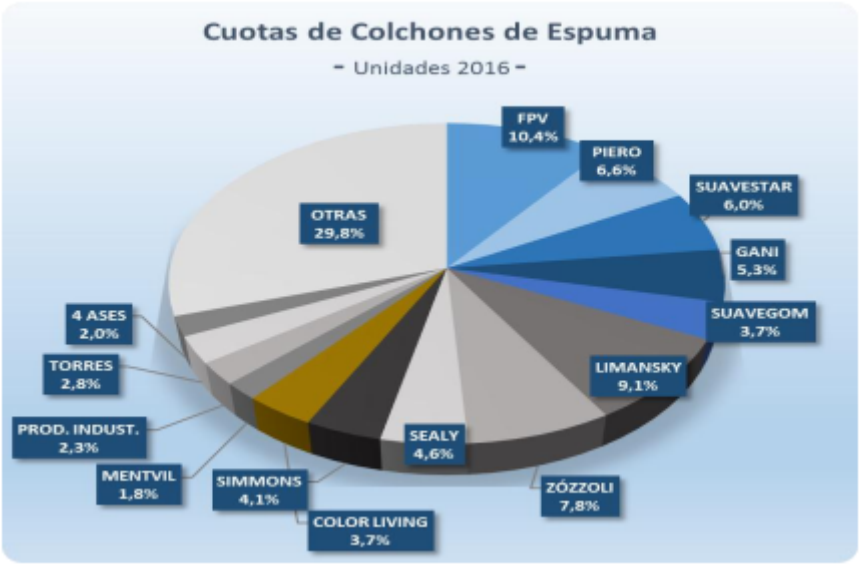


Figura 3.22. Market share en unidades año 2016 colchones de espuma en Argentina.

Como se observa en la Figura 3.22, *Limansky S.A.* tuvo una participación de un 9,1% en 2016, que representaban un total de 222.000 unidades de colchones de espuma. El producto vaca lechera de la categoría de colchones de espuma de alta densidad ocupó un 29,8% de las ventas totales de colchones de espuma de *Limansky S.A*. Con lo cual, tuvo una participación en el mercado de espumas de un 2,1%.

En la captura del market share, se propone que GreenDreams iguale las condiciones del producto más vendido dentro de la categoría. **Se planea, por lo tanto, tomar un 2,4% del mercado total de espumas. Dado que la participación de los colchones de espuma representó en el 2016 un 63,14 % del mercado total de colchones (espuma e híbridos), el producto representará el 1,517% del total de colchones ya que, a pesar de que aumenten las ventas en los próximos años, el porcentaje de colchones de espuma vendidos en mercado total permanece constante.**

La captura del market share se apoya sobre las bases de la gran presencia de la marca en el país y el desarrollo del colchón en caja a nivel mundial. La experiencia internacional de los colchones en caja fue muy exitosa, como se describió en el Inciso 3.4.1, en el contexto internacional. Por otro lado, se cuenta con el beneficio de ser pioneros en la penetración en el mercado del colchón en caja en la Argentina.

Para lograr este objetivo, se utilizará como estrategia una captura del porcentaje de la participación de las principales empresas productoras de colchones de espuma, dado a que son las que podrán reproducir el producto a futuro. Teniendo esto en cuenta, se logrará capturar los siguientes porcentajes de las siguientes empresas **a lo largo de 10 años**: 0,5% de FPV, 0,4% de Piero, 0,31% de Simmons, 0,3% de Suavestar y por último, 0,2% de Gani.

También se consideró como afecta al market share la canibalización del nuevo producto. Como se mencionó anteriormente, la canibalización representa el 2% de las ventas de colchones de espuma viscoelástica de Limansky. Debido a que éstos corresponden a un porcentaje menor

del 5% de la categoría de espuma, se consideró insignificante el impacto de la canibalización en el market share.

9.4 Evolución del share según ciclo de vida del producto.

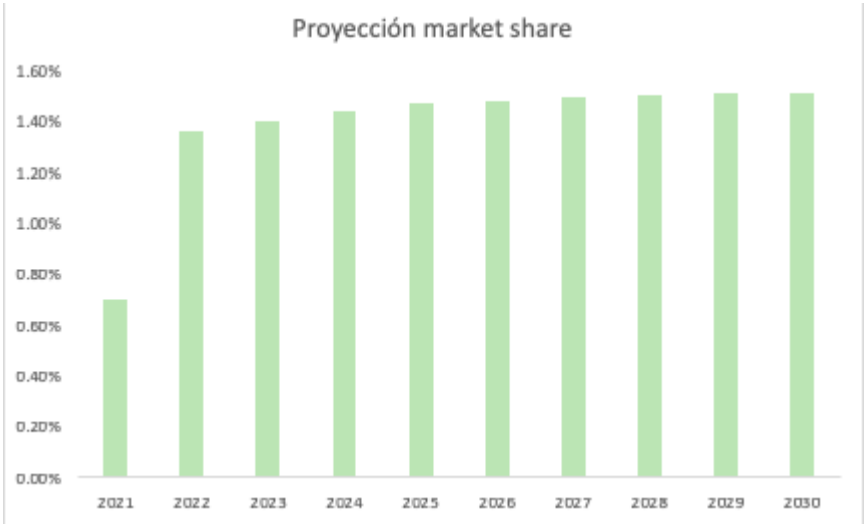


Figura 9.20. Evolución porcentual anual del market share de GreenDreams.

Como se puede observar en la Figura 9.20, el primer año corresponde a la parte introductoria del producto en el mercado, alcanzando un market share de 0,7%. Luego, se observan los dos años de crecimiento del producto del 2022 al 2024, alcanzando un market share de 1,40%. Finalmente, para el 2026 se estima alcanzar el market share del 1,48%, estabilizándose hasta el 2030, que es cuando el producto se encuentra en la etapa de maduración.

9.5 Markup por canal

Luego de haber determinado el precio de venta al consumidor final para GreenDreams2 y GreenDreams3 en sus dos medidas, se procedió a obtener el precio diferenciado según los canales de venta elegidos (colchonerías, casas de electrodomésticos y e-commerce), para poder obtener el ingreso real que percibirá el proyecto.

Se eligió un colchón de espuma de alta densidad de una plaza, similar al ofrecido por GreenDreams, y se realizó una investigación del precio de venta en distintos canales. El objetivo de la investigación fue obtener un muestreo lo más heterogéneo posible. Con lo cual, consideraron una gran cantidad de colchonerías, entre ellas SommierCenter, Casa&Descanso, Tucci el rey del colchón y Exposueño. Para las casas de artículos para el hogar, se consideraron, entre otras, Megatone, Musimundo, Naldo y Pardo. Finalmente, para e-commerce se utilizaron datos de Mercado Libre y precio de venta exclusivamente online de Chaia.

Luego de esta investigación, se concluyó que los precios más elevados se encontraban en las colchonerías mientras que los más accesibles estaban a través del canal e-commerce, quedando las casas de electrodomésticos en un precio medio entre sendos canales. Con estos datos relevados, se obtuvieron los precios de venta por canal, método detallado a continuación.

Se tomó como precio base el precio de venta de consumidor final a través de e-commerce. A éste se le descontó el 21% del IVA y se evaluó el precio de las colchonerías teniendo en cuenta un margen de ganancia del 80%. Así se determinó el precio de lista para GreenDreams2 y GreenDreams3, cada uno en una y dos plazas, y se proyectó en base a las proyecciones de precios analizadas anteriormente en la Sección 8.2.

Así se calculó el precio de venta a colchonerías y, en base a ello, se estableció una estrategia de precios diferenciada para cada canal. De esta manera se buscó poder obtener, finalmente, las ganancias para *Limansky S.A.* por GreenDreams según los márgenes de cada uno de ellos.

Los márgenes por canal se estimaron teniendo en cuenta el análisis realizado sobre los precios finales de venta para los tres canales y, adicionalmente, el tamaño de los posibles potenciales clientes.

Se determinó, así, que los descuentos ofrecidos por *Limansky S.A.* serán los siguientes:

- E-commerce: no se analiza precio intermedio ya que se vende directo de fábrica
- Colchonerías: obtienen margen de ganancias del 80%
- Casas de electrodomésticos: obtienen margen de ganancias del 70%

Finalmente, se ponderaron los precios de los colchones según el markup y su porcentaje de ventas. A continuación, en las Tablas 9.18 y 9.19 se muestran los resultados obtenidos para cada línea de producto.

PRECIOS COLCHONES SEGÚN MARKUP				
GREENDREAMS 2				
AÑO/CANAL	**Electrodomésticos**	**Colchonerías**	**E-commerce**	**PRECIO FINAL**
% VENTAS	35%	25%	40%	
MARKUP	1.7	1.8	0%	
2020	$26,984	$25,485	$45,873	**$34,165**
2021	$35,938	$33,942	$61,095	**$46,038**
2022	$44,730	$42,245	$76,041	**$58,028**
2023	$54,395	$51,373	$92,471	**$71,987**
2024	$63,611	$60,077	$108,138	**$87,639**
2025	$73,188	$69,122	$124,419	**$106,834**
2026	$82,808	$78,208	$140,774	**$130,831**
2027	$92,098	$86,981	$156,566	**$145,509**
2028	$100,644	$95,053	$171,096	**$159,012**
2029	$108,025	$102,023	$183,642	**$170,672**
2030	$113,836	$107,512	$193,521	**$179,854**

Tabla 9.18. Precios GreenDreams2 según el markup y el porcentaje de ventas.

GREENDREAMS 3				
AÑO/CANAL	**Electrodomésticos**	**Colchonerías**	**E-commerce**	**PRECIO FINAL**
% VENTAS	35%	25%	40%	
MARKUP	1.7	1.8	0%	
2020	$32,381	$30,582	$55,047	**$40,998**
2021	$43,126	$40,730	$73,314	**$55,246**
2022	$53,676	$50,694	$91,249	**$69,634**
2023	$65,274	$61,647	$110,965	**$86,384**
2024	$76,333	$72,092	$129,766	**$105,166**
2025	$87,825	$82,946	$149,303	**$128,200**
2026	$99,370	$93,849	$168,929	**$156,998**
2027	$110,517	$104,378	$187,880	**$174,610**
2028	$120,773	$114,064	$205,315	**$190,814**
2029	$129,629	$122,428	$220,370	**$204,806**
2030	$136,603	$129,014	$232,226	**$215,824**

Tabla 9.19. Precios GreenDreams3 según el markup y el porcentaje de ventas.

A modo de conclusión, se observa en la Tabla 9.20 los precios finales a los cuales se arribó luego de todo el análisis.

PRECIO AL PÚBLICO CON IVA											
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Precio GreenDreams2	$34,165	$46,038	$58,028	$71,987	$87,639	$106,834	$130,831	$145,509	$159,012	$170,672	$179,854
Precio GreenDreams3	$40,998	$55,246	$69,634	$86,384	$105,166	$128,200	$156,998	$174,610	$190,814	$204,806	$215,824

Tabla 9.20. Precio final al público para ambos modelos de colchones.

9.6 Proyección de ingresos para GreenDreams

Finalmente se obtuvieron los ingresos marginales pronosticados para los próximos 10 años. Para ello, se utilizaron los precios de venta al consumidor final pronosticados en la sección 8.2 y se tomó un promedio entre los dos tamaños (una y dos plazas). Se descontó el IVA y el margen de ganancia para cada canal teniendo en cuenta los markups analizados anteriormente. Además, se excluyeron los ingresos 'perdidos' por la canibalización de productos representada por un 2% de las ventas de colchones de espuma viscoelástica y se asociaron precios a cantidades vendidas, teniendo en cuenta el market share pronosticado para este periodo.

Se obtuvieron así los siguientes ingresos:

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ingreso Total (miles de $)	$629.539	$1.531.770	$2.250.036	$2.827.280	$3.462.027	$4.039.993	$4.612.152	$5.093.768	$5.577.941	$5.926.598

Tabla 9.21. Ingreso total en miles de pesos corrientes.

10. Conclusión del estudio de mercado

Como conclusión del estudio de mercado, se obtuvieron los precios y cantidades proyectadas para los modelos GreenDreams 2 y GreenDreams 3, observados en la Tabla 10.21. El precio representa el promedio ponderado según el tamaño y el canal de venta, y se expresa en pesos nominales.

Año	Precio promedio GD2 ($/u)	Volumen GD2 (u)	Precio promedio GD3 ($/u)	Volumen GD2 (u)	Market Share (%)
2021	$ 37.287	15.790	$ 44.744	15.790	0,700%
2022	$ 46.998	30.977	$ 56.398	30.977	1,361%
2023	$ 58.303	32.142	$ 69.964	32.142	1,400%
2024	$ 70.980	33.305	$ 85.176	33.305	1,439%
2025	$ 86.526	34.500	$ 103.832	34.500	1,478%
2026	$ 105.963	34.961	$ 127.155	34.961	1,486%
2027	$ 117.850	35.606	$ 141.420	35.606	1,501%
2028	$ 128.786	36.063	$ 154.543	36.063	1,505%
2029	$ 138.230	37.262	$ 165.876	37.262	1,513%
2030	$ 145.666	37.905	$ 174.800	37.905	1,517%

Tabla 10.21. Proyecciones de cantidades y precios.

La evolución de los ingresos a lo largo de los 10 años del proyecto, expresada en millones de pesos nominales, se presenta en la Figura 10.21

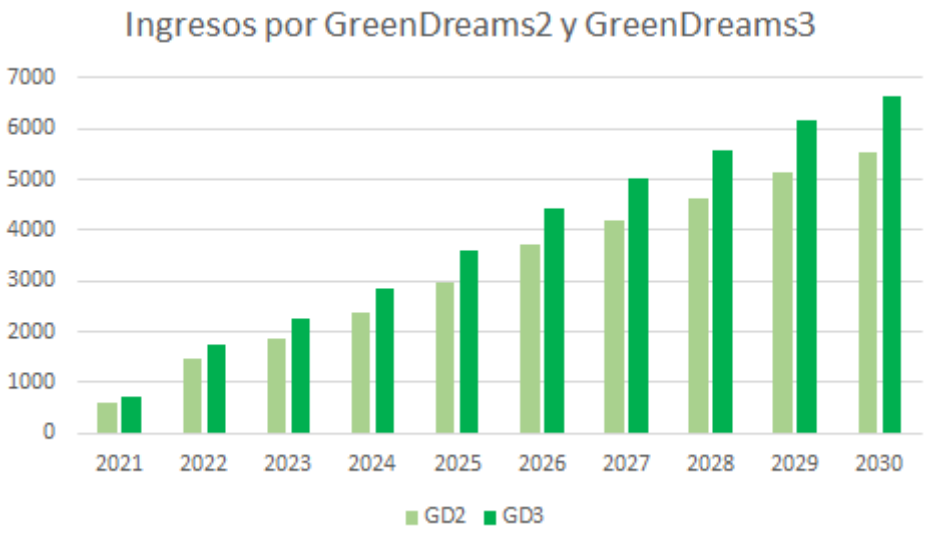


Figura 10.21. Proyección de ingresos por los modelos GreenDreams2 y GreenDreams3 en millones de pesos nominales.

CAPÍTULO II:

ESTUDIO DE INGENIERÍA

RESUMEN

El estudio de ingeniería se lleva a cabo principalmente para poder abordar la materialización del proyecto.

Se dio inicio a este análisis determinando el plan de producción de manera mensual para los 10 años del proyecto, a partir de las proyecciones realizadas de demanda del capítulo anterior y de la política de stock elegida.

Se ahondó profundamente en el proceso productivo teniendo en cuenta todos los requerimientos de cada etapa a partir del balance de línea realizado. El objetivo del mismo fue el dimensionamiento de la tecnología necesaria y así poder seleccionarlas a partir de las ofertas recibidas de los distintos proveedores. Además, se dimensionó la cantidad de materia prima necesaria así como la mano de obra directa.

Luego se analizó el layout actual de la planta y se evaluó la posibilidad de anexar lo requerido para el proyecto de GreenDreams. Se analizó el marco regulatorio teniendo en cuenta principalmente normas a cumplir al sacar una nueva marca y también los tratamientos pertinentes de residuos peligrosos para dar ubicación final a los desperdicios de forma adecuada. Consiguientemente, se estudió el impacto ambiental que se pudiese generar así como también los recaudos a tener en cuenta para cuidar al personal. Por último, se definió la logística de distribución mediante los tres canales implicados: colchonerías, casas de electrodomésticos y a través de e-commerce.

El capítulo de ingeniería finaliza con la macro y microlocalización de la planta evaluando factores tales como cercanía a clientes y proveedores, existencia de infraestructura y disponibilidad de servicios y de mano de obra.

11. Plan de Producción

En esta sección se determinarán los niveles de producción del proyecto para los próximos 10 años, a partir de las ventas anuales y el stock de seguridad. Para calcular las ventas anuales se tomaron en consideración las ventas proyectadas del capítulo anterior, y para el stock de seguridad se definió una política de stock siguiendo un determinado nivel de servicio.

Del total de unidades anuales vendidas, se decidió dividir la producción en un 50% a GreenDreams2 y el otro 50% restante a Greendreams3, ya que son colchones de una misma categoría y precio similar, por lo que se consideró que se consumirán de forma equitativa. Para determinar la cantidad de colchones simples y dobles, se acudió a la investigación realizada sobre el mercado argentino de colchones donde se indica que para los colchones de espuma de alta densidad, el 80% de la demanda se corresponde a colchones dobles. Consecuentemente, se armó el plan de producción destinando un 80% de la producción a colchones dobles, el 20% restante destinado a colchones simples, y se la dividió entre las cuatro medidas estándar de colchones asignándoles una proporción a cada tamaño. Cabe señalar que hay 8 SKUS diferentes entre GreenDreams2 y GreenDreams3, que se detallan en la Tabla 11.1 a continuación.

	GREENDREAMS 2				Proporción
Alto (m)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.2
Largo (m)	1.9	1.9	2	2	0.32
Ancho (m)	0.8	1.4	1.6	2	0.28
Volumen (m3)	0.3344	0.5852	0.704	0.88	0.2
	GREENDREAMS 3				Proporción
Alto (m)	0.24	0.24	0.24	0.24	0.2
Largo (m)	1.9	1.9	2	2	0.32
Ancho (m)	0.8	1.4	1.6	2	0.28
Volumen (m3)	0.3648	0.6384	0.768	0.96	0.2

Tabla 11.1 Dimensiones y proporciones a fabricar de los 8 SKUS

11.1 Estacionalidad

Al ser un producto que no existe en el mercado actualmente, se desconoce su estacionalidad. Se tomaron como referencia las ventas de un producto de su misma categoría, espuma de alta densidad, y se calculó la estacionalidad. En la Figura 11.1 se observa que sí existe una estacionalidad marcada en las ventas anuales y en la pestaña del Excel “Estacionalidad” se encuentran los cálculos recién mencionados.

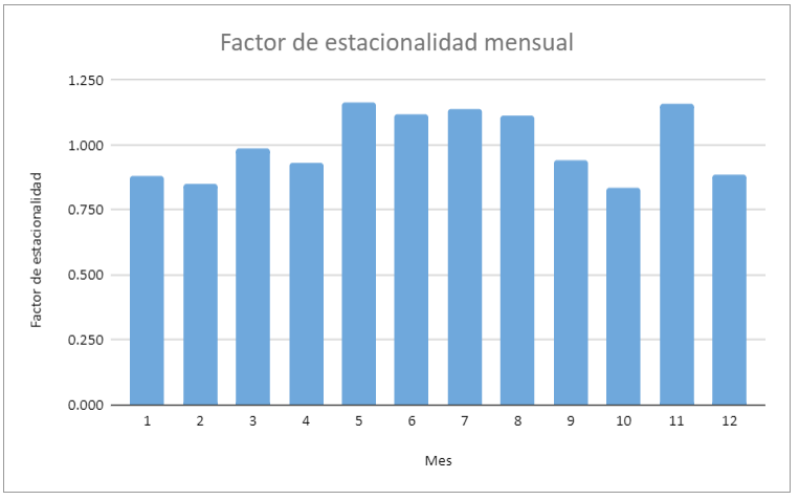


Figura 11.1 Factor de estacionalidad colchón espuma alta densidad

Como se puede apreciar de la Figura 11.1, el colchón presenta una estacionalidad marcada en los meses de invierno, y dos picos de demanda en mayo y noviembre. Históricamente, el colchón presentó un aumento de la demanda en los meses de invierno. Este comportamiento se puede atribuir a que uno de los principales canales de venta del producto es el canal de electrodomésticos. Dentro de este canal, en verano prevalecen la venta de heladeras, aires acondicionados y ventiladores, mientras que el colchón tiene un comportamiento similar al de los artículos de calefacción, se comportan como electrodomésticos de invierno. Los picos de mayo y noviembre se deben a dos eventos de venta online: Black Friday y Cyber Monday, donde las ventas aumentan aproximadamente en un 35% respecto a los meses de verano.

11.2 Política de stock

En la Tabla 11.2 se observa el plan de producción final, donde se considera la producción base y el stock de seguridad, que según políticas de la empresa es de 7 días. Cabe destacar, que en el primer año el producto se encuentra en etapa de introducción, por lo que se consideró que la demanda crecería a una tasa mensual constante del 8%. A partir del segundo año, el producto comienza su etapa de crecimiento y comienza a considerarse la estacionalidad en la demanda.

PLAN DE PRODUCCIÓN											
	Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
GreenDreams2	0.8 x 1.90	4228	8152	8433	8738	9051	9169	9338	9458	11805	9941
	1.4 x 1.9	5411	13095	13493	13982	14484	14670	15140	15130	27446	15906
	1.6 x 2	5035	11457	11808	12234	12674	12838	13246	13238	41134	13918
	2 x 2	3777	8185	8433	8738	9051	9169	9462	9456	50910	9941
GreenDreams3	0.8 x 1.90	4228	8152	8433	8738	9051	9169	9338	9458	60686	9941
	1.4 x 1.9	5411	13095	13493	13982	14484	14670	15140	15130	76327	15906
	1.6 x 2	5035	11457	11808	12234	12674	12838	13246	13238	90014	13918
	2 x 2	3777	8185	8433	8738	9051	9169	9462	9456	99790	9941
TOTAL		38925	83800	86356	89407	92545	93717	96397	96590	460140	101441

Tabla 11.2 Plan de producción GreenDreams

12. Proceso de Elaboración

12.1 Diagrama del Proceso

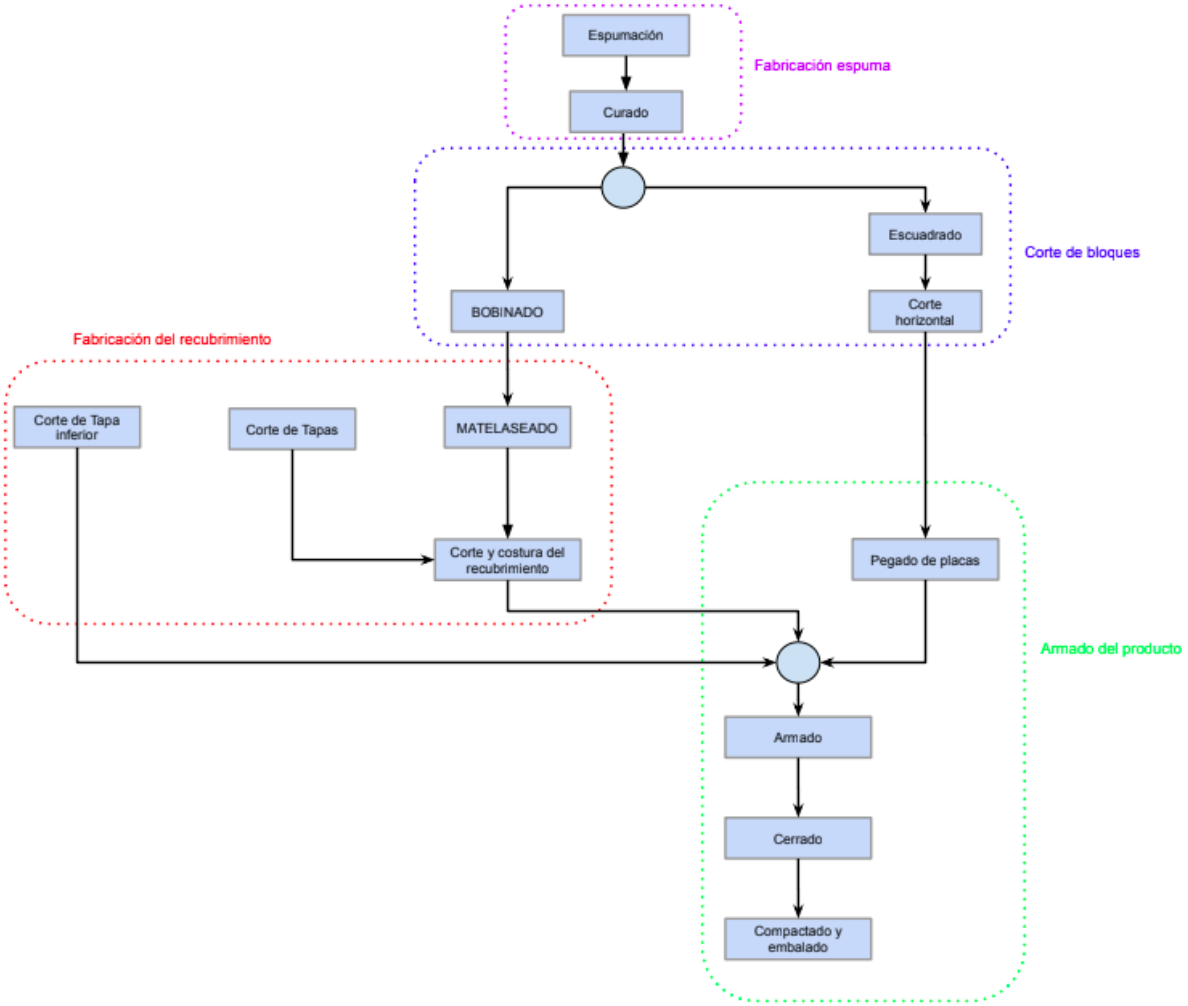


Figura 12.1. Diagrama de proceso

12.2 Descripción del Proceso

A continuación se describe el proceso productivo de los colchones compactados. Éste consta de cuatro etapas: la fabricación de espuma de poliuretano, el corte de bloques, la confección del recubrimiento del colchón y el armado del producto final, el cual finaliza con la compactación.

12.2.1 Proceso químico: La espumación

La espumación es un proceso químico de transformación de líquidos. Las tres sustancias químicas esenciales para este proceso son polioles, isocianatos (TDI o MDI) y agua. La mezcla de estos líquidos en determinadas concentraciones inicia una reacción química que tiene como resultado final el producto buscado: la espuma flexible de poliuretano. Para obtener un mejor

control de la velocidad de reacción, el tamaño de la celda de la espuma o, en general, para obtener un mejor procesamiento, se requieren otros aditivos, como son aminas, octoato de estaño, cloruro de metileno y siliconas. Cada uno de estos componentes son descritos en la siguiente sección del trabajo.

Estos componentes se dosifican en proporciones adecuadas, para finalmente ser introducidos en la cabeza mezcladora de la máquina espumadora (Figura 12.2). Aquí un agitador diseñado especialmente, gira a alta velocidad produciendo la homogeneización de la mezcla. Durante el mezclado, se generan pequeñas burbujas de aire en la mezcla líquida que actúan como agentes iniciadores de la espumación. En el sistema de máquina continua se inyecta además una pequeña cantidad de aire en la cámara de mezclado.

Después de un corto período de inducción, los gases de expansión (dióxido de carbono, cloruro de metileno) empiezan a expandirse dentro de las pequeñas burbujas de aire haciendo que aumente su tamaño y dándole a la mezcla una apariencia cremosa. El dióxido de carbono es el único gas proveniente de la reacción química resultante entre el diisocianato de tolueno y el agua; el cloruro de metileno es un agente físico de expansión.

A medida que se van generando más gases de expansión la espuma sigue creciendo y simultáneamente se hace más viscosa con la polimerización en la fase líquida. La reducción de la tensión superficial producida por la silicona hace que la espuma blanda se estabilice y evita que las burbujas colapsen. A medida que los esfuerzos de las celdas llenas de gas (CO2) se consolidan, las paredes delgadas de las mismas no pueden resistir más la presión. Cuando la espuma "crece" completamente estas paredes delgadas se revientan y se desprenden los gases.



Figura 12.2. Máquina espumadora.



Figura 12.3. Bloques madre de espuma.

Reacción química

En el proceso de espumación, como se mencionó, se genera una reacción exotérmica química, en donde se libera calor. A esta reacción se la llama “Gelling”, “Gelación” o “Gelificación”, la cual está representada en la siguiente Figura 12.4.

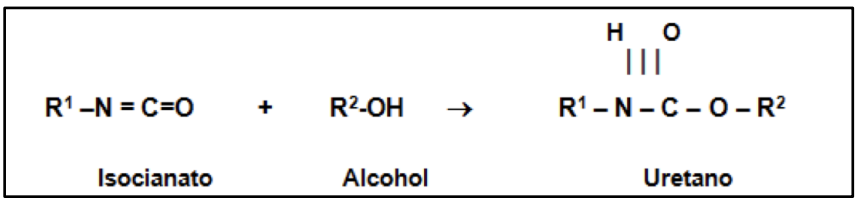


Figura 12.4. Reacción exotérmica de polimerización o gelificación

Los uretanos presentes como producto son compuestos que contienen el grupo.

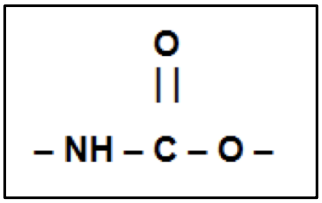


Figura 12.5. Composición de una molécula de uretano

La reacción en cuestión se encuentra con una eficiencia cercana al 100%. Si esta reacción de adición sencilla se extiende a respectivos di-o polifuncionales, se obtienen un polímero complejo conocido generalmente como un **poliuretano**. La espuma de poliuretano, entonces, es el resultado de dos reacciones principales entre tres productos principales: TDI/MDI, Poliol y agua.

Las principales reacciones que tiene lugar son:

A. Los grupos funcionales - N = C = O del TDI/MDI reaccionan con los grupos hidroxilo (OH) del poliol, para formar las moléculas de poliuretano, que son los segmentos flexibles largos de la estructura molecular del producto terminado;
B. Los grupos funcionales - N = C = O del TDI/MDI reaccionan con agua para formar:
    i) C02 (gas), que actúa como agente de soplado dentro de la masa mezclada, con lo que se forma la espuma;
    ii) Poliureas o segmentos rígidos cortos, que entrecruzados con los "segmentos flexibles largos" dan a la espuma el soporte o la dureza necesarios.

De este modo se obtiene la espuma de poliuretano que al cabo de un tiempo de marcha en el túnel, se expande y llega a su volumen máximo en forma de bloques de espuma. Los bloques madre que salen de este proceso de producción suelen ser tener diferentes medidas, según el objetivo a fabricar.

Espuma de poliuretano

Antes de seguir con el análisis del proceso, es necesario entender qué es el poliuretano y qué propiedades tiene la espuma que éste permite crear.

A diferencia de la mayoría de los polímeros como el polietileno, el poliestireno y el cloruro de polivinilo que son polímeros de las unidades monoméricas etileno, estireno y cloruro de vinilo respectivamente, los poliuretanos no son polímeros con unidades repetidas de uretano en forma regular y carecen por lo general de una fórmula empírica que los represente a todos. Estos son básicamente productos de la reacción de polímeros polihidroxilados, tales como polioles poliéster e isocianato. En resumen, son polímeros que contienen el enlace uretano (-NH-CO-O-). La mayoría de poliuretanos que se fabrican son espumas que pueden variar desde las suaves y flexibles, hasta las duras y rígidas. Las espumas se pueden producir en bloques o pueden moldearse en formas y tamaños distintos.

Propiedades de la espuma de poliuretano

- Densidad: Es la cantidad de masa por unidad de volumen y se expresa en kilos por metro cubico. Como regla general cuanto mayor es la densidad, mayor es la duración y tiempo de vida de un colchón, puesto que la densidad proporciona mejores características a la espuma. Por otra parte, hay que indicar que la densidad no tiene ninguna relación con la dureza de la espuma.
- Dureza: La dureza se define como la resistencia de la espuma al aplastamiento, por la aplicación de un peso.



Figura 12.6. Espuma de poliuretano

En este proyecto, como se mencionó, se fabricarán 8 SKUS diferentes, cada uno armado en una determinada medida y compuesto de distintas espumas. Las medidas de cada uno de los bloques madre que se necesitan para fabricar cada uno de los modelos de GreenDreams2 y GreenDreams3 se encuentran adjuntados en la hoja “Datos” del Excel. Los bloques en cuestión presentan diferentes composiciones según el tipo y las capas de espuma que lleven. En la Tabla 12.1 se detalla qué espumas lleva cada uno de los productos y qué altura poseen.

PRODUCTOS	GREENDREAMS 2	GREENDREAMS3
Capa 35D (altura cm)	17	17
Capa viscoelástica (altura cm)	5	3
Espuma HR (altura cm)	0	4

Tabla 12.1. Composición de los colchones GD2 y GD3.

Se recuerda que el producto GreenDreams2 tiene sólo dos capas de espuma (35D y viscoelástica), las cuales representan 22 cm de alto y el producto GreenDreams3 tiene tres capas (35D, viscoelástica y HR), generando 24 cm de alto. La espuma HR es aquella que comúnmente se asocia a las espumas fabricadas a partir del Isocianato. HR significa High Resilence, y se puede traducir como Alta Resiliencia o recuperación, lo que significa que son colchones que vuelven siempre a su forma inicial. La espuma viscoelástica, también conocida como espuma de memoria, es aquella espuma de poliuretano se comporta de diferente manera dependiendo de la temperatura a la que esté. Cuando está fría, es más dura y cuando está caliente se vuelve más suave. Esta espuma se adapta a la forma del cuerpo, disipando muy bien la presión, lo que hace que se emplee para distintas aplicaciones médicas y de descanso. Por último, y no menos importante, la espuma D35, es decir, aquella que tiene una densidad de 35 kg por metro cúbico, es aquella que ayuda a darle al colchón mayor resistencia y durabilidad. En la Figura 12.7 se presenta un esquema de las tres espumas en cuestión, el cual sería un claro ejemplo de la composición del producto GreenDreams3.

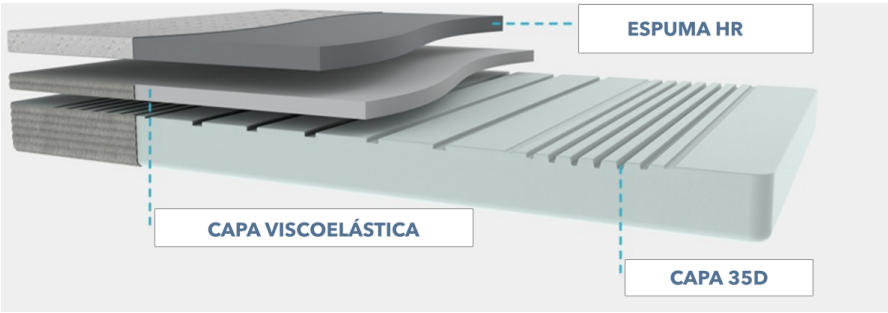


Figura 12.7. Composición bloques de espuma de un colchón.

Materias primas para formar la espuma de poliuretano

A continuación se explican en detalle cada uno de los componentes utilizados para formar la espuma de poliuretano y sus funciones en el proceso. Dichos componentes, como se mencionó anteriormente, son los siguientes: polioles, isocianatos, silicona, octoato de estaño y cloruro de metileno.

1. **Poliol**

El término poliol es el nombre abreviado que se usa para denominar a los alcoholes polifuncionales. Existen dos categorías principales de polioles en la industria de los poliuretanos: los polioles poliéter y los polioles poliéster. Los polioles poliéter representan hoy en día más del 90% del consumo de la industria; los polioles poliéster no se describirán en este estudio. El poliol de poliéter es un alcohol polifuncional que contiene una cadena con enlaces repetitivos de tipo éter (C-O-C). La definición más conocida de Dow Chemicals sobre un poliol poliéter lo describe como el producto de la reacción polimérica de un óxido orgánico y un compuesto que contenga dos o más átomos de hidrógeno activos.

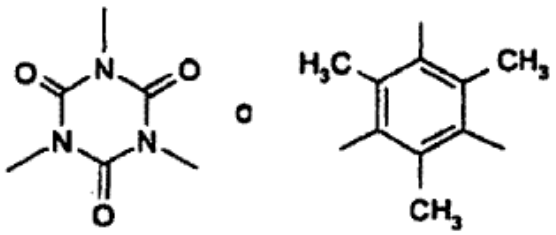


Figura 12.8. Molécula Poliol Poliéter

El poliol constituye una de las materias primas principales para la fabricación del poliuretano. El poliol como tal, aporta muchas de las propiedades finales de un polímero, incluyendo flexibilidad, propiedades a baja temperatura, características del procesado y rigidez. Los polioles más comunes destinados a la fabricación de poliuretanos son los poliéteres sintetizados a partir de óxido de etileno, óxido de propileno y de tetrahidrofurano (C2, C3 y C4 respectivamente, haciendo referencia al número de átomos de carbono en la unidad repetitiva). Los polioles sintetizados a partir de poliéteres son predominantes en uretanos debido a la gran disponibilidad de los mismos en un amplio rango de pesos moleculares, viscosidad, funcionalidad y composición. A continuación se presentan las moléculas en cuestión.

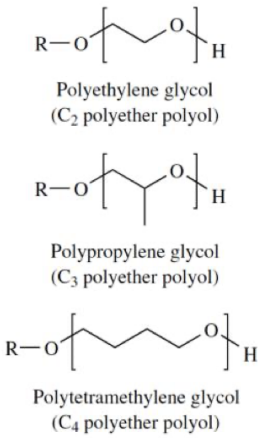


Figura 12.9. Principales polioles poliéteres

Los polioles en cuestión se encuentran en estado líquido. Una vez empezada la espumación, esta sustancia debe permanecer en 24º C. Estos polioles pueden ser HR o viscoelásticos según la espuma que se quiera fabricar.



Figura 12.10. Poliol en estado líquido para ser comercializado.

2. Isocianatos

Existen muchas maneras de clasificar a los isocianatos, pero la más extendida y usada es la diferenciación entre aromáticos y alifáticos. Cabe destacar previo al desarrollo de la explicación, que los isocianatos aromáticos, entre los que podemos citar el MDI y el TDI, constituyen por lejos los principales isocianatos que se fabrican a nivel mundial.

TDI (diisocianato de tolueno)

Los diisocianatos son una familia de elementos químicos fundamentales en la fabricación de productos de poliuretano. El TDI es utilizado en la empresa para la composición de espuma de poliuretano flexible de cualquier tipo de colchón. Este elemento tiene varios isómeros estructurales, pero los más importantes comercialmente son el 2,4 - TDI y el 2,6 - TDI. El isómero 2,4 es más reactivo debido a que el grupo NCO está en la posición 4 y no está impedido para la reacción. El isómero 2,6 es menos reactivo, pero tiende a producir espumas más flexibles y con mayor dureza, permitiendo la reducción de la densidad sin sacrificar capacidad de carga.

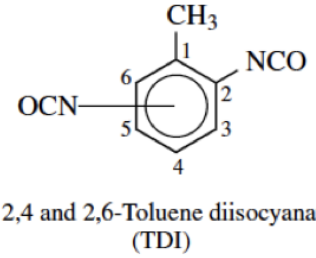


Figura 12.11. Molécula de TDI



Figura 12.12. TDI comercializado

El TDI es clasificado por la Comunidad Europea como "muy tóxico". Es imprescindible la lectura de las hojas de seguridad antes de su manipulación así como una indumentaria de protección personal adecuada para evitar el mínimo contacto, inhalación o ingesta. Solo debe ser manejado por personal con conocimiento y buen entrenamiento, quien entienda minuciosamente los peligros asociados con transportación, almacenaje y uso del químico. Las protecciones y prevenciones necesarias para su uso se presentan en la sección de marco legal, “seguridad e higiene”.

MDI (diisocianato de difenilmetano)

El MDI, por su parte, es un miembro de la familia de los isocianatos asociado con la química del poliuretano. Al tener una naturaleza aromática, la reactividad es mayor que en el caso de otros diisocianatos, dando lugar a reacciones altamente exotérmicas. La principal aplicación del MDI es la producción de espumas de poliuretano a través de la reacción de un isocianato con un poliol (–NCO / –OH).

El MDI, y sus diferentes formas modificadas, pueden ser suministrados como liquido o sólidos. En este proyecto serán utilizados en su fase líquida. En combinación con polioles, son usados para la manufactura de polímeros PUR celulares (espumados) y no-celulares (compactos), incluyendo recubrimientos, elastómeros, adhesivos, textiles y pinturas.

El MDI está disponible en sus tres amplios tipos de componentes:

• MDI Polimérico (PMDI)

• MDI Monomérico (MMDI)

• MDI Modificado

Las moléculas de dichos elementos están esquematizadas en la Figura 12.13 mientras que sus propiedades físicas y químicas fueron resumidas y listadas en la Figura 12.14.

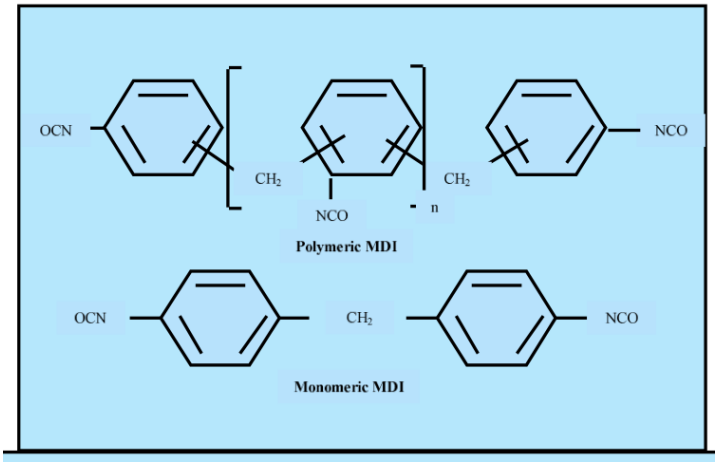


Figura 12.13. Moléculas de MDI polimérico y monomérico.

MDI	MDI Monomérico	MDI Modificado	MDI Polimérico
Promedio de funcionalidad	2	Varía	2.1 - 3.0
Apariencia	De blanco a amarillento sólido o líquido	Varía	Líquido café
Olor	Ninguno	Ligéramente aromático	Ligéramente aromático
Contenido de NCO (wt%)	33.5	Varía	30-32
Viscosidad (mPa s, cps)	4. 40ºC	Varía	Varía
Punto de congelación	38ºC	Varía	Varía
Punto de ebullición	A 200ºC 6.7 mbar	Se descompone a 260ºC	Se descompone a 260ºC
Flash Point	200ºC	Arriba de 200ºC	Arriba de 200ºC
Densidad (g/cm3)	1.20 at 40º C	1.21 - 1.22 a 25ºC	1.23 a 25ºC
Calor Específico (kj/kgºK)	1.39 a 40ºC		
Presión de vapor (mbar a 25ºC)	Aproximadamente 10^(-5)	Aproximadamente 10^(-5)	Aproximadamente 10-5

Figura 12.14. Tipos de MDI presentes.

El MDI utilizado en el proceso productivo del colchón en caja es el MDI Polimérico. Una vez empezada la espumación, esta sustancia debe permanecer en 24º C. Este MDI es más denso que el agua y tiende a hundirse en sus contenedores. Reacciona con el agua pero la velocidad de reacción es muy lenta a temperaturas por debajo de 50°C (122°F). A temperaturas altas o en presencia de materiales catalíticos/bases, la reacción se vuelve progresivamente más vigorosa, y puede ser violenta. La reacción del MDI con agua libera CO gas y forma poliureas insolubles. Estas reacciones pueden ser violentas, generando calor, el cual puede resultar en un incremento de la cantidad de vapores de Isocianato y la formación de CO provocando aumento de la presión interna de los contenedores cerrados.



Figura 12.15. MDI Polimérico.

El MDI puede ser tóxico si no se lo maneja correctamente. Como los otros isocianatos, es un alérgeno y sensibilizador. Las personas que desarrollan sensibilidad a los isocianatos pueden tener reacciones sistémicas peligrosas a exposiciones extremadamente bajas, incluyendo fallas respiratorias. Sin embargo, es el menos peligroso de los isocianatos comúnmente disponibles. Su muy baja presión de vapor reduce sus peligros durante la manipulación en comparación con la mayoría de los isocianatos (TDI). Manipular el MDI requiere controles de ingeniería estrictos y equipo protector personal. La protección de MDI se divide en dos categorías: barreras físicas para minimizar las fugas de producto y ventilación para mantener saludable el ambiente de trabajo. Las protecciones y prevenciones necesarias para su uso se presentan en la sección de marco legal, "seguridad e higiene". Comparado con otros isocianatos orgánicos, el MDI tiene toxicidad humada relativamente baja. Esta es una de las razones por lo que se lo eligió para el proceso productivo en lugar del TDI.

Además, el MDI, genera varias ventajas a la hora de confeccionar la espuma de poliuretano. Las principales ventajas que se le atribuyen a este tipo de espuma son:

- Baja presión de vapor de productos químicos (baja liberación de vapores).
- Espumas firmes sin el agregado de otros productos.
- Curado rápido.
- Utilización de un producto menos tóxico.
- Mayor altura de bloques (asociado a la productividad en el proceso posterior y la cantidad de scrap generado).
- Mayor soporte.
- Mejor sensación al tacto.
- Desarrollo e innovación mediante la fabricación de espumas HR.
- Encabezar regionalmente la innovación de esta tecnología siguiendo la tendencia mundial.
- Mejor sensación de toque y mejor distribución de la densidad con una gran respirabilidad sin necesidad de romper las celdas.

Por otro lado, la característica de Alta Resiliencia (HR) en espuma flexible en placas a base de MDI ha crecido rápidamente en base a sus ventajas técnicas, especialmente:

- Buena durabilidad en condiciones de humedad.
- Reducir la densidad y distribución de dureza a través del bloque.
- Procesamiento robusto permitiendo bloques altos, cuadrados, permitiendo curado rápido, optimización de procesos de producción.

3. Agente físico de expansión o soplado - agua

En la producción de espumas de poliuretano se genera dióxido de carbono debido a la reacción del isocianato con el agua. Por lo tanto, el agua es el agente químico de expansión. También se

emplea frecuentemente un agente de expansión secundario o auxiliar, cuando se necesita una espuma suave de densidad inferior a 24 kg/m.

En estos casos, no se produce ninguna reacción química entre el agente físico de expansión y los otros ingredientes de la espuma. Estos agentes de expansión auxiliar son todos líquidos de bajo punto de ebullición y primordialmente son solventes. El calor desprendido en las reacciones del isocianato con el Poliol y con el agua, es más que suficiente para evaporar estos agentes de expansión. Entre los agentes de expansión secundaria más conocidos tenemos el fluorocarburo-11 (CCl3F), fluorocarburo-12 (CCl2F2) y el Cloruro de Metileno (CH2Cl2), siendo este el más utilizado.

4. Cloruro de metileno

Es un líquido transparente, incoloro, con un olor ligeramente dulce que se utiliza principalmente como disolvente industrial y también como un potente disolvente. En este proceso se usa como iniciador de burbuja de soplado (se evapora apenas se mezcla en la reacción). Una vez empezada la espumación, esta sustancia debe permanecer en 18º C.



Figura 12.16. Molécula Cloruro de Metileno y tanques comercializados.

5. Silicona

Las siliconas son una familia de polímeros cuyos componentes provienen de la naturaleza, como el oxígeno, el carbono, el hidrógeno y el silicio. Utilizados como aditivos en la formulación de espumas flexibles, viscoelásticas y rígidas, los surfactantes de silicona son indispensables para el desarrollo de nuevas formulaciones de poliuretanos. En este caso, las siliconas se emplean principalmente como agentes tensoactivos o surfactantes en la producción de espumas de poliuretano. La función principal de los mismos consiste en reducir la tensión superficial de la mezcla, con el fin de mejorar la mezcla de los ingredientes. Regulan, además, las dimensiones del aire nucleante y de las burbujas de gas y, por ende, las estructuras de las celdas de la espuma. Esto es imparte una mayor estabilidad a la espuma que crece, previniendo la coalescencia de las celdas, lo cual conllevaría a un colapso de la espuma. Para las espumas flexibles en bloques, cada formulación requiere la presencia de un nivel mínimo de silicona, por debajo del cual, la espuma resultaría con fisuras, colapso o celdas muy grandes.

Una buena espuma abierta (permeable al aire) se puede obtener a niveles que sobrepasen un cierto mínimo. Los incrementos, por sobre este mínimo surten muy poco efecto perceptible sobre las propiedades de la espuma. A concentraciones de silicona más altas se obtiene una espuma más compacta, estrechándose los correspondientes límites de estaño. Si se incrementa aún más la concentración de silicona, se obtendrán espumas cada vez más compactas con bajas propiedades de carga y compresión.

6. Aminas

Las minas terciarias se han empleado por mucho tiempo como catalizadores en la producción de espuma de poliuretano, su principal función consiste en balancear y controlar la gelificación y la reacción de expansión de manera que, el proceso de formación de la espuma se pueda controlar adecuadamente. El tipo y la concentración de las aminas se pueden seleccionar para que cumplan con requerimientos del proceso tales como perfiles de crecimiento, tiempos de reacción (tiempos de crema, crecimiento y gelificación) e incluso la superficie exterior de la espuma. La dosis de amina puede ajustarse para mejorar el paso del aire y reducir el mínimo de variaciones de densidad.

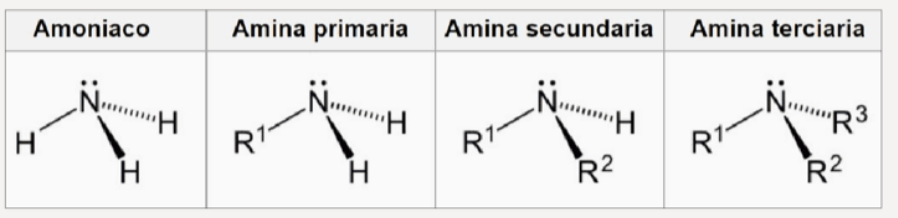


Figura 12.18. Fórmula general de las aminas.

7. Octoato de estaño

El octoato de estaño sirve como catalizador de la reacción de los isocianatos con polioles (designado también como catalizador de gel) a través de un estado de transición complejo. Durante la preparación de la espuma se hidroliza el octoato de estaño y libera el ácido 2-etilhexanoico. Esta descomposición es deseable, porque de este modo se impide la reacción inversa del enlace de uretano para dar los materiales de partida. Para la formación del complejo de ligandos deseado, es decisivamente importante la ramificación etilo del octoato.

Si se incrementa la concentración del catalizador de estaño se prevendrá la densificación y la espuma se irá haciendo más compacta. A concentraciones mayores de estaño la espuma se encogerá ligera o considerablemente, ya que la misma se gelificará rápido dando lugar a celdas cerradas difíciles de estallar.

Las concentraciones relativas de octoato de estaño que controlan los efectos antes mencionados deben determinarse experimentalmente para cada formulación.



Figura 12.19. Catalizador químico octoato de estaño.

Aunque existan dificultades en tanques aislados, se debe proporcionar enfriamiento y en caso de vapores se les debe minimizar con agua rociada en forma de spray o espuma. La reacción inicia su finalización cuando la generación de calor y gases va en decremento, como se mencionó anteriormente.

12.2.2 Curado

Una vez terminado el proceso visible de la reacción denominado "tiempo de crecimiento", continúa un proceso llamado "tiempo de curado". Aquí los bloques de espuma se trasladan a un área especial en la que permanecen en reposo durante 24 horas antes de ser utilizados.

Ese tiempo permite que se completen las reacciones químicas exotérmicas, por lo que es también un período de enfriamiento de la espuma. De no completarse dicho tiempo, se corre el riesgo de que la espuma quede cruda y sea imposible de utilizar. A su vez, no se puede acelerar este proceso de curado ya que el enfriamiento debe ser gradual para evitar posibles quiebres y no obtener la rigidez deseada. Se deben reposar separados uno de otro ya que entre los 30 a 60 minutos posteriores a la etapa de producción, la espuma alcanza interiormente su punto máximo de temperatura. Cabe aclarar que el calor generado en la reacción llega a temperaturas internas que van desde los 130 ºC en espumas de alta densidad y hasta los 170 ºC en espumas de baja densidad, bajando éstas gradualmente unos 80 ºC en las primeras diez horas. La espuma es higroscópica por lo que en ese período también puede absorber humedad ambiental.

El calor generado por la reacción ayuda a que se evaporen las partículas de isocianato, cloruro de metileno y catalizadores que no reaccionaron en la etapa previa de producción.

Esta sala de curado puede ser tóxica si una persona permanece allí sin protección y durante mucho tiempo. Para ello, los operarios poseen las máscaras y uniforme correspondientes. Está área de curado deberá estar muy bien ventilada y adecuada con un sistema contra incendios o Sprinkler.

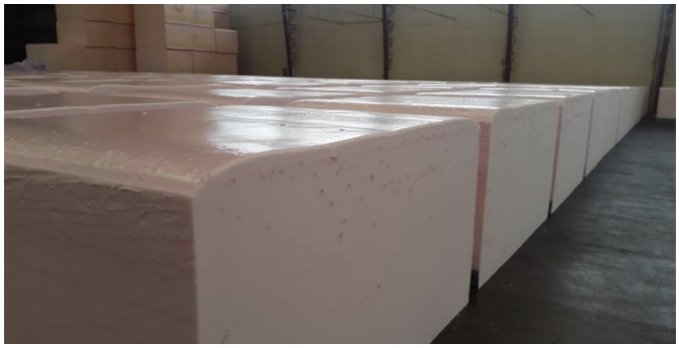


Figura 12.20. Bloques de espuma en la etapa de curado.

Luego de pasadas 24 horas en el área de Curado los bloques están listos para ser laminados en el área de corte.



Figura 12.21. Almacenamiento de bloques.

12.2.3 Corte de la espuma de poliuretano

Cuando los bloques de espuma ya han tenido su tiempo de reposo necesario, se llevan a las máquinas de corte para darles las formas definitivas de los productos a fabricar. Se los lleva por una cama de rodillos a la zona de corte. Apenas entra el bloque de espuma a esta zona tiene dos caminos a seguir: bobinado o escuadrado.

En el primero de los procesos se cortan bloques de espuma de 8 metros de longitud en placas de diferentes espesores que luego son pegadas por sus extremos y enrolladas formando bobinas. (Figura 12.22) Estas bobinas, posteriormente, se utilizan en el proceso de matelaseado.



Figura 12.22. Proceso de bobinado de los bloques de espuma.

En las Figura 12.22 se puede apreciar el proceso de bobinado. En la primera imagen se ve cómo se corta una placa de espesor pequeño al bloque de 8 metros y continúa su camino hacia la parte superior de la máquina. En la siguiente imagen se ve cómo dos operarios pegan dichas placas a medida que van siendo cortadas y desplazadas y por último, en la tercer imagen, se ve la bobina enrollada creada a partir de las placas mencionadas de 5 milímetros cada una.

En el segundo proceso descrito, el escuadrado, se cortan bloques de menor longitud de manera vertical. De esta manera se les otorgan los anchos a los colchones. Posteriormente, se procesan en máquinas de corte horizontal que definen la altura de cada placa de cada modelo.



Figura 12.23. Corte vertical y horizontal de los bloques de espuma.

Todo este sector está manejado por el operador de la máquina escuadradora, quien posee un tablero de control que, en función de los bloques de espuma que van llegando, los direcciona a la máquina bobinadora o a la escuadradora.

12.2.4 Proceso textil: Fabricación del recubrimiento

Paralelamente a la transformación de químicos en espumas y el posterior corte de bloques, en el área de corte y costura de telas éstas procesan la cobertura del colchón para el ensamblado final. Según qué parte del colchón se quiera cubrir, se lleva a cabo un determinado proceso textil. Las partes mencionadas se identifican como “tapa”, “cabecera” y “fondo”. La primera hace referencia a la parte superior del colchón, la segunda a los laterales y la última a la parte inferior del producto. El esquema de la Figura 12.24 muestra las partes mencionadas.

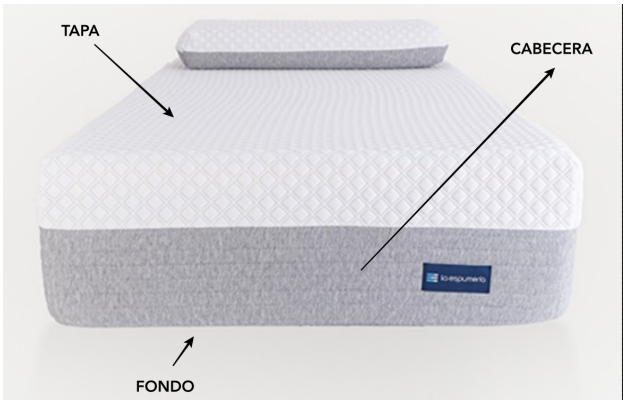


Figura 12.24. Partes superficiales de un colchón.

El proceso de fabricación de la funda comienza con el corte de las tapas. Para ello se utilizan unas máquinas especializadas en las cuales se usan varios rollos de tela. Se cortan a medida y, en el caso de los productos de GreenDreams éstas se cortan unos centímetros más de lo que tendría que medir para que cubran un poco los laterales al momento del armado. En la Figura 12.24 se puede ver cómo la tela blanca (tapa) cae sobre los laterales cubriéndolos (tela gris - cabecera). En este proyecto se decidió que la tapa se fabricará en tela de punto. Una vez que se cortan las tapas se dejan en reposo en determinados carros.

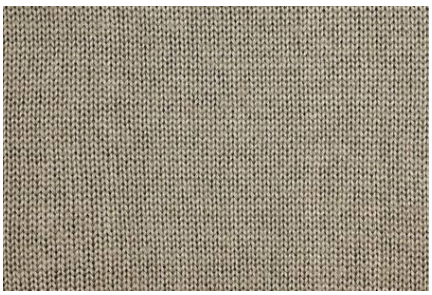


Figura 12.25. Representación de la tela de punto.

Por otro lado, se genera el corte de las cabeceras, proceso en el cual se hace uso de una máquina matelaseadora. El matelaseado es la costura que une una o dos capas de tejido conformando un dibujo específico. Este proceso se realiza en máquinas de coser multiagujas de capacidad variable, dependiendo del dibujo que estén realizando las agujas. En el armado del colchón en caja sólo se hace matelaseado en los laterales y no en la tapa superior. El matelaseado en este proyecto se trata de líneas rectas y la tela utilizada para fabricar las cabeceras será la tela de pana. (Figura 12.26)



Figura 12.26. Izquierda: Representación de la tela de pana.
Derecha: Máquina de coser multiagujas.

Una vez fabricada la cabecera, ésta se une y se cose con la tapa superior del colchón formando el recubrimiento, y luego éste se remalla en su perímetro. El remallado es el proceso que se usa para el acabado de los bordes de las tapas.



Figura 12.27. Remallado de un lateral del colchón.

Este recubrimiento se deja en reposo para pasar a la parte de armado del producto final. Finalmente, para la fabricación del fondo de los colchones se utiliza la misma máquina de corte que se utiliza para la tapa. En este caso se decidió que el fondo del colchón se fabricará en tela no tejida.



Figura 12.28. Representación de la tela no tejida.

Las placas de espuma y las telas ya alistadas convergen al área de armado.

12.2.5 Armado del producto final

Como procedimiento final, se pegan las placas del colchón con hot melt[36]. Aquí las tapas de diferentes espesores son adheridas a la placa de poliuretano con adhesivo (polietileno) que se distribuye con la ayuda de pistolas dosificadoras que trabajan con aire comprimido.

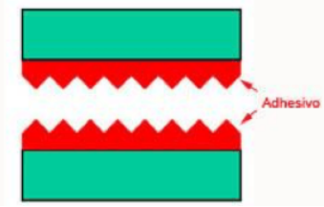


Figura 12.29. Pegado de placas.

Estas placas de espuma, con fundas incorporadas, se depositan en una zona determinada en espera para ser cerrado.



Figura 12.30. Proceso de unión cabecera con tapa y fondo.

En la operación de cerrado, los fondos se cosen a las cabeceras del colchón usando cintas para ribetear. El cabezal de esta máquina está inclinado y el operario va girando alrededor de la mesa para que se pueda cerrar todo el colchón y va guiando el lateral con el fondo. Una vez finalizado, lo depositan verticalmente en una cinta transportadora. Luego del cerrado se lleva a cabo un control de calidad.



Figura 12.31. Proceso de cerrado.

[36] La elección del mismo se detallará en la sección *Elección y dimensionamiento de tecnologías*.

12.2.6 Compactación y embalaje

En esta área se clasifican y etiquetan los productos para luego ser envueltos con polietilenos de diferentes micronajes. Se embolsa el colchón y se sellan tres de sus laterales. Luego, este se envía a la máquina compactadora en donde se comprime y se termina de sellar para poder ser enrollado, empaquetado y guardado en la caja de cartón correspondiente. De esta manera se evitan deterioros en el movimiento y traslado hasta los centros de venta.

Finalmente, son llevados al depósito de productos terminados para ser cargados en los vehículos de distribución.



Figura 12.32. Colchones empaquetados y sellados.



Figura 12.33. Colchones en caja GreenDreams.

13. Dimensionamiento y elección de tecnologías

En esta sección se procederá a describir, dimensionar y seleccionar las tecnologías necesarias para producir GreenDreams2 y GreenDreams3.

En primer lugar, se realizó una distinción respecto a las tecnologías primarias y tecnologías secundarias del proceso productivo, y se las abordará con una metodología diferente. La primera categoría compone a las máquinas principales del proceso: la espumadora de bloques de poliuretano, y la compactadora del producto terminado. Ambas máquinas serán detalladas y seleccionadas mediante una matriz de selección en base a posibles proveedores, ya que son las de mayor relevancia.

Las máquinas restantes son consideradas complementarias, y se procederá a analizar sus requerimientos obligatorios y deseados, pero sin realizar foco en su dimensionamiento. Este segundo grupo está compuesto por la máquina de corte vertical y horizontal, bobinadora,

máquinas de costura, remalladora, cerradoras, máquinas de embolsado y pegado de los colchones.

13.1 Dimensionamiento de tanques del depósito de materias primas

En esta sección se analizará el dimensionamiento para los tanques referidos a las materias primas principales para la espumación, y las que son más significativas en cuanto la necesidad requerida (en toneladas). Por esta razón, se dimensionarán los tanques de almacenamiento para el poliol, el poliol viscoelástico, el poliol HR, para el TDI y para el MDI.

13.1.1. Tanques de Poliol

El poliol puede ser almacenado en contenedores hechos con material inoxidable, aluminio o un material plástico apropiado. Su temperatura no debe exceder los 70 °C, porque estos productos son higroscópicos, es decir, absorben agua.

En la empresa el movimiento del poliol funciona de la siguiente manera. El poliol se recibe a granel una vez por semana en dos tanques de 25 toneladas cada uno. Es decir, por semana, arriban 50 toneladas de poliol. En lo que respecta al proyecto de inversión, la cantidad máxima de poliol necesaria por mes sería alrededor de 117 toneladas. Por esta razón, se necesitarán 5 tanques de 25 toneladas para almacenar el poliol.

13.1.2. Tanques de Poliol viscoelástico

El mes con mayor demanda de poliol viscoelástico de 2021 al 2030 es aquel que requiere 45 toneladas. Si llegaran dos camiones por mes con 25 toneladas cada uno de poliol viscoelástico, entonces se necesitarán para el proyecto dos tanques de 25 toneladas para su almacenamiento.

13.1.3. Tanques de Poliol HR

El mes con mayor demanda de poliol HR es aquel que requiere 20 toneladas. Si llegara un camión por mes con 25 toneladas de poliol HR, entonces se necesitará para el proyecto un único tanque de 25 toneladas para su almacenamiento.

13.1.4. Tanques de TDI

La descarga a granel de contenedores de TDI debe llevarse a cabo con una bomba autocebante y totalmente sellada, y la línea de retorno de vapor debe conectarse entre el tanque de almacenamiento y el contenedor. Se debe de tener disponible nitrógeno seco o aire seco para purgar las líneas de descarga, así como la línea de retorno de vapor cuando la descarga es terminada. El tanque de almacenamiento debe estar equipado con flotador y una válvula para que se detenga la descarga automáticamente si el tanque es llenado hasta su máximo nivel. Si se utiliza aire seco o nitrógeno (punto de rocío menor a -40°C/-40°F) a presión para transferir el TDI del contenedor al tanque de almacenamiento, la presión debe estar regulada por debajo de la máxima presión para una operación segura. La temperatura del tanque de almacenamiento de TDI se debe mantener entre 18°C y 30°C para asegurar una calidad consistente del producto.

En períodos prolongados a una temperatura superior a los 40°C el TDI puede empezar a decolorarse y dimerizarse. Los tanques de TDI deben estar equipados con indicadores de nivel y alarmas de alto nivel separadas así como cortes de emergencia para evitar un sobreflujo accidental.

Según el plan de producción, el proyecto tiene una necesidad mensual de TDI máxima de alrededor de 50 toneladas, por lo cual si se compran 25 toneladas a granel por semana, sólo se abastecería la fábrica con TDI dos veces al mes y se necesitarán dos tanques de 25 toneladas.

13.1.5 Tanques de MDI

El MDI puro se debe almacenar como líquido en el rango 40-50º C para minimizar la velocidad de dimerización. En el caso del MDI polimérico, la temperatura recomendada para el almacenamiento es de 15 a 25º C.

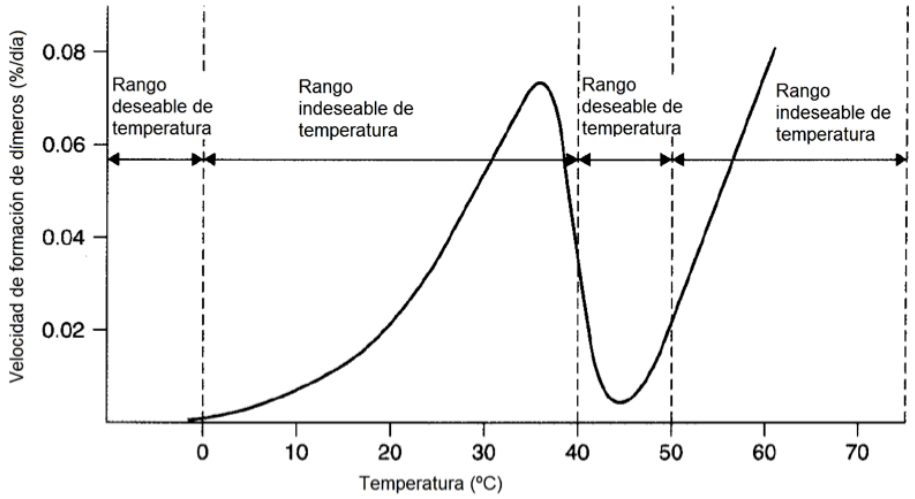


Figura 13.1. Velocidad de dimerización de MDI en función de la temperatura.

El almacenamiento de MDI se realiza en depósitos muy diferentes, desde tanques de almacenamiento de 200 litros hasta grandes tanques totalmente automatizados. Para el almacenamiento a granel, si bien el MDI no entra en ignición fácilmente, debe ubicarse alejado de las sustancias combustibles para prevenir afectación en caso de incendio.

Cuando se diseñan sistemas de almacenaje para MDI, se debe considerar con extremo cuidado evitar la contaminación con agua, bases fuertes u otros compuestos que contengan hidrógenos activos. Ácidos, bases y otros catalizadores de poliuretano no deben ser almacenados en la misma área con el MDI. La reacción del MDI con la humedad, aún proveniente del medio ambiente, producirá sólidos de poliurea y CO2 gas. Estas poliureas insolubles se depositarán en las superficies de las tuberías y tanques causando restricciones en las líneas y problemas de filtración. El CO2 generado podría causar riesgo de presión, incluyendo el riesgo de una ruptura violenta de un tanque o contenedor sin suficiente venteo. Aunque el MDI es relativamente no-flamable (flash point 200°/392°F), el MDI no debe ser almacenado junto con materiales

altamente flamables. Deben estar disponibles en todas las áreas de almacenamiento y proceso, extinguidores para fuego de: agua, químico seco, espuma o CO2. Como todos los diisocianatos, los productos de MDI reaccionan con la humedad. Es obligatorio, entonces, que estos productos también sean almacenados bajo aire seco o con capa de nitrógeno seco para prevenir contaminación.

Para el proyecto, según el balance de necesidades, se necesitarán en el mes pico alrededor de 9 toneladas de MDI. Según un análisis exhaustivo de proveedores de MDI, se sabe que el MDI en Argentina es comercializado a granel en tanques de 25 toneladas. Razón por la cual, con abastecerse con 25 toneladas a granel cada dos meses, sería suficiente. Por esto, se requerirá un sólo tanque de 25 toneladas de MDI.

Para poder dimensionar los tanques, se detallarán a continuación los siguientes factores obligatorios. Cabe destacar que se comprarán todos los tanques de 25 toneladas para las diferentes materias primas a un sólo proveedor que se decidirá a partir de la matriz de decisión.

Factores obligatorios:

- Ubicación del tanque sobre el nivel del piso
- Protección contra presión
- Indicador de nivel y de temperatura
- Construcción del recipiente: Acero inoxidable
- Control de temperatura del tanque
- Fuente de aire seco o nitrógeno (Punto de rocío): Imprescindible en el caso del tanque de MDI.
- Válvulas de drenado
- Sistema impermeable para contención de derrames
- Manómetro en ambos lados del filtro

Para seleccionar un proveedor por sobre otro, en caso de que sus ofertas superen los factores obligatorios, se utilizarán los siguientes factores deseables: el costo de la instalación, la reputación del vendedor, el lead time de entrega y los años de garantía.

El costo de los tanques será el factor de decisión más importante de los cuatro dado que tiene un impacto directo en la rentabilidad del proyecto. La reputación del vendedor será otro factor relevante en la decisión dado que es necesario asegurar la respuesta y confiabilidad del proveedor. Finalmente, el lead time de entrega y extensión de la garantía se comportan como factores complementarios en el proceso de decisión. Así es que resulta la siguiente ponderación de factores:

- Costo del reactor, ponderado con un 40% del total.
- Reputación del proveedor, ponderado con un 35% del total.
- Lead time, ponderado con un 15% del total.

- Extensión de la garantía, ponderado con un 10% del total.

Matriz de selección

Proveedor Empresa A (Shanghai Baijin Chemical Group Co.)

- ❑ Origen: China
- ❑ Costo: 40.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: 10 (Gold supplier)
- ❑ Lead time: 30 días
- ❑ Años de garantía: 1 año

Proveedor Empresa B (Qingdao Eleph Industry)

- ❑ Origen: China
- ❑ Costo: 38.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: 4
- ❑ Lead time: 25 días
- ❑ Años de garantía: 1 año

Proveedor Empresa C (Jiangsu Qiulin Co.)

- ❑ Origen: China
- ❑ Costo: 45.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: 8
- ❑ Lead time: 40 días
- ❑ Años de garantía: 2 año

Es importante destacar que la reputación del proveedor se determina según las certificaciones que posea y la escala de calificación de la página de internet Alibaba, referente en el mundo de las transacciones industriales.

El costo total está compuesto por el valor de adquirir la máquina y el costo de su instalación en planta.

Factor		Ponderación	Alternativas		
			A	B	C
Factores obligatorios	-		Sí	Sí	Sí
Factores deseables	Costo	40%	8	9	6
	Reputación	35%	10	4	8
	Lead Time	15%	7	8	5
	Garantía	10%	8	8	9
	Total	100%	**8,55**	7	6,85

Tabla 13.1. Matriz de decisión de tanques de materia prima.

Como conclusión al análisis de los proveedores, se observa en la Tabla 13.1 que la empresa Shanghai Baijin Chemical Group Co. es la que mejor se ajusta al criterio de selección, con un valor ponderado de 8,55, con lo cual se optará por esta empresa.

13.2 Sección de fabricación de espuma de poliuretano

13.2.1. Espumadora

Con respecto a la espumación, el proceso se puede realizar a través de un trabajo continuo o por batch. A priori, a partir del plan de producción del proyecto, los requerimientos diarios más altos rondan los 420 colchones por día, para el mes de demanda pico del último año del proyecto. Este valor es bastante bajo para requerir una espumación de tipo continua. Si se siguiera estrictamente el plan de producción, entonces la espumadora que se amolda al proyecto sería tipo batch. Es una maquinaria que requiere mucha menos tecnología que la espumación continua. Como la empresa cuenta actualmente con una espumadora continua con gran capacidad ociosa, espumando turnos diarios de una hora y media, se determinó que el proceso de espumación se realizará de forma continua, acoplándose a la espumadora actual, y lo que se procederá a dimensionar para el proyecto será la bomba auxiliar correspondiente que es necesaria para adaptar a la espumadora actual a producir espumas con MDI, además de con TDI. A continuación se presentan los datos técnicos de la espumadora actual de la fábrica.

Producción total	250 kg / min
Altura del Túnel	90 cm
Velocidad del transportador	1 - 2.5 m / min
Sistema de polietileno	Sistema de Bobinado Automático
Velocidad del cabezal de mezcla	3500, 4500, 5000 rpm
Potencia total requerida	APP.75 kW
Poliol	20kg/min - 80 kg/min
TDI	10kg/min - 600kg/min con medidor de flujo
Silicio	0.3kg/min - 2kg/min
Amina	0.09kg/min - 2kg/min
Octoato de estaño	0.1kg/min - 1kg/min
Cloruro de metilo	5kg/min - 20kg/min con medidor de flujo
Agua	1kg/min - 5kg/min con medidor de flujo
Inyección de aire	200 - 2500cc con medidor de flujo
Tanques catalizadores	100 litros cada uno de acero inoxidable

Tabla 13.2. Datos técnicos de la máquina espumadora actual.



Figura 13.2 Espumadora de sistema continuo.

13.2.2 Bombas de MDI

Para adaptar la espumadora actual que posee la planta a una espumadora capaz de procesar MDI es necesaria la incorporación de una bomba auxiliar en el equipo. A continuación, se estudian tres posibles proveedores de la máquina en cuestión.

Descripción de las alternativas

Proveedor Empresa A (Canon Viking)

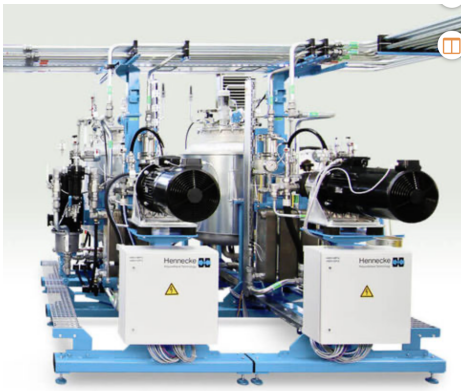


Figura 13.3 Bomba marca Canon Viking.

Las líneas de espuma moldeada se basan en un desarrollo posterior de la serie de tipos Canon Viking. La versión ha sido optimizada para satisfacer los requisitos específicos de la producción de espuma moldeada y es adecuada para procesar de forma fiable hasta seis componentes reactivos en una red de plantas. Los usuarios se benefician de un bastidor de máquina extremadamente compacto que incorpora todos los elementos de un componente reactivo y que, en comparación con la clásica, obtiene puntos gracias a la reducción significativa de las tuberías. En combinación con un sistema de control de temperatura en la línea de alimentación de componentes, esto asegura un control de temperatura muy preciso. Especialmente cuando se trata de aplicaciones multicomponentes con hasta doce líneas de dosificación, esto significa que se ahorra una cantidad considerable de espacio de producción. Además del eficiente sistema de control de temperatura de la materia prima, las bombas de pistones axiales están incluidas en el volumen de suministro estándar de la unidad WKH. Esta bomba cuesta 80.000 U$D.

Proveedor Empresa B (Opus)



Figura 13.4 Bomba marca Opus.

La bomba OPUS está totalmente adaptada a las necesidades de la industria en el campo de las aplicaciones de espuma. El moderno sistema de máquinas tiene una excelente relación precio/rendimiento de serie y está disponible en tres tamaños: Opus 270/270, Opus 650/650 y Opus 1250/1250. Naturalmente, la Opus es también una opción adecuada para el tratamiento del pentano, un agente de soplado. Todos los componentes de la máquina están montados en un bastidor común. Esto permite una integración sencilla en la producción con tiempos de montaje y puesta en marcha cortos. La bomba Opus está disponible con dos cabezales mezcladores si se desea. El sistema de control de la máquina se basa en el sistema de control establecido por Hightronic. Esta bomba cuesta 110.000 U$D.

Proveedor Empresa C (Hennecke)

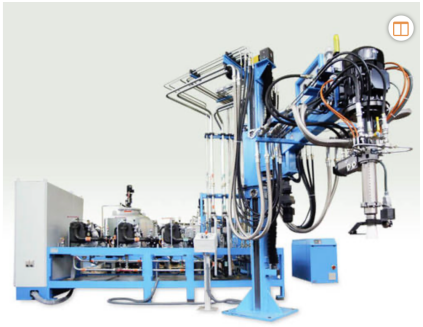


Figura 13.5. Bomba Hennecke

La HK-R 5000 es una máquina dosificadora cuyos componentes se adaptan perfectamente a las exigencias de la producción discontinua de bloques de espuma de poliuretano de células abiertas. Un cabezal agitador especial y unas bombas de pistones axiales extremadamente potentes permiten rendimientos de hasta 7500 cm^3/s, incluso si existe una gran diferencia de viscosidad. Esto permite la fabricación de grandes bloques de espuma de hasta 6 m^3. El HK-R mide los materiales líquidos de los tanques de trabajo de grandes dimensiones. Un intercambiador de calor de placas sustituye al intercambiador de calor de carcasa y tubos en el conducto de retorno para controlar la temperatura. Se instala en un circuito de control de temperatura constante separado con una bomba dedicada que ocupa mucho menos espacio. Esta bomba cuesta 90.000 U$D.

Para comparar entre estas tres opciones, se decidió ver los factores obligatorios que estos proveedores deberían cumplir. Entre ellos se encuentran:

Factores obligatorios

- Control de temperatura
- Potencia alta
- Buena presión de inyección
- Control de mecanización por computadoras

Como todos los proveedores cumplen con los puntos anteriormente mencionados, se prosiguió con el estudio de los factores deseables. Estos factores son: el costo de la instalación, la reputación del vendedor, el lead time de entrega y los años de garantía. Previamente se explicaron el valor de las ponderaciones, que se mantiene en el análisis de la selección de bombas.

Matriz de selección

Proveedor Empresa A (Canon Viking.)

- ❑ Origen: China
- ❑ Costo: 80.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: 8
- ❑ Lead time: 45 días
- ❑ Años de garantía: 3 año

Proveedor Empresa B (Opus)

- ❑ Origen: China
- ❑ Costo: 110.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: 7
- ❑ Lead time: 40 días
- ❑ Años de garantía: 3 año

Proveedor Empresa C (Hennecke)

- ❑ Origen: China
- ❑ Costo: 90.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: 10
- ❑ Lead time: 25 días
- ❑ Años de garantía: 3 años

A raíz de todos estos datos se procedió a realizar la matriz de selección.

Factor		Ponderación	Alternativas		
			A	B	C
Factores obligatorios	-		Sí	Sí	Sí
Factores deseables	Costo	40%	9	6	8
	Reputación	35%	8	7	10
	Lead Time	15%	6	6	8
	Garantía	10%	8	8	8
	Total	100%	8,1	6,55	**9,1**

Tabla 13.3 Matriz de selección de bombas para la espumadora.

Como conclusión al análisis de los proveedores de las bombas de MDI, se observa en la Tabla 13.3 que la empresa Hennecke es la que mejor se ajusta al criterio de selección, con un valor ponderado de 9,1. Viendo este resultado, se optará por esta empresa.

13.3 Sección corte de bloques de espuma de poliuretano

La segunda sección del proceso productivo se compone de la división y corte de los bloques madre de espuma que egresan de la sección del curado. En este proceso intervienen tres máquinas principales y se llevan a cabo los siguientes procesos: la elaboración de las capas de espuma que componen el colchón, generadas a través de la máquina escuadradora y la máquina de corte vertical, y la composición de la lámina de espuma que se usará para la tela matelaseada, realizada a través de la bobinadora.

A la sección de corte ingresan los bloques madre, que ya poseen el largo necesario pero se necesita cortarlos para lograr el ancho y espesor deseado de las placas de espuma. Se realiza en primer lugar un corte transversal que corta al bloque logrando el ancho deseado, y luego un corte horizontal que corta los espesores deseados de las placas.

Es importante recordar que las tres máquinas que componen la sección de corte son complementarias a la producción, con lo cual se evaluarán sus requisitos deseables y obligatorios, pero no se realizará una matriz de decisión para evaluar proveedores.

13.3.1 Máquina escuadradora

La máquina de corte vertical, o máquina escuadradora, recibe los bloques madre de espuma de las diferentes densidades (D35, D12, viscoelástica, HR) y realiza una primera división. El corte es variable, por lo que se pueden realizar distintos anchos de bloques según su modo de ejecución, y luego el corte se realiza de forma automática. Se dispone de una cuchilla con guías girables y filo liso a ambos lados, para poder efectuar cortes tanto durante el avance y el retorno del bloque en la cinta transportadora.

Los bloques ingresan y avanzan sobre una cinta transportadora donde son cortados por una sierra sin fin, generando nuevos bloques de menores dimensiones.

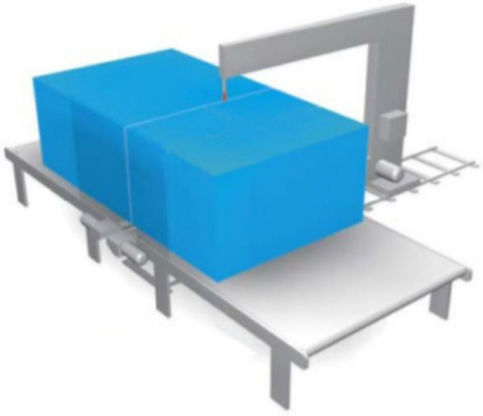


Figura 13.6. Corte transversal de máquina escuadradora.

Como se observa en la Figura 13.6, el bloque madre ingresa y se le realiza un corte transversal, a lo ancho. Se obtienen, de esta forma, los anchos deseados del colchón: 0.8 metros o 1.4 metros. Se aprecia en la Tabla 13.4, que según el tamaño del bloque madre que ingrese a la escuadradora, egresan 2 o 3 bloques con los anchos deseados del colchón. A los bloques que egresan el corte vertical se los denominará “Bloques 1”

El corte vertical se realiza únicamente para los bloques madres de ancho de 2.4 metros y 2.8 metros. Los demás tamaños de bloques ingresan directamente al corte horizontal, detallado a continuación

CORTE VERTICAL	
UNIDAD	Bloques 1/ Bloque madre
BM ancho 2.4	3
BM ancho 2.8	2

Tabla 13.4. Bloques 1 que se obtienen a partir del corte de un bloque madre según medidas.

Factores obligatorios

- Capacidad de la máquina: cómo mínimo 0,5 bloques madre/min
- Dimensiones de trabajo: La máquina debe tolerar bloques de espuma de poliuretano de dimensiones máximas de 2m x 2m x 1.5m. Con lo cual, el ancho de trabajo mínimo debe ser 2.1 metros, largo 2.1 metros, alto 1.6 metros

- Precisión del corte: La cuchilla sin fin debe tener 8 mm x 0.45 mm para poder efectuar un corte preciso, y debe tener un filo doble para poder realizar un corte tanto en el avance como en el retorno.
- Longitud del corte: 2 metros mínimo.
- Materiales aptos: Debe poder cortar espumas de poliuretano y espuma viscoelástica

Factores deseables

Dentro de las máquinas que cumplan con los requerimientos, se elegirán luego en base a los factores deseables.

- Repuestos disponibles: Disponibilidad de repuestos de la cuchilla
- ASR (Automatic scrap removal): Dispositivo totalmente automático que retira la lámina de scrap.
- Software MFC (Material flow controller): Coordina y optimiza el flujo del material en la máquina de corte



Figura 13.7. Vistas de una máquina prototipo.

13.3.2 Máquina de corte horizontal

La máquina de corte horizontal recibe los bloques de espuma y realiza un segundo corte, sobre el espesor del bloque, generando las placas de espuma que componen al producto. En la Figura 13.8. se explica el sentido del corte.

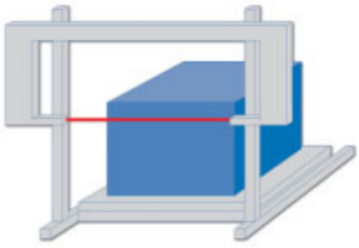


Figura 13.8. Vista lateral del bloque.

Existen dos tipo de máquinas que realizan el corte: Las tradicionales, o las que realizan el corte horizontal con mesas giratorias, “carrousel splitting”.

El corte con mesas en forma de calesita posee una mayor capacidad de producción. La superficie de trabajo está compuesta por un plato giratorio de madera sobre el que se depositan los bloques que ya han pasado por el corte vertical. Para asegurar la adhesividad de los bloques al carrusel, se realizan ranuras sobre el plato que generan un sistema de vacío que fija los bloques a la cinta y se le realiza un recubrimiento con pintura antideslizante. La cuchilla tiene un ángulo regulable de corte. En este sistema, los bloques de espuma avanzan sobre la calesita, y la cuchilla realiza el corte que dará el ancho a las distintas placas de espuma que conforman el colchón.

Factores obligatorios:

- Dimensiones de trabajo: El diámetro de la mesa exterior debe ser de mínimo 4,5 metros.
- Precisión de corte: La cuchilla sin fin debe tener 30 mm x 0,45 mm
- Velocidad del corte: 8 - 85 m/min
- Materiales aptos: Espuma de poliuretano y espuma viscoelástica
- Carga y descarga: Automática. Sistemas de control de aire

Factores deseables:

Dentro de las máquinas que cumplan con los requerimientos, se elegirán luego en base a los factores deseables.

- ASR (Automatic scrap removal): Dispositivo totalmente automático que retira la lámina de scrap.
- Software MFC (Material flow controller): Coordina y optimiza el flujo del material en la máquina de corte



Figura 13.9 Máquina horizontal calesita.

13.3.3 Bobinadora

La operación del bobinado tiene como objetivo obtener las láminas de espuma de 5 mm que compondrán luego a la tela matelaseada, que se utiliza para la fabricación del recubrimiento del colchón. El proceso está compuesto por dos máquinas en serie.

El bloque madre de espuma avanza sobre una cinta transportadora. Una primer máquina debe realizar un corte horizontal de láminas de 5 milímetros sobre placas de espuma de 18 kg/m^3 de densidad y 8 metros de longitud. Luego, se genera una conexión a otro dispositivo que complementa al corte horizontal y enrolla las láminas de espuma inmediatamente. El proceso es reiterativo: El bloque de espuma vuelve hacia atrás mediante el movimiento de la cinta, y luego la cuchilla baja su altura para poder cortar la siguiente lámina.

Factores obligatorios

- Dimensiones de trabajo: La longitud de la cinta transportadora debe ser de mínimo 8 metros. El ancho de trabajo debe ser como mínimo 2 metros.
- Altura de división: Láminas de espuma de 5 mm.
- Precisión del corte: Para lograr un corte preciso la cuchilla sin fin debe tener 30 mm x 0.45 mm
- Cuchilla automática: La cuchilla acomoda automáticamente su altura para realizar los sucesivos cortes
- Velocidad de avance: 7-70 m/min
- Materiales aptos: Espuma de poliuretano y espuma viscoelástica

Factores deseables

Dentro de las máquinas que cumplan con los requerimientos, se elegirán luego en base a los factores deseables.

- Complemento cinta transportadora: Material adhesivo para asegurar la cohesión del bloque.
- ASR (Automatic scrap removal): Dispositivo que muele al final del proceso la espuma sobrante para acelerar el tratamiento del scrap.
- Software MFC (Material flow controller): Coordina y optimiza el flujo del material en la máquina de corte.



Figura 13.10 Máquina bobinadora.

13.4 Fabricación del recubrimiento

La tercera sección introduce la parte textil del proceso productivo. Se realiza el corte de los rollos de tela para fabricar la tapa, el lateral y el fondo del colchón. Los laterales son luego matelaseados y cocidos a la tapa para realizar el recubrimiento. Luego, se realiza el etiquetado permanente del colchón. Se recuerda que en esta sección las máquinas son complementarias, por lo que se analizarán factores obligatorios y deseables.

13.4.1 Máquina de corte

La máquina de corte se dedica a cortar automáticamente varias capas de tela de diferentes formas, pesos, calidades y espesores. Es necesario tener precisión en el corte, repetitividad en el proceso, optimizar el recurso humano y minimizar costos, defectos y pérdidas de material. En esta parte del proceso se cortan las tapas y los fondos de los colchones. El corte de los laterales se realiza de forma manual y no será analizada en esta sección. Como se mencionó anteriormente, las telas difieren según sean necesarias para la tapa o, el fondo. Dependiendo de la tela que se quiera hacer cada parte es el rollo que se va a disponer para usar. En la Tabla 13.5. se muestra un resumen de lo descrito.

Tela tapa	Punto	Punto
Tela fondo	Tela no tejida	Tela no tejida

Tabla 13.5. Telas requeridas según tapa y fondo.

Factores obligatorios

- Velocidad de costura: 8 metros/min
- Potencia: 5-7 KW

- Costo de operación. El consumo de energía no debe superar 40kW turno/hora. Sin consumo de aire.
- Infraestructura eléctrica. Máximo 5kW
- Largo de puntada: entre 2-6 mm
- Certificación: ISO. 9001:2000
- Ancho de borde ajustable.
- Filtro de escape de vacío

Factores deseables

- Software de operación del cortador PathCut
- Función de ahorro de energía.
- Limpieza automática de cerdas.
- Detector de rotura de hilo.

13.4.2 Máquina matelaseadora

El matelaseado del lateral del colchón se realiza con la máquina matelaseadora. La máquina recibe la lámina de espuma de densidad 12 kg/m^3 de 5 mm, y el rollo de tela. Tiene 16 agujas estacionarias, que se conectan respectivamente a un carrete de hilo, y realiza la costura sobre la capa de tela y la lámina.



Figura 13.11. Lateral matelaseado en línea recta (tela gris)

En la Figura 13.11, se observa el lateral matelaseado en línea recta (tela gris), con un único hilo de aguja simple y un espaciado de 3 centímetros. Este patrón de costura será el que tendrá el lateral del producto. Al ser un patrón simple, permite mayor velocidad de matelaseado, de aproximadamente 1700 RPM, logrando mayor productividad. Un matelaseado de patrones más complejos requiere una velocidad de 1300 RPM.

Factores obligatorios

- Alta velocidad: 1750 RPM
- Espaciado entre agujas: 3 centímetros
- Patrón de matelaseado: Línea recta

- Matelaseado mínimo: Lámina de espuma de 5 mm.
- Tamaño de los paneles: Paneles de 14 centímetros de alto, y largo de 8 metros.

Factores deseables

Dentro de las máquinas que cumplan con los requerimientos, se elegirán luego en base a los factores deseables.

- Standard de calidad: Aprobada por el marcado CE (Conformidad Europea)
- Repuestos disponibles: Disponibilidad de repuestos de agujas y cabezales que sostienen los carretes de hilo
- Versatilidad de agujas: La máquina puede realizar matelaseados con agujas 24/170/169 y 22/140/130.



Figura 13.12 Prototipo máquina matelaseadora.

13.4.3 Máquina remalladora

Las máquinas remalladoras, u overlock, son máquinas de coser industriales, que permiten dar puntadas logrando el emprolijamiento de la costura del recubrimiento. Por lo general, están equipadas con lo que principalmente por portaconos, algunos tensores que regulan los hilos, agujas, tirahilos, una placa de las agujas, y otros componentes.

Se caracterizan principalmente por utilizar 5 hilos, los cuales permiten coser las costuras de una manera profesional, sobre todo las que están destinadas para acabado de los bordes o el recubrimiento de los colchones. De esta forma, la principal diferencia entre las máquinas de coser remalladoras y las máquinas de coser comunes es que, además de la remalladora, hay diferentes partes que permiten utilizar varios hilos al mismo tiempo.



Figura 13.13. Máquina remalladora de colchones u overlock.

Factores obligatorios:

- Velocidad: 1500 puntadas por minuto
- Capacidad de hilos: 5 hilos
- Longitud de puntada: entre 1 y 4 mm
- Ancho de puntada: entre 1,5 y 6,7 mm.
- Anulación de cuchillas

Factores deseables:

Dentro de las máquinas que cumplan con los requerimientos, se elegirán luego en base a los factores deseables.

- Cuchilla retráctil
- Enhebrado automático
- Ajustes de presión

13.5 Sección de armado del producto

13.5.1 Pegado de placas

El pegado de las placas de espuma para conformar el colchón se realiza con una pistola con un autoadhesivo que se opera manualmente.

La máquina de pegado consta de un tanque que tiene una manguera de 2.4 - 2.6 metros de largo y una boquilla. Dentro del tanque hay un compartimento para poner el adhesivo y un control de aire que maneja el caudal de spray.



Figura 13.14. Prototipo de máquina de pegado.

Como se observa en la Figura 13.14, hay un panel de control donde se puede controlar la temperatura del tanque y de la manguera individualmente. Se calientan ambos según los requerimientos del adhesivo. Luego, se calienta y derrite el adhesivo dentro del tanque, operación que dura aproximadamente 40 minutos, dependiendo del adhesivo y de la cantidad que haya dentro del tanque. Se deben utilizar guantes para manipular la pistola ya que durante el pegado se calienta la pistola a aproximadamente 70 grados. Se recomienda operar a la mínima temperatura posible.

El adhesivo industrial es un pegamento termofusible, es decir, de pegado en caliente. Para este tipo de aplicación, el adhesivo industrial adecuado puede ser tanto en base de caucho sintético o en base de poliolefina (APAO).

La adhesión inicial de los adhesivos a base de caucho es prácticamente inmediata, mientras que en los de APAO dura algunos segundos. Sin embargo, la cohesión final de un adhesivo APAO es superior a la de base de caucho; se logra una mayor resistencia a la rotura. Con lo cual, se optará por utilizar adhesivo APAO.

Factores obligatorios

- Adhesivos tolerados: hot melt APAO
- Cohesión final precisa
- Características del tanque: El tanque de llenado de adhesivo debe tolerar la cantidad de adhesivo, ser de fácil acceso y limpiado
- Control de velocidad y presión
- Control de presión
- Indicador de temperatura de tanque y manguera
- Timer: Se puede programar la máquina para que comience a calentar el adhesivo en un horario determinado. Se genera el ahorro de tiempo de set up (40 minutos)

Factores deseados:

Dentro de las máquinas que cumplan con los requerimientos, se elegirán luego en base a los factores deseables.

- Indicador de bajo nivel de adhesivo
- Indicador de mantenimiento
- Rutina de mantenimiento sencilla

13.5.2 Máquinas cerradoras

La función de una máquina cerradora es realizar la costura entre el recubrimiento y el fondo del colchón. Pueden operar de forma semiautomática o automática.

Factores obligatorios:

- Mesa de elevación de control manual: Control manual del cabezal de costura
- Velocidad de control manual Movimiento manual de la velocidad de transporte, costura, desaceleración en las esquinas

Factores deseables:

Dentro de las máquinas que cumplan con los requerimientos, se elegirán luego en base a los factores deseables.

- Equipado con cabezal de costura hechos según el requisito de clientes.
- Recta, costura y ajuste
- Bajo nivel de ruido, baja vibración, funcionamiento estable.

13.5.3 Máquina embolsadora de colchones

La máquina embolsadora de colchones, o wrapping machines, se utiliza para envasar al colchón en bolsas plásticas de polietileno.

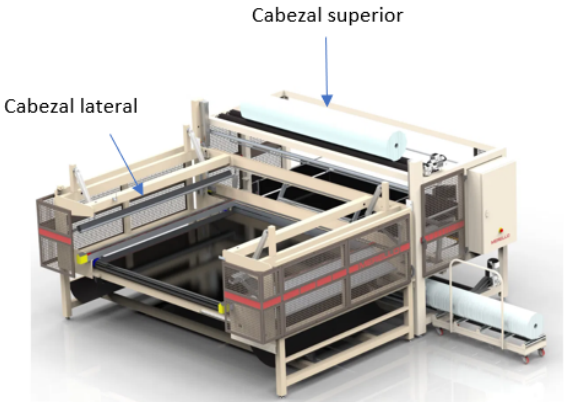


Figura 13.15. Máquina embolsadora prototipo.

Como se observa en la Figura 13.15, la máquina posee tres cabezales: Un cabezal superior, que posee el rollo de polietileno y dos cabezales laterales que sueldan en frío los extremos. Un

operario ingresa el colchón en la máquina, y luego el colchón avanza sobre la cinta. El cabezal superior recubre el colchón, y luego los dos cabezales laterales sellan los costados del colchón, cerrando el embolsado. Para los colchones en caja, sin embargo, el empaquetado en bolsa difiere de los habituales. En este caso, un extremo se deja sin embolsar ya que se terminará de cerrar una vez que se realizó la compactación. Con lo cual, se utiliza solo uno de los cabezales laterales.

Algunas máquinas del mercado se ajustan automáticamente al ancho y espesor del colchón, pero requieren regular manualmente el alto, mientras que otras realizan toda la operación de forma automática.

El polietileno que resulta óptimo para este tipo de cerramientos es el film cristal. Está fabricado de polietileno de baja densidad (LDPE), un polímero reciclable que causa un menor daño al medio ambiente. Posee una flexibilidad que facilita su manipulación y resiste al impacto. Es transparente, impermeable y resiste a bajas temperaturas, por lo que protege adecuadamente al colchón.

Factores obligatorios

- Grosor del polietileno tolerado: 50 - 200 micrones. Film cristal.
- Medidas del colchón tolerada: Desde 0.8x1.90x0.22 metros a 2x2x0.24 metros.
- Ajuste automático: Se debe ajustar automáticamente a las dimensiones del colchón.
- Sellado en frío de alta calidad: Sellado inoloro, no libera humo. Requiere menos mantenimiento

Factores deseables

- Sellado doble: Para mayor proyección del embolsado
- Rodillos motorizados: Ayudan al colchón a pasar a través del plástico
- Apilador automático: Los colchones empacados se colocan directamente en un carro para ser transportados

13.5.4 Compactadora

La compactación es una de las operaciones principales del proceso productivo, la máquina compactadora es esencial para poder lograr el producto deseado. En la compactación, ocurren cuatro acciones principales: compresión, sellado, doblado y enrollado. En la etapa de compactación, una prensa hidráulica comprime el espesor del colchón de forma controlada, evitando la distorsión del producto.

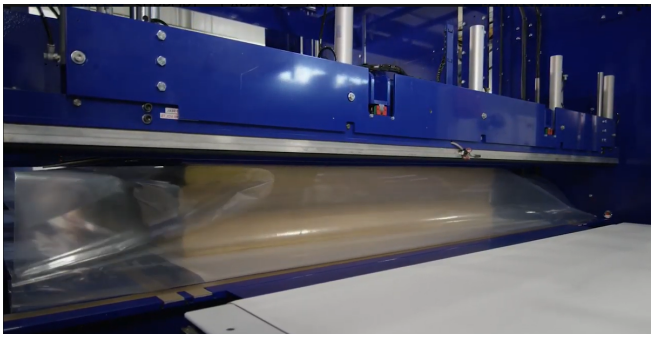


Figura 13.16. Compresión del colchón.

Para que el colchón no vuelva a su espesor inicial, se finaliza el sellado del producto. El embolsado sella sólo tres extremos, con lo cual al finalizar la compactación, la máquina sella el extremo libre. Luego, opcionalmente se puede dividir a la mitad la lámina del producto final para poder realizar tamaños un tamaño de packaging aún más pequeño. Por último, el colchón se enrolla sobre su largo, como se observa a continuación.



Figura 13.17. Colchón compactado, sellado, y enrollado.

El usuario recibe el colchón en el formato de la Figura 13.17. Dependiendo de sus medidas, tiene un peso bruto de entre 15 a 29,2 kilogramos. Se debe desenrollarlo el sobre el sommier, quitar el nylon, y luego el colchón vuelve a su volumen inicial casi en pocos segundos. Sin embargo, se estima que el tiempo hasta que vuelvan a su estado inicial todos sus componentes es de 24 horas.



Figura 13.18. Prototipo de máquina compactadora.

Factores obligatorios

Los factores obligatorios definen las cualidades mandatorias que se deben cumplir en la elección de los proveedores

- Materiales capaces de compactar: Espuma de alta densidad, espuma viscoelástica.
- Tamaños capaces de compactar: 80cm x 190cm / 140cm x 190cm / 160cm x 200cm / 200cm x 200cm
- Alturas capaces de compactar: 22 cm y 24 cm
- Material de embolsado tolerado: Polietileno de grosor 50-150 micrones
- Standard de calidad: aprobado por CE
- Diámetro del rollo final: 38 centímetros

Factores deseables

En caso de que los proveedores cumplan o superen el primer filtro de factores obligatorios, se ponderarán los siguientes factores deseables:

- Costo
- Grado de automatización
- Reputación
- Garantía
- Grado de automatización

El costo representa la inversión inicial total en la maquinaria, y será el factor de decisión más importante, dado que tiene un impacto directo en la rentabilidad del proyecto. El grado de automatización será otro factor de gran importancia, ya que un mayor grado de automatización de la máquina compactadora generará menos desperdicio y menos costo en mano de obra directa. La reputación del vendedor se considerará dado que la durabilidad y confiabilidad de la máquina se definen a través de la reputación de la empresa. Una máquina poco confiable implica mantenimientos frecuentes y cambios reiterados de repuestos, lo que implica un mayor

costo asociado. Finalmente, el lead time de entrega y la extensión de la garantía se comportan como factores complementarios en el proceso de decisión. En consecuencia, se tomó la siguiente ponderación de factores:

- Costo del reactor, ponderado con un 40% del total.
- Grado de automatización, ponderado con un 20% del total.
- Reputación del proveedor, ponderado con un 15% del total.
- Lead time, ponderado con un 15% del total.
- Extensión de la garantía, ponderado con un 10% del total.

Matriz de decisión

Los tres proveedores se describen a continuación:

Proveedor Empresa A: Mert Makina

- ❑ Origen: Turquía
- ❑ Costo: 700.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: Media
- ❑ Lead time: 30 días
- ❑ Años de garantía: 1 año
- ❑ Grado de automatización: Medio

Proveedor Empresa B: CE^3

- ❑ Origen: Estados Unidos
- ❑ Costo: 760.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: 10 (Gold supplier)
- ❑ Lead time: 40 días
- ❑ Años de garantía: 2 años
- ❑ Grado de automatización: Alto

Proveedor Empresa YuanTian

- ❑ Origen: China
- ❑ Costo: 640.000 USD/unidad
- ❑ Reputación: Media
- ❑ Lead time: 50 día
- ❑ Años de garantía: 1 año

❑ Grado de automatización: Bajo

Factor		Ponderación	Alternativas		
			A	B	C
Factores obligatorios	-		Sí	Sí	Sí
Factores deseables	Costo	40%	5	4	6
	Automatización	20%	6	10	6
	Reputación	15%	7	10	7
	Lead time	15%	5	8	3
	Garantía	10%	5	7	5
	Total	100%	5,5	**7**	5.6

Tabla 13.6 Matriz de selección de bombas para la compactadora.

Como conclusión al análisis de los proveedores de las bombas de MDI, se observa en la Tabla 13.6 que la empresa CE^3 es la que mejor se ajusta al criterio de selección, con un valor ponderado de 7, con lo cual se optará por esta empresa.

13.6 Mantenimiento preventivo de la maquinaria

Se realizará un mantenimiento de tipo preventivo en todas las maquinarias para poder conservar el buen funcionamiento y fiabilidad de los equipos e instalaciones.

Para la espumadora, las principales tareas preventivas que se realizarán serán un control del correcto funcionamiento de los caudalímetros del proceso, con una frecuencia de 28 días, se revisará la pérdida de aceite de los reductores cada 14 días, y se realizará un cambio de la batería en el caudalímetro de cloruro de metileno cada 1 año.

En la sección de corte, se realiza cada 85 días un control termográfico para la escuadradora y se deberán verificar cada 28 días el estado y tensión de las cadenas de los rodillos y de tracción. Para la máquina de corte horizontal, se realiza cada un mes el control de la posición de las mangueras de aspiración, y los afiladores. Una vez por año, se realiza el cambio de aceite del reductor de la mesa.

Las máquinas de costura tendrán una vez por semana una revisión del nivel de aceite, y una limpieza debajo de la aguja.

Por último, para la sección de armado del producto final, se realizará una limpieza y cambio de filtro del tanque de hotmelt cada 6 meses, y para la compactadora se controlará el aceite cada 14 días, se limpiará el tamblera periódicamente (operación de 5 minutos), y se cambiará el aceite del sistema hidráulico cada un año.

13.7 Sistemas de tuberías

En el análisis del sistema de tuberías, se elegirán los materiales a utilizar para los distintos productos a transportar, pero no se hará foco en el dimensionamiento específico de las mismas.

Las cañerías que se utilizarán para tomar los químicos de la sala de tanques al sector de espumación serán por sistemas de aire comprimido. Las tuberías de aire comprimido pueden ser de acero inoxidable, acero negro, cobre o de aluminio extruido.

A continuación, se presenta una tabla comparativa los factores de decisión para las cañerías, y se los analiza según su material de composición para poder elegir la mejor opción.

Características de las Tuberías	Acero Inoxidable	Acero Negro	Cobre	Aluminio
Peso	Schedule 10 Más Ligero	Schedule 40 Pesado	Ligero	Ligero
Resistente a la Corrosión	Sí	No	Sí	Sí
Vulnerable a Pérdida de Presión Generada por Fricción	No	Sí	No	No
Resistencia Mecánica	Muy Fuerte	Muy Fuerte	Fuerte	Fuerte
Ratio a Alta Temperatura	Sí	Sí	Sí	Sí
Fácil de Instalar	Poca Dificultad	Difícil	Poca Dificultad	Fácil
Coste de Instalación Material%/Mano de Obra%	30% / 70%	25% / 75%	40% / 60%	80% / 20%
Herramientas Especiales Requeridas (soldador, enhebrador, fresa para ranuras)	Sí	Sí	Algunas (soldador)	No

Tabla 13.7. Tuberías posibles para adaptar el sistema de aire comprimido

Fuente: KAESER

Al tener que transportar líquidos inflamables, se decide que la mejor opción para las tuberías en el proceso de fabricación de los colchones es la de aluminio. Las tuberías de aluminio extruido anodizado son resistentes a la corrosión, mecánicamente fuertes y fáciles de instalar. La falta de corrosión interna se traduce en una superficie interior más lisa reduciendo la pérdida de presión que provoca la fricción. Otra característica positiva que ofrece el aluminio para la conducción del aire, es que el diámetro interior de las conexiones es exacto al diámetro interior de los tubos así no hay obstáculos en el flujo de aire. En contraste, encontramos que las tuberías de cobre tipo K4 pulgadas tienen un diámetro interno de 9,9 cm (3,9 pulgadas). Otra característica importante del aluminio es la elevada flexibilidad de las conexiones, permitiendo que el sistema de tuberías se adapte fácilmente a las necesidades de los edificios y a los

requerimientos de montaje y desmontaje de sus áreas de producción. Estas tuberías se presentan a continuación, en la Figura 13.19.



Figura 13.19. Tuberías de aluminio anodizado.

Además de las tuberías en cuestión, se utilizarán cañerías del sistema hidráulico contra incendios y rociadores para prevenir posibles catástrofes.

13.8. Transporte interno

El transporte interno de la planta es fundamental para lograr eficiencia en el proceso productivo. Es por esto que es necesario definir los diferentes equipos a utilizar para el desempeño de las tareas de transporte de materias primas, productos en proceso y productos terminados.

En este caso, para el desarrollo del proyecto, se utilizarán cuatro equipos de movimiento diferentes: dos de ellos automáticos y otros dos de uso manual.

En primer lugar, se tiene el carro de transporte estándar, este se utilizará para el transporte de colchones entre las diferentes maquinarias dentro de la planta. Tiene área de apoyo de 2 x 2 metros, permitiendo apilar hasta 2 metros de bloques de espuma o colchones ya terminados sobre él. Este carro se presenta a continuación en la Figura 13.20.



Figura 13.20. Carro estándar para el transporte de colchones dentro de la fábrica.

Por otro lado, para el transporte de cortes de tela ya sean tapas, fondos o cabeceras, se decidió utilizar carros de transporte tipo Z. Estos permiten, debido a su forma, colgar los diferentes

cortes para mantenerlos en condiciones óptimas entre procesos. Son de tamaño pequeño, tienen un metro de largo y un metro de alto. Los carros tipo Z se plasman en la Figura 13.21.



Figura 13.21. Carro tipo Z para el transporte de cortes de tela dentro de la fábrica.

Adicionalmente, se trabajará con cintas transportadoras para conectar procesos como son la espumación con el curado y los cortes de bloques. Las cintas a utilizar son motorizadas y tienen un ancho de 2 metros. El largo de las mismas depende de los procesos a conectar. En la Figura 13.22 a continuación se muestra la imagen de la cinta transportadora a utilizar.



Figura 13.22. Cinta transportadora para el movimiento de bloques de espuma dentro de la fábrica.

Por último, se decidió contar con camas de rodillos motorizadas para conectar diferentes procesos tales como el escuadrado de bloques con el corte horizontal y el etiquetado con el embolsado. Las mismas presentan un ancho de, aproximadamente, 2 metros con largo variable según la conexión realizada. En la Figura 13.23 se presenta la cama de rodillos.



Figura 13.23. Cama de rodillos motorizada para transporte de bloques de espuma y colchones dentro de la fábrica.

13.9 Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares sirven para brindar seguridad y sustentar el desarrollo de las actividades diarias de la planta. Entre ellos, es necesario tener en cuenta dos sistemas principales: los de generación de energía eléctrica y los de generación neumática.

En cuanto a la generación eléctrica, se considera necesario contar con diversos grupos electrógenos. En primer lugar, un grupo de unos 338 KVA que se utiliza para energizar el proceso de espumación. Este proceso solo toma energía del grupo electrógeno que trabaja constantemente. Ésto se debe a que una mínima inestabilidad en la energía suministrada puede perjudicar el desarrollo del proceso. Siendo la espumación el eslabón más complejo e importante del proceso, no se puede permitir arriesgarse a perder el producto por fallas eléctricas. El grupo electrógeno requerido se plasma a continuación en la Figura 13.24.



Figura 13.24. Grupo electrógeno de 338 KVA utilizado para energizar el proceso de espumación.

Por otro lado, se optó por contar con otros dos grupos electrógenos, uno de 30 KVA y otro de 22 KVA. Estos se utilizarán para energizar las salas de servidores en caso de que se produzca un corte por parte de la empresa de suministro eléctrico. Ambos equipos inician su funcionamiento automáticamente tras un corte de energía. En las Figuras 13.25 y 13.26 se presentan los grupos electrógenos mencionados.



Figura 13.25. Grupo electrógeno de 30 KVA.



Figura 13.26. Grupo electrógeno de 22 KVA.

En cuanto a la generación neumática, se optó por contar con cuatro compresores a tornillo con diferentes niveles de potencia HP. En primer lugar, se utilizarán dos compresores, uno de 125 HP y uno de 120 HP para proveer a toda la planta mediante el sistema de tuberías. Funcionará uno de estos compresores cada semana para alivianar la carga y mantener la vida útil de estos equipos. Los compresores mencionados se presentan en las Figuras 13.27 y 13.28 a continuación.



Figura 13.27. Compresor a tornillo de 125 HP.



Figura 13.28. Compresor a tornillo de 120 HP.

Por último, se utilizarán dos compresores a tornillo de 40 HP para absorber los picos de demanda en determinados meses generando energía neumática adicional a la de los compresores principales. Este tipo de equipos se presentan en la Figura 13.29.



Figura 13.29. Compresor a tornillo de 40 HP.

13.10 Resumen de inversiones

Para concluir con el inciso de la selección de tecnologías del proceso, se procederá a detallar la lista de inversiones necesarias para realizar el proyecto.

Unidad	Bien	Costo unitario	Moneda	Incoterm	Lead time (meses)	Instalación (meses)

5	Tanque de 25 ton. de poliol	40.000	USD	FOB	2	2
2	Tanque de 25 ton. de poliol viscoelástico	40.000	USD	FOB	2	2
1	Tanque 25 ton. poliol HR	40.000	USD	FOB	2	2
2	Tanque 25 ton. TDI	40.000	USD	FOB	2	2
1	Tanque 25 ton. MDI	40.000	USD	FOB	2	2
1	Bomba de MDI	90.000	USD	FOB	3	1
-	Red de tuberías	150.000	$	Nacional	2	3
1	Compactadora	760.000	USD	FOB	3	2
1	High level order picker	10.000	USD	FOB	2	-
3	Estanterías livianas	25.000	$	Nacional	1	1

Tabla 13.7. Inversiones en maquinaria e infraestructura.

A partir de la Tabla 13.7 es importante destacar que la necesidad de invertir en estanterías livianas y en un high level order picker se verá en la sección de layout.

13.11 Puesta en marcha del proyecto

Para elaborar el plan de puesta en marcha del proyecto, se elaboró un cronograma de ejecución que incluye la adquisición de las máquinas, la instalación de nuevas tuberías que conectan los tanques de materia prima a la espumadora, y el registro de la marca GreenDreams en INPI (Instituto Nacional de la Propiedad Industrial).

El lead time y tiempo de instalación de las máquinas depende del tipo de máquina y el proveedor selecto. Para las tuberías se considera únicamente el tiempo de instalación, y el registro de la marca tiene una duración de 12 meses. Se realizó un diagrama de Gantt, Figura 11.30, que considera el tiempo de instalación y el lead time.

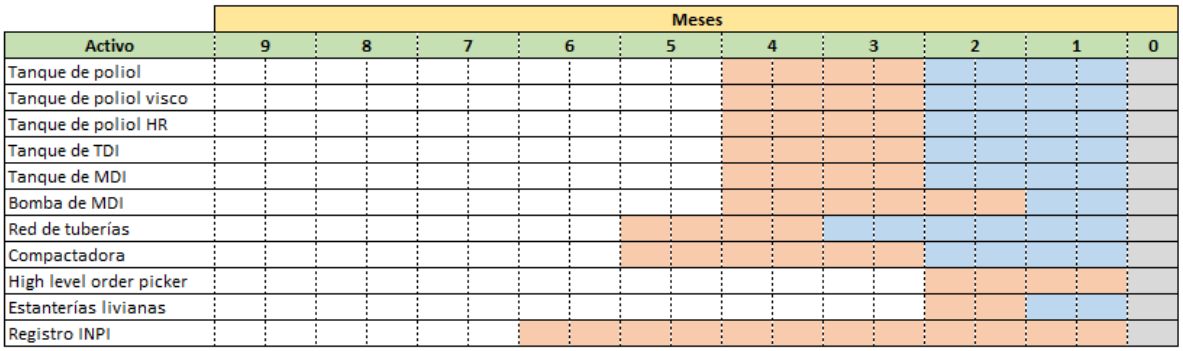


Figura 13.30. Cronograma de ejecución.

En la Figura 13.30 se puede ver con color celeste el tiempo de instalación y con rosa el lead time.

14. Balance de Línea

En esta sección se realizará el análisis del balance de línea para el proyecto. El mismo consiste en obtener un plan consolidado de producción para los años proyectados, es decir, del año 2021 al 2030. Se realizará el balance de forma mensual, ya que el producto presenta una marcada estacionalidad en su demanda, con un aumento de la demanda en invierno y dos picos de demanda en mayo y noviembre.

Cabe destacar que en la pestaña de Excel "Balance de Necesidades" se adjuntan las necesidades mensuales tanto de materia prima, como de operarios y maquinaria para todos los meses, durante los 10 años del proyecto. Sin embargo, únicamente se mencionan a efectos del análisis los requerimientos del mes de máxima demanda, noviembre, ya que es el mes de capacidad crítica y a partir del cual se realiza el dimensionamiento anual.

14.1 Ritmo de trabajo y puesta en marcha

Para poder determinar la cantidad de horas laborables al año, se determinaron los días hábiles del mes, la jornada diaria, y el tiempo de puesta en marcha. Considerando que un año tiene 365 días, con un funcionamiento de la planta de lunes a viernes, y que habrá en promedio 10 feriados al año se determinó un total de 21 días laborables mensuales. La planta no tiene cierres programados.

$$Días\ hábiles\ mensuales = \frac{(365\ días/año - 10\ feriados/año) * 5/7\ días\ hábiles/semana}{12\ meses/año} = 21\ días$$

Para establecer las horas laborables totales, se consideró un turno estándar de 8 horas, y se le restó el tiempo de puesta en marcha. Este tiempo ronda aproximadamente los 15 minutos, y es el tiempo que se tarda en poner la espumadora en régimen. La espumadora está en régimen cuando el caudal de los líquidos que se bombean de los tanques a la máquina es constante, y

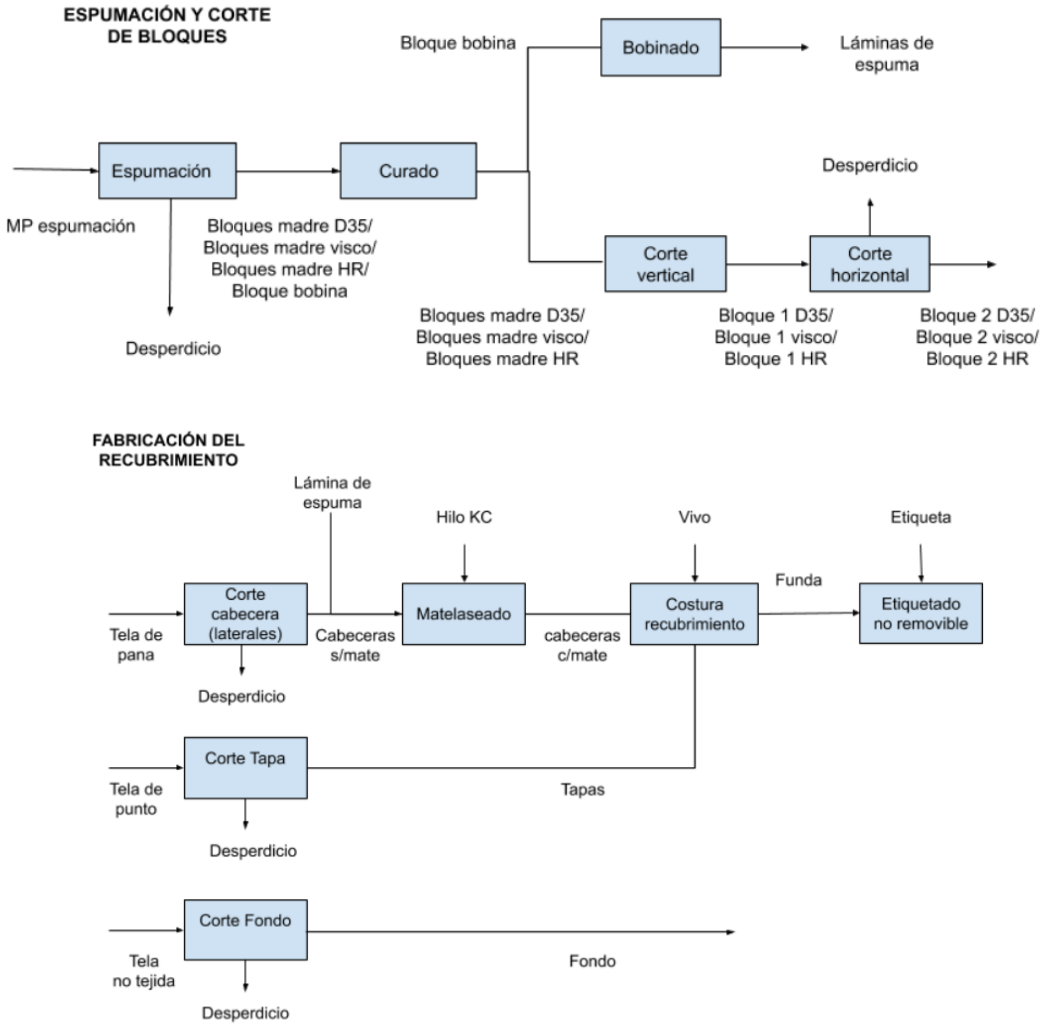
recién en ese momento ingresan al proceso. El turno de 8 horas tiene 7 horas 45 minutos laborables, y el turno de 4 horas tiene 3 horas 45 minutos laborables. Como se observa en las ecuaciones (1) y (2), el total de horas mensuales es de 163 horas en un turno de 8 horas y 79 en un turno de 4 horas.

$$Horas\ laborables\ mensuales\ =\ 21\ días/mes\ *\ (8\ -0.25)\ horas/día\ =\ 163\ horas\ (1)$$

$$Horas\ laborables\ mensuales\ =\ 21\ días/mes\ *\ (4\ -0.25)\ horas/día\ =\ 79\ horas\ (2)$$

14.2 Balance de línea de necesidades

Para poder comprender el balance de necesidades, un diagrama del proceso con sus respectivas entradas y salidas, que se observa en la Figura 14.1.



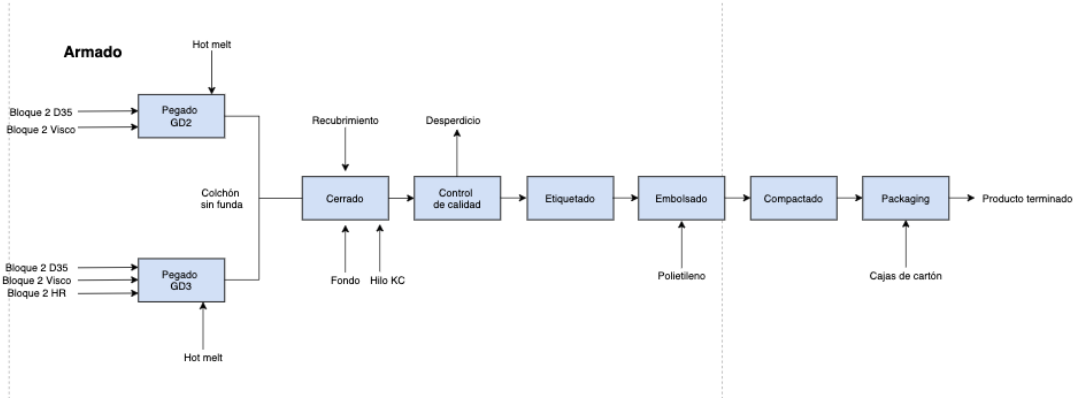


Figura 14.1. Diagrama de bloques del proceso de fabricación de colchones.

Se determinó mediante el balance de necesidades el requerimiento de necesidades de materia primas para la espumación. En consecuencia, se pudieron obtener las toneladas mensuales requeridas según el plan de producción de poliol, poliol viscoelástico, poliol HR, TDI, MDI, cloruro de metileno, octoato de estaño, silicona, y agua.

A fines del análisis, se examinarán únicamente en la Tabla 14.1 los principales componentes de la espumación, para el mes de máxima demanda de cada año, noviembre.

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mes	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Poliol (TON)	46	95,6	99,2	102,8	106,5	107,9	111,1	111,4	115,1	117
Poliol visco (TON)	17,7	36,7	38	39,5	41	41,4	42,6	42,5	44	45
Poliol HR (TON)	7,9	16,4	17	17,6	18,2	18,5	19	19,1	19,7	20,1
TDI (TON)	19,8	41,1	42,7	44,2	45,8	46,4	47,8	47,9	49,5	50,3
MDI (TON)	3,8	7,9	8,2	8,5	8,9	9	9,2	9,3	9,5	9,8
Tanques POLIOL	2	4	4	5	5	5	5	5	5	5
Tanques POLIOL VISCO	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tanques POLIOL HR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tanques TDI	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Tanques MDI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 14.1. Balance de línea del mes de noviembre para cada año.

Puede observarse en la Tabla 14.1 que el poliol es la materia prima de espumación que tiene un mayor requerimiento, con un requisito máximo de 117 toneladas en el mes de noviembre del último año. A partir del año 4, se requieren de 5 tanques para poder abastecer dicho requerimiento. Esta materia prima es la de mayor requerimiento, ya que está presente en la capa base D35, que tiene mayor altura, en ambos modelos de colchón (GreenDreams2 y GreenDreams3). El poliol representa un 69% de la composición de la capa D35.

El poliol viscoelástico y los tanques de TDI tienen un comportamiento similar, con un requerimiento de dos tanques en la mayor parte del proyecto. Si bien el MDI es la materia prima diferencial del proyecto y la que aporta la capacidad de compactación, se requiere únicamente para las capas superiores de confort, que tienen una altura de 5-7 centímetros,

dependiendo del modelo. La capa viscoelástica está compuesta en un 17% de MDI, y la capa HR en un 29%.

14.3 Cantidad de máquinas y operarios por sección

Cantidad de operarios

Se distinguen en la Tabla 14.2 las operaciones manuales y las operaciones semiautomáticas en donde rige el operario.

Dadas las capacidades teóricas, se tomó el suplemento definido por la OIT del 30% y se obtuvo la capacidad real mensual.

OPERACIONES MANUALES	Capacidad teórica	Capacidad real	Unidades
SECCIÓN ARMADO DEL PRODUCTO			
Packaging	13583	10448.55	unidades/mes
Control de calidad	13964	10741.5	unidades/mes
Cerrado	4232	3255	unidades/mes
Pegado GD2	6347	4882.5	unidades/mes
Pegado GD3	3808	2929.5	unidades/mes
SECCIÓN ARMADO DEL RECUBRIMIENTO			
Etiquetado no removible	16502.85	12694.5	unidades/mes
Armado del recubrimiento	1904.175	1464.75	metros/mes
Corte lateral	12694.5	9765	laterales/mes
Corte tapa y fondo	19041.75	14647.5	tapas/mes

Tabla 14.2. Capacidades de operaciones manuales.

Una vez obtenida la capacidad real, se obtuvieron la cantidad de operarios necesarios para realizar las operaciones clasificadas como manuales, según las necesidades de producción mensuales de noviembre.

Requerimiento de operarios y turnos											
Año		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mes		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Sección armado del producto											
Packaging	Turno (hs)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov. (%)	38,7	81,2	84,3	87,4	90,5	91,4	94,4	94,6	97,8	99,4
Control de calidad y etiquetado	Turno (hs)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov. (%)	37,8	78,5	81,5	84,4	87,4	88,6	91,2	91,4	94,5	96,1
Cerrado	Turno (hs)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
	Aprov. (%)	62,3	86,3	89,6	92,9	96,2	97,5	75,2	75,4	77,5	79,3
Pegado GD2	Turno (hs)		8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	Aprov. (%)	41,6	86,4	89,6	92,9	96,2	97,5	50,2	50,3	52,0	52,8
Pegado GD3	Turno (hs)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2
	Aprov. (%)	69,3	71,2	74,7	77,4	80,2	81,3	83,6	83,8	86,6	88,1
Sección armado del recubrimiento											
Etiquetado no removible	Turno (hs)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov. (%)	32,0	66,4	69,0	71,5	74,0	75,0	77,2	77,4	80,0	81,3
Armado de recubrimiento	Turno (hs)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	3	6	6	7	7	7	7	7	7	8
	Aprov. (%)	92,3	96,0	99,6	88,5	91,6	92,9	95,6	95,8	99,0	88,0
Corte lateral	Turno (hs)		8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	Aprov. (%)	41,6	86,4	89,6	92,1	96,2	97,5	50,2	50,3	52,0	52,9

Tabla 14.3. Operarios y turnos para el mes de noviembre en los años del proyecto.
Obs: # es el número de operarios requeridos en el turno.

Como se observa en la Tabla 14.3, se consideró además de la cantidad de operarios por operación, si se realizaba un turno de 4 u 8 horas según los requerimientos mensuales y analizando el grado de aprovechamiento de cada operación.

En la sección de armado del producto final, el grado de aprovechamiento es coincidente con el tipo de operación a realizar. La mayoría de las operaciones manuales son simples y rápidas. En el packaging, el operario recibe la caja ya armada y debe únicamente introducir el colchón y cerrar la caja. El control de calidad y etiquetado es únicamente una inspección visual, y la colocación de una etiqueta adhesiva. La operación que requiere más tiempo de elaboración al ser más minuciosa es la del cerrado, y consecuentemente es la que requiere más operarios. Luego, la segunda operación que requiere mayor dotación es la del pegado, esencialmente por los segundos que se deben esperar para que se sece el hot melt que se adhiere a las placas. Es importante mencionar que, dentro de una misma sección, el material se mueve de forma continua con lo cual toda la sección debe trabajar la misma cantidad de horas. Si bien el aprovechamiento del pegado de GreenDreams2 para dos operarios es bajo, se requiere que trabajen 8 horas para no atrasar la producción.

La sección de fabricación del recubrimiento requiere una mayor cantidad de operarios ya que la operación manual de costura requiere más tiempo, y es más compleja

La operación del curado, si bien es manual, consiste solamente en el traslado de los bloques madre de la cinta transportadora a las mesas del curado, y esta operación es realizada por los mismos operarios que se encuentran atendiendo la máquina espumadora. No se dimensionan operarios que se dedican especialmente al curado.

Operaciones automáticas

En la Tabla 14.4, se distinguen las operaciones automáticas o semiautomáticas donde rige la máquina. Se obtuvieron las capacidades ideales, y se consideró un rendimiento del 98% ya que son máquinas altamente automatizadas. Las secciones que tienen operaciones automáticas son las de armado del producto, fabricación del recubrimiento, corte de bloques y espumación.

OPERACIÓN AUTOMÁTICA	Capacidad teórica	Rendimiento	Capacidad Real	Unidades
SECCIÓN ARMADO DEL PRODUCTO				
Compactado	10761	98%	10546.2	unidades/mes
Embolsado	11957	98%	11718	unidades/mes
SECCIÓN ARMADO DEL RECUBRIMIENTO				
Matelaseado	12954	98%	12694.5	Laterales/mes
SECCIÓN CORTE DE BLOQUES				
Corte horizontal	2983	98%	2923.59375	bloques1/mes
Corte vertical	7971	98%	7812	bloquesmadre/mes
Bobinado	1993	98%	1953	Laminas/mes
SECCIÓN ESPUMACIÓN				
Espumación	2143	98%	2100	Bloquesmadre/mes

Tabla 14.4. Capacidad de operaciones automáticas.

Luego, se obtienen la cantidad de máquinas necesarias para realizar las operaciones automáticas, según las necesidades de producción mensuales de noviembre.

Operaciones Automáticas											
Año		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mes		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Sección armado del producto											
Compactado	Turno (h)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov (%)	38,4	79,7	82,7	85,8	88,8	90	92,6	92,9	96	**97,6**
Embolsado	Turno (h)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov (%)	34,5	71,8	74,5	77,2	80	81	83,3	83,6	86,4	87,8
Sección armado del recubrimiento											
Corte de tapa y fondo	Turno (h)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov (%)	27,7	57,6	59,7	62	64,1	65,1	66,9	67,1	69,3	70,5
Matelaseado	Turno (h)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov (%)	32	66,4	69	71,5	74	75	77,2	77,4	80	81,3
Sección corte de bloques											
Corte horizontal	Turno (h)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov (%)	37,9	78,7	81,5	84,4	87,6	88,8	91,2	91,2	94,5	96,3
Corte vertical	Turno (h)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov (%)	20,4	42,2	43,7	45,2	47	47,6	48,9	48,9	50,6	51,6
Bobinado	Turno (h)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov (%)	25,9	64	67,3	71,7	66,9	76,8	76	75,3	66,9	84,4
Sección espumación											
Espumación	Turno (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aprov (%)	36,7	75,9	78,7	81,4	84,5	85,6	88	88,1	91,1	92,8

Tabla 14.5 Cantidad de máquinas por sección. Obs: # es el número de máquinas.

Como se observa en la Tabla 14.5, las distintas secciones requieren distintos turnos.

14.4 Grado de aprovechamiento

Se evalúa el cuello de botella del proceso productivo de GreenDreams considerando los datos de la Tabla 14.5. Como se estudió en la materia, el cuello de botella no puede representar una operación manual ya que se solucionaría fácilmente agregando personal. Por eso el análisis queda restringido a las operaciones automáticas, concluyendo que el cuello de botella es la máquina compactadora.

14.5 Desperdicios

En esta sección se definen las mermas que hay a lo largo del proceso productivo. Aunque la mayoría de los desperdicios son luego tratados, ninguno se reincorpora al proceso, con lo cual

ninguno es recuperable. Los desperdicios de las principales materias primas de la espumación se detallan en la Tabla 14.6.

Materia prima	Desperdicio
Poliol	0,08%
Poliol viscoelástico	3%
Poliol HR	3%
TDI	0,1%
MDI	3%
Octoato de estaño	0,03%
Silicona	0,05%
Cloruro de metileno	0,1%

Tabla 14.6. Desperdicios de las principales materias primas de la espumación.

En cuanto a lo que respecta a desperdicios, un punto a destacar es el hecho de no contar con gran cantidad de éstos. Los desperdicios se pueden observar en dos sitios dentro de la fábrica: en forma de retazos de tela o como restos de espuma, mayormente luego de los cortes que le dan el tamaño final al colchón.

A la salida de las máquinas de corte se tienen desperdicios de espuma, mayormente en el corte horizontal que, como se explicó previamente, es el que determina el espesor del colchón, observándose que, donde hay mayor desperdicio es al momento de realizar el corte del fondo. Estos son trasladados al sector de armado, donde son molidos para ser luego mezclados con poliol y MDI que, en conjunto, son utilizados para formar un aglomerado que luego es utilizado para los colchones de resortes.

Luego de los cortes de tela se obtienen pequeñas pérdidas de este material, aproximadamente un 0,3%. Donde se observa este desperdicio es en los cortes de los laterales, de la tapa y del fondo. Si bien son procesos que a pesar de optimizarse utilizando máquinas de última generación, por su naturaleza, genera leves desperdicios. De estos retazos, parte se vende por peso a otras empresas más enfocadas en el sector textil y otra parte es utilizada para aglomerado, en menor medida ya que este admite como máximo un 2% de tela. De la parte vendida, se obtienen $17 por cada kilo vendido de estos desperdicios.

Es en este proceso que se generan también pérdidas de espuma, que, como se mencionó anteriormente, es la que sale del bobinado y se utiliza debajo de la tela para dar mayor firmeza al matelaseado. Estos últimos restos son molidos y utilizados para formar aglomerado. Este último tiene un costo aproximado de alrededor de $4500 por metro cúbico.

En relación al tratamiento de sustancias peligrosas, se debe remarcar los cuatro principales utilizados en la espumación: MDI, TDI, cloruro y poliol. Estos deben cumplir la reglamentación, es por ello que se mandan a disponer puesto que esto es un requerimiento legal (cada sustancia que se deba desechar debe procesada según su peligrosidad). El origen de estos desechos surge como resultado de los procesos de limpieza del equipo. Al finalizar cada proceso de espumación, el equipo se limpia y es aquí donde se generan trapos o papeles que puedan tener restos de estos componentes. Estos deberán ser tratados como residuos peligrosos. Todos los productos a disponer son depositados en un sector especial, con un techo y una contención específicamente diseñada para evitar que estos se mojen con la consiguiente posibilidad de generar un derrame. Estos elementos son retirados por una empresa cada seis meses y es ésta, la responsable de procesarlos y emitir un certificado de Disposición Final. Con este, queda certificado que estos residuos fueron dispuestos de manera adecuada. Se seleccionó la empresa Pelco S.A. para gestionar estos residuos ya que es quien trata los residuos de toda la empresa en su totalidad.

15. LayOut

El layout de una planta es un factor determinante para el funcionamiento de los procesos y la eficiencia de los mismos. El objetivo es integrar todas las actividades relacionadas con los materiales, equipos y el personal del proyecto. Para lograrlo se busca garantizar la seguridad en planta, minimizar distancias de movimiento, aprovechar al máximo el espacio físico y evitar cuellos de botella, entre otras cosas.

15.1. LayOut actual de la planta

En la actualidad, la planta industrial de Limansky S.A. se ubica en la ciudad de Rafaela, Santa Fe. Específicamente, la ubicación es en Avenida Intendente Octavio Zóbboli 1895, con acceso directo a la ruta nacional 34.

La planta cuenta con 26.300 metros cuadrados cubiertos y unos 44.956 metros cuadrados totales. A continuación, se presenta la vista aérea del predio en la Figura 15.1 donde se señalizan la entrada y salida de los camiones.



Figura 15.1. Vista aérea de la planta industrial.

En el plano de las instalaciones, Figura 15.2, se muestra la disposición de los diferentes procesos dentro de la planta, separados en los diferentes galpones donde se llevan a cabo.



Figura 15.2. Plano de la fábrica de los procesos para la generación de colchones de espuma.

El layout actual busca garantizar un correcto flujo del producto durante su producción reduciendo movimientos y distancias innecesarias, pero generando la comodidad y seguridad de los operarios. Es por esto, que los procesos principales en la fabricación de los colchones se separan por etapas en diferentes galpones dentro del predio.

Sobre la ruta 34 se encuentra la entrada y salida de los camiones junto a las oficinas administrativas donde se atiende a clientes directamente. El proceso inicia en el otro extremo del predio en el galpón donde se efectúa la espumación, junto al almacenamiento de las materias primas. Luego de eso, los bloques de espuma se trasladan a la etapa de curado, que se lleva a cabo en el galpón ubicado en el centro del plano de la planta. Una vez cumplido el tiempo de reposo, se avanza hacia el galpón de cortado de bloques, seguido por el de fabricación del recubrimiento y armado de los colchones. Finalmente, los productos terminados se almacenan en el galpón de expedición, situado junto a las oficinas administrativas.

Por su parte, la materia prima se almacena según corresponda en una de las tres habitaciones plasmadas en la Figura 15.3 a continuación.

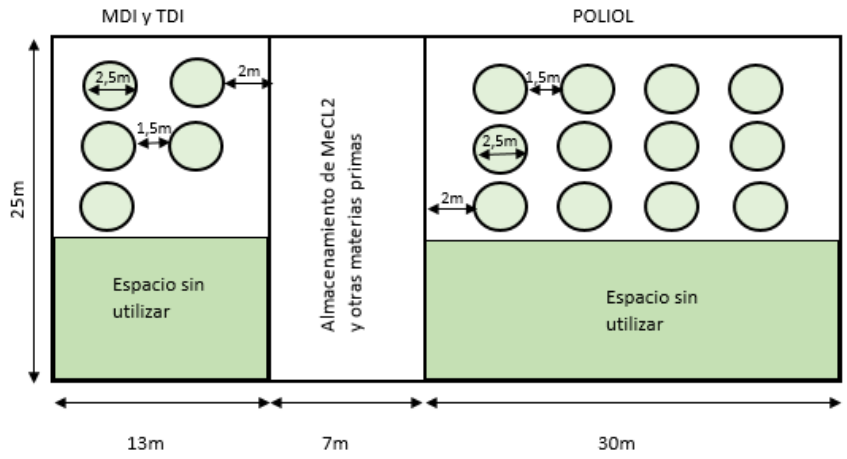


Figura 15.3. Layout actual del almacenamiento de materias primas.

En este layout se pueden ver las habitaciones donde se almacenan las diferentes materias primas. Estas se guardan en tanques de acero cilíndricos de 2,5 metros de diámetro y entre 6 o 7 metros de altura. Se requiere que los tanques se encuentren a unos 2 metros de las paredes de la habitación y a 1,5 metros de distancia entre sí, de esta manera, se garantiza la seguridad y la correcta circulación dentro de las habitaciones. En la habitación de la derecha se poseen 12 tanques de 25 toneladas de diferentes polioles, en la central se ubican el cloruro de metileno y otras materias primas, y en la de la izquierda, se almacena el TDI, en 5 tanques de 25 toneladas. Es importante destacar que cada una de las habitaciones se mantiene con una temperatura constante dependiente de los requerimientos de la materia prima. Para los polioles la temperatura de la habitación es de 24°C ya que si la temperatura es baja la viscosidad de los polioles aumenta demasiado generando complicaciones. Para el cloruro la temperatura es de 18°C, en este caso, la materia prima no puede calentarse por posibles evaporaciones. Por último, para la habitación del TDI, se mantiene una temperatura de 24°C, estas materias primas no toleran cambios de temperatura por posibles cristalizaciones o evaporaciones. Adicionalmente, para la ventilación de esta habitación se utilizan filtros de silica gel ya que se requiere un ambiente libre de humedad porque tanto el TDI como el MDI reaccionan con el agua. Todos los tanques de materia prima se conectan mediante un sistema de tuberías con la máquina espumadora, cuyo layout se muestra en la Figura 15.4.

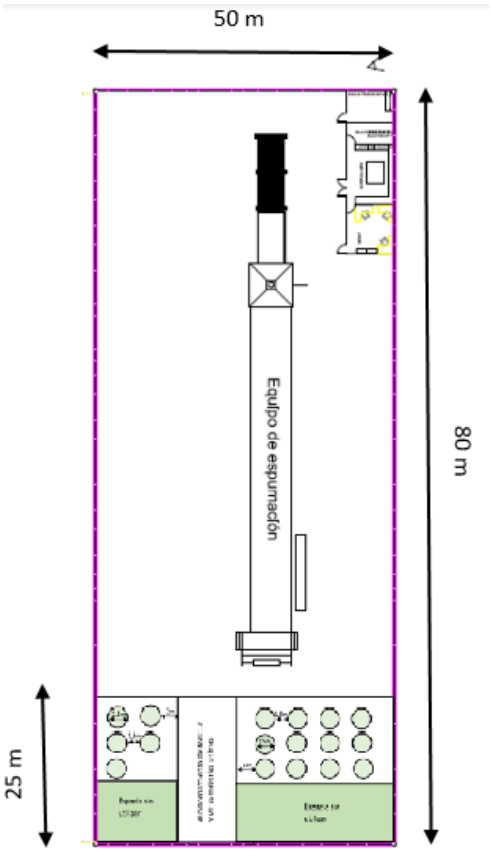


Figura 15.4. Layout del galpón donde se produce la espumación y se almacena la materia prima.

Como se puede ver en la figura, la espumadora es una máquina muy larga que abarca la habitación casi en su totalidad y presenta una marcada distancia de seguridad con respecto a las paredes laterales para que puedan circular los múltiples operarios encargados de monitorear de cerca el desarrollo de este proceso. En total el galpón tiene unos 4000 metros cuadrados.

Los bloques de espuma que se producen salen por la parte superior del layout conectándose al cruzar un pasillo exterior con el galpón de curado. Esta conexión entre habitaciones suele realizarse con carros con techo para garantizar que la espuma llegue al curado sin problemas de ningún tipo. A continuación, en la Figura 15.5 se puede ver el galpón de curado.

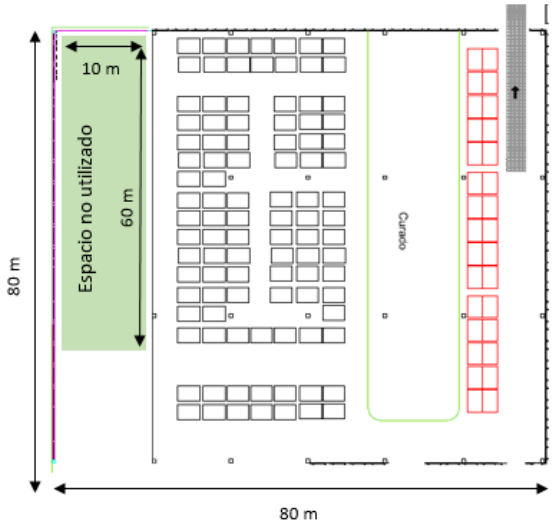


Figura 15.5. Layout del galpón donde se produce el curado.

Este galpón es uno de los de mayor tamaño de la planta, tiene 6400 metros cuadrados. En este layout se puede ver una zona redondeada con verde, allí es donde se colocan a nivel del piso sin apilar los bloques de espuma que se dejan reposar unas 24 horas. A los laterales de esta zona se colocan bloques de espuma que ya completaron su tiempo de curado y se almacenan en pilas de 5 o 6 metros esperando hasta avanzar a la parte siguiente del proceso. En lado izquierdo del layout se encuentra un espacio que actualmente se encuentra en su mayoría desocupado siendo el mismo utilizado para colocar algunos equipos de movimiento tales como carros.

Una vez completado el curado, cuando los bloques deben pasar al proceso de corte se colocan en la cinta transportadora ubicada en la esquina superior derecha que los lleva al galpón donde se realiza esta operación. En la Figura 15.6 se presenta el layout del galpón de cortado de bloques.

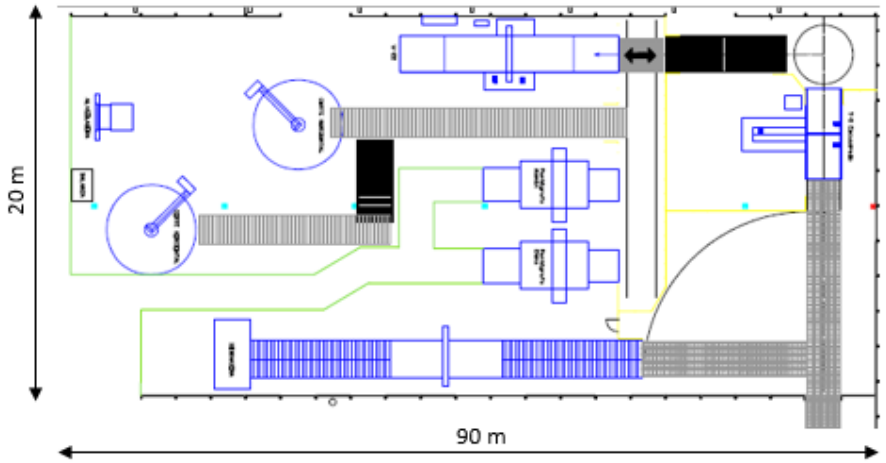


Figura 15.6. Layout del galpón de cortado de bloques.

En este layout se puede ver por la derecha el ingreso de la cinta transportadora que trae los bloques de espuma ya curados. Esta cinta se bifurca, a la izquierda se dirige hacia la máquina bobinadora donde se trabajan bloques de aproximadamente 12 metros, a la derecha siguen los bloques más pequeños que son escuadrados (T8) y llegan a una cama rotatoria que los redirige a una cama de rodillos que puede llegar tanto a la máquina W22 o a cualquiera de las dos calesitas. Para decidir qué camino toman los bloques se encuentra un operario que maneja un tablero de control cerca de la cama rotatoria. Para los productos de este proyecto no será necesario utilizar la máquina W22, por lo que el trayecto de los bloques irá a la calesita uno o a la calesita dos. En el layout se puede ver claramente la cama giratoria ubicada en la esquina superior derecha, las camas de rodillos como las cintas grises y negras, y ambas calesitas en el centro de la imagen.

Una vez finalizados los cortes los bloques de espuma pasan al galpón de armado donde también se llevan a cabo procesos de producción para el recubrimiento de los colchones. En la Figura 15.7, a continuación, se presenta el layout de este galpón.

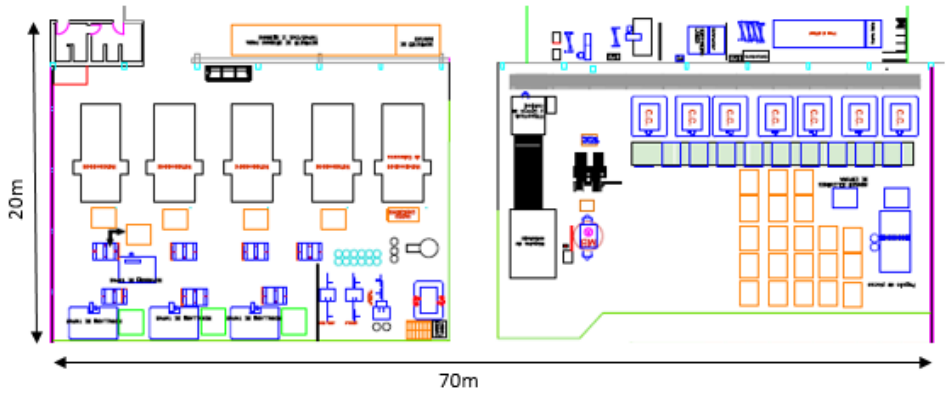


Figura 15.7. Layout del galpón de cortado de bloques.

En este galpón se llevan a cabo múltiples procesos, en la parte superior derecha se puede ver la línea de producción de las tapas de tela. Por otro lado, en la parte izquierda de layout se pueden ver cinco grandes máquinas iguales, estas son las matelaseadoras donde se producen las cabeceras. de la funda obtenidas pasan por las cosedoras que son las siete máquinas que se pueden observar en la parte derecha superior del layout por debajo del procesado de tapas.

Por su parte, los bloques de espuma del proceso anterior reposan en el centro del galpón en pilas de no más de 2 metros. El pegado y armado del producto final se realiza en la máquina que se encuentra en el lateral derecho de layout y en la mesita que se encuentra justo al lado. Los colchones obtenidos se transportan a el control de calidad que está unido por un tren de rodillos locos con la máquina que coloca las etiquetas estos se pueden ver en el centro de layout.

De aquí se obtiene el producto terminado y se pasa al galpón de expedición presentado en la Figura 15.8 para finalizar el proceso.

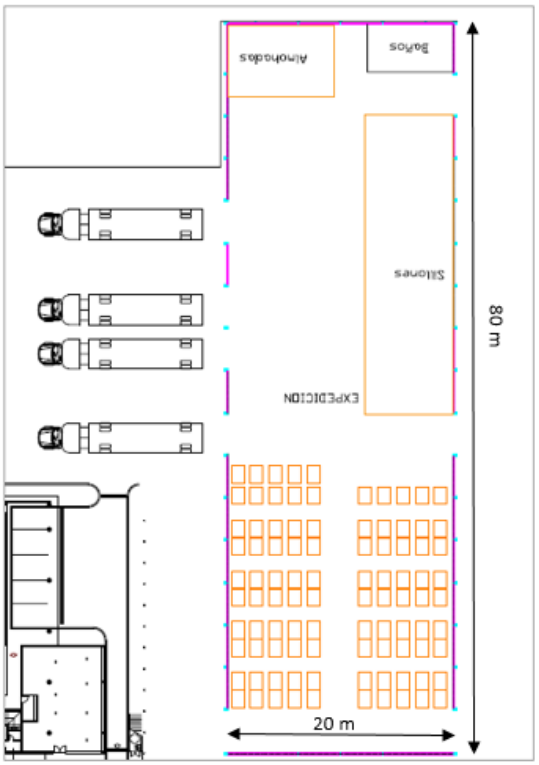


Figura 15.8. Layout del galpón de cortado de bloques.

En este layout podemos ver cómo se disponen los productos terminados en pilas de hasta 2 metros esperando hacer cargados a los camiones para despacharse. Entre las pilas de productos terminados se deja una distancia de 2 metros para garantizar la correcta seguridad y circulación También se puede ver que se almacenan otros productos tales como almohadas y sillones listos para despachar. En el centro de layout se encuentra en la zona de preparación de pedidos y se puede ver que se conecta con los cuatro docks de carga de camiones disponibles de 5 metros cada uno. Finalmente, en la esquina inferior izquierda se pueden ver las oficinas administrativas de Limansky S.A.

15.2. LayOut futuro

Luego de haber realizado un análisis de dimensionamiento para el proyecto, se requirió modificar el layout debido a la necesidad de instalar:

- 5 tanques de 25 toneladas de poliol
- 2 tanques de 25 toneladas de poliol viscoelástico
- 1 tanque de 25 toneladas de poliol HR

- 2 tanques de 25 toneladas de TDI
- 1 tanque de 25 toneladas de MDI
- 1 máquina compactadora
- 1 bomba de MDI para la espumadora
- Nueva red de tuberías para conectar los tanques con la máquina espumadora.

Todos estos cambios deben ser realizados al cabo de 10 años, teniendo en cuenta los pasos a seguir para que cada uno de estos nuevos elementos instalados se encuentren operativos.

En cuanto a la instalación de los diferentes tanques de materia prima requeridos se propone disponerlos como en el layout de la Figura 15.9. aprovechando los espacios disponibles sin utilizar en cada una de las habitaciones seleccionadas para almacenamiento de materias primas.

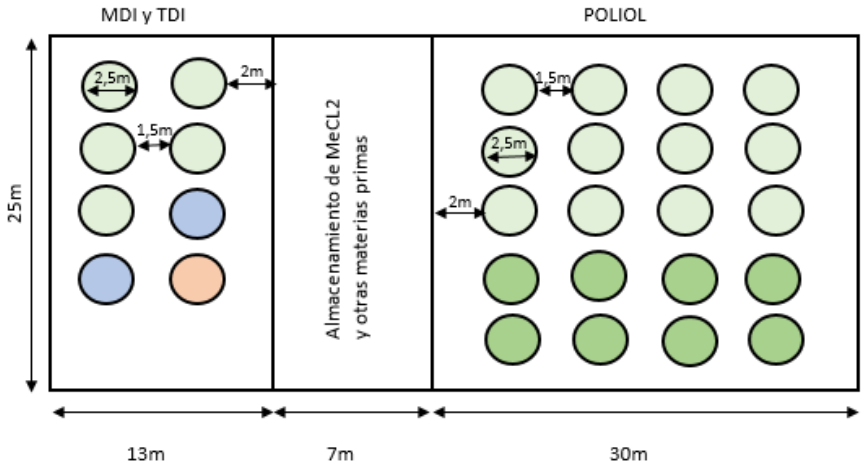


Figura 15.9. Layout nuevo del almacenamiento de materias primas.

De esta manera se logra una instalación correcta que respeta las medidas de seguridad y circulación, permitiendo mantener las materias primas concentradas en una misma zona de la planta sin necesidad de construcciones adicionales. Los tanques color verde representan los diferentes polioles necesarios, los celestes el TDI y el tanque rosa el MDI.

Es importante destacar, que para que los tanques de almacenamiento estén funcionales, no solo es necesario instalarlos en la habitación correspondiente, sino que es necesario instalar también las tuberías encargadas de conectar cada tanque de materia prima con la espumadora. De esta manera, los diferentes componentes fluyen, según los requerimientos de producción, desde su almacenamiento a su uso en producción.

Por otro lado, en cuanto a la bomba de MDI, es necesario que la misma se encuentre junto a la espumadora, por lo que, el layout final para el proceso de espumación y el almacenamiento de las materias primas se presenta en la Figura 15.10.

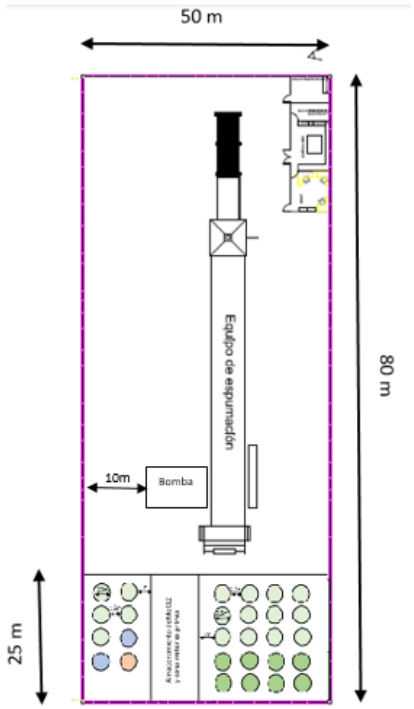


Figura 15.10. Layout nuevo del galpón donde se produce la espumación y se almacena la materia prima.

A continuación, corresponde la instalación de la máquina compactadora que genera una de las principales características del producto que se ofrece. Se consideró prudente ubicar la compactadora en lo posible, en el galpón donde se realiza el armado final del producto, pues luego de esta etapa, se pasa directo al almacenamiento en espera de despacho de productos. De esta manera, el colchón terminado se puede compactar, colocar en la caja y luego enviar directamente al almacenamiento final. La ubicación final elegida para la compactadora se presenta en la Figura 15.11.

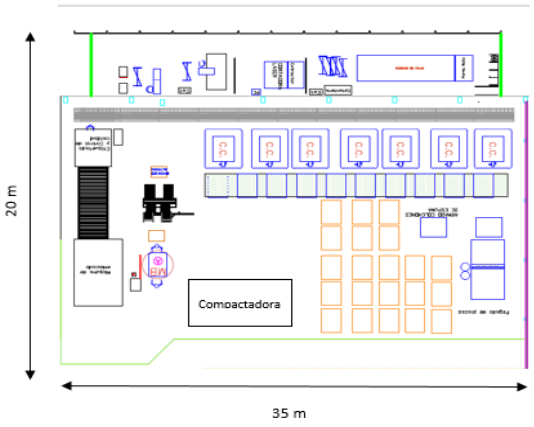


Figura 15.11. Layout nuevo del galpón de armado.

Disponibilidad física para el stock de producto en proceso y producto terminado

Una consideración física fundamental para tener en cuenta es la disponibilidad de lugar para poder contentes las cantidades necesarias de producto intermedio y producto terminado requeridos por el proyecto. Debido a esto, se procedió a analizar las principales partes del proceso donde se generan este tipo de stock. De esta manera se destacan tres situaciones principales:

- Bloques de espuma en el proceso de curado, o a la espera de pasar a la etapa de corte de bloques.
- Bloques de espuma a la espera del armado final.
- Producto terminado a la espera de la preparación y expedición de pedidos.

En primer lugar, para los bloques de espuma que corresponden a este proyecto, se busca asignar un lugar de curado y de espera para el cortado dentro del almacén de la fábrica asignado a estos procesos. Sabemos que el grado de ocupación del sector de curado para un día estándar es de aproximadamente el 80% gracias a la información brindada por la empresa, por lo que no es necesaria la asignación de lugar extra para el curado de los productos del proyecto. Por otro lado, los bloques de espuma que esperan pasar al proceso de corte, al poder apilarse requieren menos superficie dentro del galpón. Se propone utilizar el espacio no utilizado de la Figura 15.5 para colocar los bloques de espuma de MDI apilados para pasar a la etapa de corte, recurriendo también a este espacio de 600 metros cuadrados para colocar bloques que necesiten curado en el caso de llenar el área de curado propiamente dicha.

Adicionalmente, para los bloques de espuma a la espera del armado final, serán almacenados con el resto de los productos de la fábrica en esta etapa de proceso en el almacén de armado final de productos. En el mismo se cuenta con un área junto a la compactadora instalada apta para el apilamiento de bloques de espuma en caso de que el lugar actualmente asignado no resulte suficiente. Esto se plasma en la Figura 15.12.

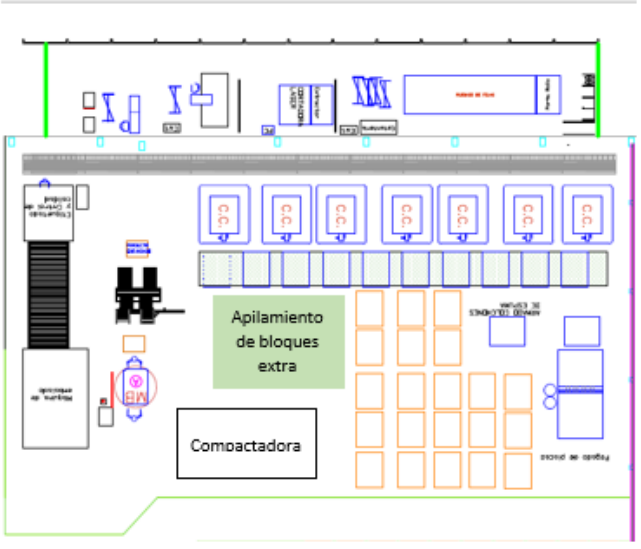


Figura 15.12. Layout final del galpón de armado.

En cuanto al producto terminado, como fue mencionado anteriormente, el packaging final de los colchones en caja viene en dos posibles tamaños. Para el colchón simple la caja tiene dimensiones de 88 centímetros de alto, y una base cuadrada de 41 centímetros, con un peso total de 13 kg para el producto de dos capas y 14 kg para el de tres capas. Por otro lado, la caja tiene dimensiones de 148 centímetros de alto, y una base cuadrada de 41 centímetros, con un peso de 22 kg para dos capas y 24 kg para tres.

Con esto en mente, y conociendo el plan de producción y el stock de seguridad para los próximos diez años, se calculó el espacio aproximado que se requiere para el almacenamiento de estos productos. Con el objetivo de cuidar de la integridad del packaging y del producto terminado, propuso para el almacenamiento de los mismos la utilización de estanterías livianas. Estas son ideales para el almacenamiento de cargas medias y ligeras brindando así una optimización del espacio de manera sencilla y económica. Se eligió este tipo de estantería debido a la facilidad y rapidez de montaje, las múltiples combinaciones y posibilidades de niveles, su gran capacidad de carga, la adaptabilidad y la perfecta estabilidad de las mismas. Adicionalmente, será necesario adquirir un high level order picker que permita alcanzar con facilidad las unidades ubicadas en la parte superior del almacenamiento.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado, para el mes con mayor producción, se estimó el requerimiento de estanterías de almacenamiento de, en principio, 4 metros de altura en tres unidades. El área requerida entonces considerando el tamaño de las estanterías y el ancho de pasillo de 2 metros requerido para la circulación del high level order picker es de aproximadamente 70 metros cuadrados. Se buscó ubicar estos productos terminados en el galpón de preparación de pedidos y expedición. El resultado del layout final del galpón se presenta en la Figura 15.13 a continuación.

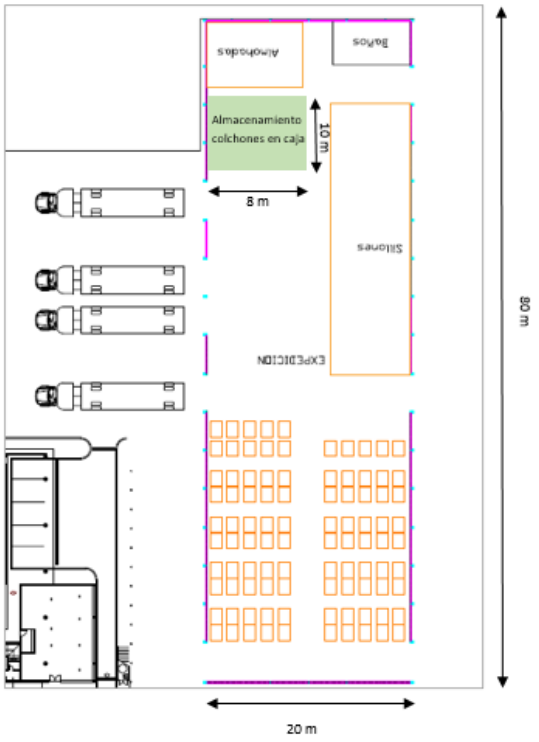


Figura 15.13. Layout nuevo del almacén de preparación y expedición de pedidos.

En el layout plasmado, se puede ver que finalmente, el área asignada para almacenamiento de colchones de espuma compactados en caja es de 80 metros cuadrados, brindando así un mayor margen de seguridad para el almacenamiento.

15.3. Equipos y procesos auxiliares

Los equipos y procesos auxiliares son aquellos que no se involucran de manera directa con la modificación física del producto, pero que su intervención es indispensable para poder llevar a cabo el proceso productivo en su totalidad. En este contexto, para la producción de colchones de espuma compactados se consideran indispensables los sistemas de movimiento de la materia prima en proceso y del producto terminado entre las diferentes etapas de la producción, los sistemas de generación eléctrica auxiliar, y los sistemas de generación y transporte neumático.

En primer lugar, en cuanto a los sistemas de movimiento, se precisan diferentes tipos dependiendo de la parte del proceso analizada. Para poder transportar los bloques de espuma generados en espumación hacia la zona de curado se requiere la utilización de una cinta transportadora. También se utilizan este tipo de equipos para transportar los bloques de espuma ya curados hacia las maquinarias de corte que correspondan (bobinadora o escuadradora). Por su parte, los bloques de espuma ya escuadrados deben llegar a las calesitas para poder ser cortados verticalmente, esto se hace a través de camas de rodillos motorizados. Este tipo de equipos de movimiento se utilizan también para transportar los colchones desde el proceso de etiquetado al proceso de embolsado. Todo esto fue mostrado en el inciso de diseño del layout y puede apreciarse en las figuras presentadas, pero para otras partes del proceso se utilizan

equipos de movimiento del tipo carro que no se vieron representados en el layout. Estos son los carros estándar y los carros tipo Z que ya fueron descritos en el inciso de transporte interno. Dentro del diseño de layout planteado para el proyecto, este tipo de carros se ubican, según convenga para el galpón a analizar, en los espacios entre máquinas o en las orillas de las habitaciones.

Por otra parte, en cuanto a los sistemas de generación de energía eléctrica auxiliar, es necesario contar con grupos electrógenos que permitan mantener el funcionamiento de la planta cuando existan cortes en el suministro de energía eléctrica, ya sean de larga duración o microcortes. Para el desarrollo de este proyecto, como se mencionó anteriormente, se decidió contar con tres grupos electrógenos. Uno de 338 KVA que suministrará energía constantemente al proceso de espumación debido a la importancia de que el mismo sea ininterrumpido, uno de 30 KVA y otro de 22 KVA ambos energizar para la sala de servidores donde se mantienen todos los sistemas informáticos de la planta.

Finalmente, respecto a los sistemas de generación y transporte neumático, como se describió anteriormente, se optó por instalar cuatro compresores, uno de 125 HP, uno de 120 HP y otros dos de 40 HP.

En las Figuras 15.14, 15.15 y 15.16 a continuación, se señala para cada galpón planteado la ubicación de las zonas de parking tanto para los carros estándar como para los carros tipo Z.

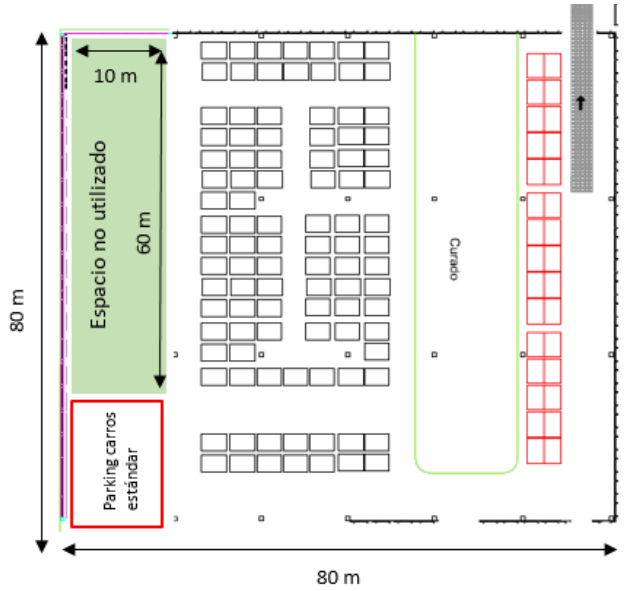


Figura 15.14. Parking de carros estándar en el sector de curado.

Adicionalmente, en la Figura 15.14 se pueden ver las cintas transportadoras de ingreso y egreso de bloques al galpón como bandas grises.

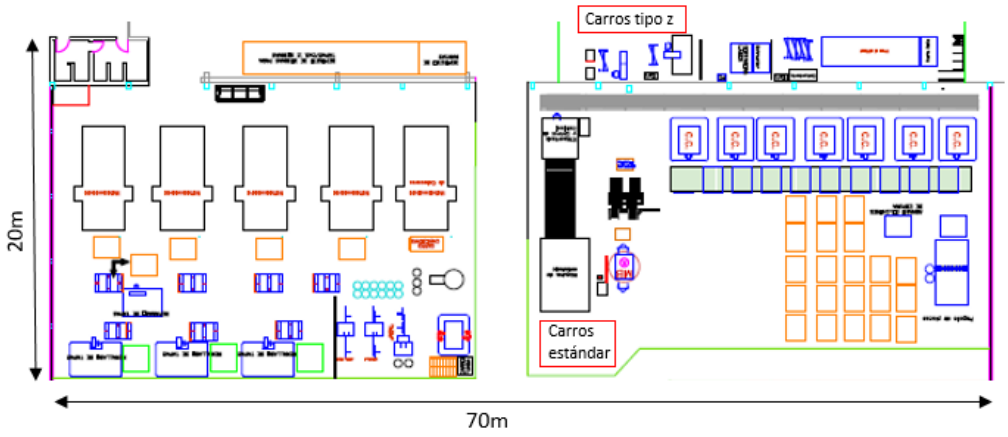


Figura 15.15. Parking de carros estándar y tipo Z en el galpón de procesamiento del recubrimiento y armado.

En el caso de la Figura 15.15, la banda negra entre etiquetado y embolsado representa una cama de rodillos motorizados.

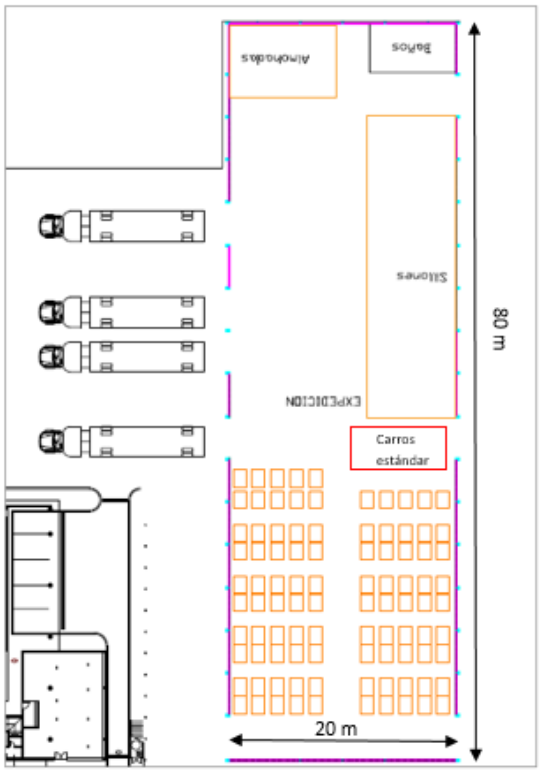


Figura 15.16. Parking de carros estándar en el galpón de preparado de pedidos y despacho.

En la Figura 15.17, a continuación, se señalan con flechas rojas la ubicación de los dos cuartos de máquinas de la planta donde se ubican los grupos electrógenos y compresores mencionados.

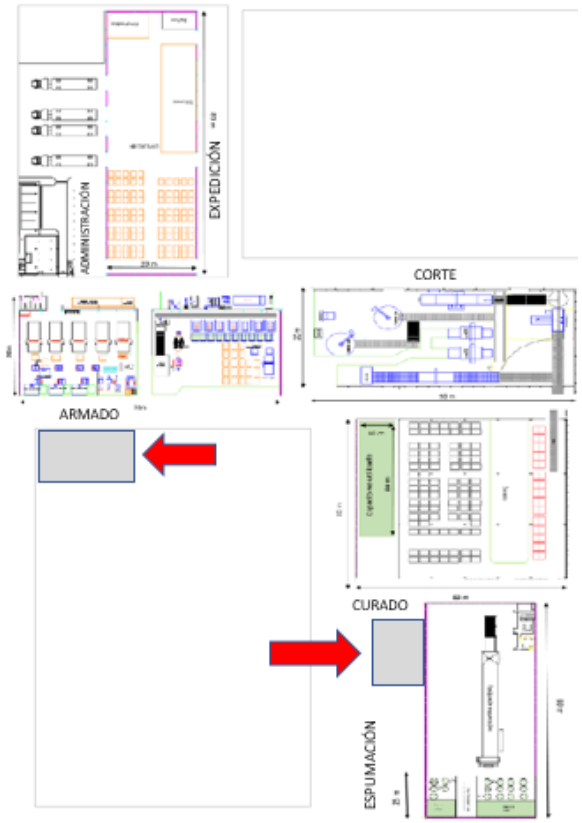


Figura 15.17. Layout diseñado para la planta que marca la ubicación de los cuartos de máquinas.

Por último, se puede mencionar como procesos auxiliares los planes de mantenimiento de los diversos equipos utilizados en la planta, ya que sin ellos la vida útil de los mismos se reduce considerablemente mientras que aumenta la probabilidad de ruptura.

Para los equipos principales de la línea de producción se establecen, en este caso, procesos de mantenimiento preventivos tercerizados. La diferencia principal entre las diferentes máquinas radica en la regularidad de este mantenimiento. Para la espumadora y la compactadora se establecen regularidades trimestrales, mientras que para el resto de la maquinaria del proceso se establece regularidad semestral.

Para los equipos auxiliares mencionados los procesos de mantenimiento son muy variados. En primer lugar, en cuanto a los carros estándar y los carros z, el mantenimiento es del tipo correctivo. Al fallar o efectuarse la ruptura de uno de estos, se procede a realizar una inspección del equipo y en caso de ser posible solucionar la falla. Por otro lado, para las cintas transportadoras y las camas de rodillos giratorios motorizados, se establece un mantenimiento preventivo tercerizado con regularidad semestral. Por último, para los grupos electrógenos y los compresores instalados, se establece un mantenimiento preventivo tercerizado con regularidad trimestral. De esta manera, se puede ver con claridad, que dependiendo de la importancia que estos equipos representan para el desarrollo normal de las actividades en planta, se aumenta o disminuye la profundidad y frecuencia del plan de mantenimiento asociado.

16. Marco Legal

En esta sección se abordarán todos los aspectos legales que se deberán tener en cuenta y cumplir para llevar a cabo el proyecto, tanto leyes como normas en relación a los procesos de transformación de la materia prima como en la imagen de la marca GreenDreams así como también las obligaciones en cuanto al tratamiento de desperdicios y desechos peligrosos. A continuación, se desarrollarán las leyes pertinentes al proyecto.

16.1. Etiquetado: Resolución 287/2000

Esta resolución incluye aspectos relacionados a la Defensa del consumidor, se exige la necesidad de tener un 20% de la superficie del elemento en cuestión cubierto por información pertinente al producto.

En ella se establecen las bases que rigen el Reglamento Técnico del Mercosur del Etiquetado de Productos Textiles donde se plantea, además, facilitar de esta manera el intercambio comercial. Al haber sido dictado por el Grupo Mercado Común, es requisito que sea cumplido por todos los organismos incluidos bajo la legislación nacional. Esta resolución se relaciona con el proyecto GreenDreams ya que abarca productos textiles, quedando estos definidos como: 'todo aquel que, en estado bruto, semielaborado, elaborado, semi manufacturado, semi confeccionado o confeccionado, esté compuesto exclusivamente por fibras o filamentos textiles'[37].

Además, en relación a los colchones, para ser considerados productos textiles deben cumplir que sus componentes (fibras y filamentos) textiles representen, por lo menos el 80% de su masa.

En su etiqueta deben estar claramente definidos los siguientes parámetros:

- Nombre o Razón social del fabricante
- País de origen
- Indicación con nombre de las fibras o filamentos y su composición expresada en porcentajes
- Tratamiento de cuidado para su conservación
- Tamaño

Estos parámetros deberán estar en caracteres que sean fácilmente visibles y legibles, superando mínimamente la altura de 2 milímetros. La información deberá estar explícita en su totalidad, es decir no se pueden transmitir por medio de abreviaturas excepto en casos de tamaño, razón social (S.A.) e identificación fiscal (C.U.I.T.) y también deberá ser de carácter permanente (debe estar adaptada para que acompañe al producto en toda su vida útil, no debiendo esta soltarse ni borrarse). Deberá estar en el idioma del país de origen, pudiendo además,

[37] Secretaría de Defensa de la Competencia y del Consumidor. (2000). *Infoleg.* Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/65342/norma.htm

adicionalmente, colocar los mismos datos en otros idiomas. Los hilados e hilos de empaque deberán contener número de partida o lote.

En cuanto al tratamiento para su conservación, se deberán cumplir las normas ISO correspondientes dejándose a libre elección que esta información quede expresada en símbolos o textos, siendo obligatorio incluir dentro de este ítem los siguientes procesos: lavado, secado, y limpieza en seco.

16.2. Etiquetado: Resolución 404-E/2016[38]

En esta resolución se hace referencia a la Ley N°22.802 y hace principal foco en el empaque del producto, tanto en los envases como etiquetas y envoltorios con sus respectivas indicaciones rotulación y calidad. Se incluye también el requisito que deben cumplir los fabricantes nacionales de productos textiles: Presentar una Declaración Jurada de Composición de Productos (DJCP) expresando la composición porcentual de fibras. Esta deberá generarse a través de la Plataforma Informática explicitada en la Resolución N°52 (adjuntar) del Sistema Integrado de Comercio (SISCO). Deberán también presentarse ensayos técnicos sobre muestras de los productos involucrados ante el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

16.3. Ley de marcas: Ley Nº22.362[39]

Esta ley reúne todos los incisos a cumplir para sacar una marca. Datos relevantes a tener en cuenta son que no deben registrarse una o más palabras y dibujos o emblemas para distinguir a través de una marca al producto.

No se podrán tomar como marcas:

- Palabras que constituyan una designación habitual del producto
- Palabras que hayan pasado al uso general antes de su solicitud de registro
- La forma o el color que se le dé al producto
- Marcas idénticas o similares a otras ya registradas

El registro de la marca tendrá validez por 10 años y podrá ser renovada indefinidamente por períodos iguales, siempre y cuando esta haya sido utilizada para la comercialización del producto dentro de los 5 años previos a cada vencimiento.

Para llevar a cabo el registro de la marca GreenDreams se deberá consultar si la marca está disponible y, de ser así, presentar solicitud en el portal de trámites del INPI (Instituto Nacional de la Propiedad Industrial). Se debe considerar que este trámite lleva un tiempo total de 12 meses para ser otorgado, por lo cual se realizará con antelación teniendo en cuenta los tiempos de producción.

[38] Ministerio de Producción. (2016). *Infoleg.* Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/268703/norma.htm

[39] Subsecretaría de Industria y Comercio. (1980). *Infoleg.* Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/18803/texact.htm

Figura 16.3. Logo de la marca GreenDreams.

16.4. Ley de residuos peligrosos: Ley Nº24.051

El tratamiento de residuos peligrosos es relevante para el proyecto en relación a los residuos que se generan en el sector de espumación. Luego de ser utilizada la espumadora, debe ser limpiada; los trapos o paños que se utilizan para limpiar esta máquina califican como residuos peligrosos ya que son dañinos para la salud y el medio ambiente; es por ello que se deben mandar a disponer. Para ello se deben tener en cuenta las pautas enumeradas en la Ley 24.051.

En primera instancia, 'Se designa como residuo peligroso a todo aquél que pudiese causar daño a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente'. [40]

Tanto el MDI como el TDI y el cloruro entran en la clasificación del Anexo II de esta Ley, dentro de la Clase 3: Líquidos inflamables.

La empresa quedará inscripta en el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos y quedarán allí registradas las personas responsables de la generación, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos. Una vez cumplido este paso, se otorgará a la empresa un Certificado Ambiental donde se acreditará la aprobación del sistema. Este deberá ser renovado todos los años.

Cabe aclarar en este punto, en cuanto a residuos peligrosos que, dentro del sector de curado se controla periódicamente la emisión de gases para asegurar que estos se mantengan dentro de los valores aceptados por la legislación vigente. Para ello, se cuenta con extractores que funcionan continuamente contribuyendo a que el sector se mantenga ventilado.

17. Impacto ambiental

La seguridad del personal así como también el cuidado responsable del medio ambiente son aspectos de gran importancia para el proyecto. GreenDreams se distingue por su imagen de producto amigable con el medio ambiente, es por ello que se tendrán en cuenta todos los requisitos necesarios para cuidar este aspecto de la marca. Se analizarán tanto la disposición final de los residuos como la protección de los operarios durante el proceso y del personal en su totalidad en la planta.

[40] Secretaría de Salud y Ambiente. (1992). *Infoleg.* Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.htm

17.1. Seguridad e higiene

En este inciso se diferenciará entre seguridad del operario y seguridad de las instalaciones, poniendo el mayor foco en los primeros a través de los Elementos de Protección Personal (EPP) de los operarios ya que son de gran relevancia en todas las etapas y especialmente en las que requieren mayores recaudos para minimizar la posibilidad de accidentes. En la Tabla 17.1 se detalla cada uno con su respectivo lugar de uso y vida útil.

	EPP	Sector de utilización	Vida útil
Barbijo quirúrgico		Todos los sectores	1 semana
Mascarilla con doble filtro químico		Espumación	1 año
Zapatos de seguridad de uso común		Corte, Matelaseado, Costura, Pegado, Remallado, Etiquetado, Embolsado,	1 año
Zapatos de seguridad químicos		Depósito de tanques, Espumación, Curado	6 meses
Ropa especial de trabajo		Espumación	1 jornada de trabajo
Lentes de seguridad		Matelaseado, Costura, Pegado, Remallado, Etiquetado, Embolsado, Compactado, Empaquetado	50 días
Antiparras para productos químicos con ventilación directa		Curado	60 días
Protección Auditiva		Corte, Matelaseado, Compactado	180 días
Máscara facial		Curado	90 días
Guantes de nitrilo		Espumación, Pegado	1 semana

Tabla 17.1. EPP utilizados en GreenDreams.

Cabe aclarar que cada operario posee sus EPP y es responsable por su correcto cuidado, tanto en caso de dañarse como de pérdida. Estos datos serán controlados a través de un registro personal donde quedarán asentados fecha y hora de entrega, nombre del operario y EPP entregado.

Adicionalmente, se instalarán carteles que indicarán los EPP que deben usarse en cada sector para ayudar a recordar a los operarios así como también se ubicará una planilla check list para corroborar de tener todo el equipamiento necesario para realizar las tareas. Esto será de gran ayuda para que el operario pueda verificar estar en las condiciones adecuadas para proceder a realizar sus tareas y será adicionalmente corroborado por un supervisor.

INSTRUCTIVO DE USO DE EPP Fecha:

Limansky S.A.

Archivo: Departamento de Prevención de Riesgos

Preparó: Revisó: Aprobó:

Sector	Barbijo quirúrgico	Mascarilla con doble filtro químico	Zapatos de seguridad	Ropa especial de trabajo	Lentes de seguridad	Antiparras para productos químicos con ventilación	Protección Auditiva	Máscara facial	Guantes
Espumación	■	■	■	■					■
Curado	■		■			■		■	
Corte	■		■		■		■		
Matelaseado	■		■		■		■		
Costura	■		■		■				
Pegado	■		■		■				■
Remallado	■		■		■				
Etiquetado	■		■		■				
Embolsado	■		■		■				
Compactado	■		■		■		■		
Empaquetado	■		■		■				

Figura 17.1. Instructivo de uso de EPP.

Otra medida de seguridad que se llevará a cabo es la de instalar planos de evacuación indicando los caminos en caso de tener que evacuar la fábrica y carteles luminosos indicando las salidas. También se colocarán luces de emergencia para asegurar una correcta evacuación en caso de que se tuviese que realizar.

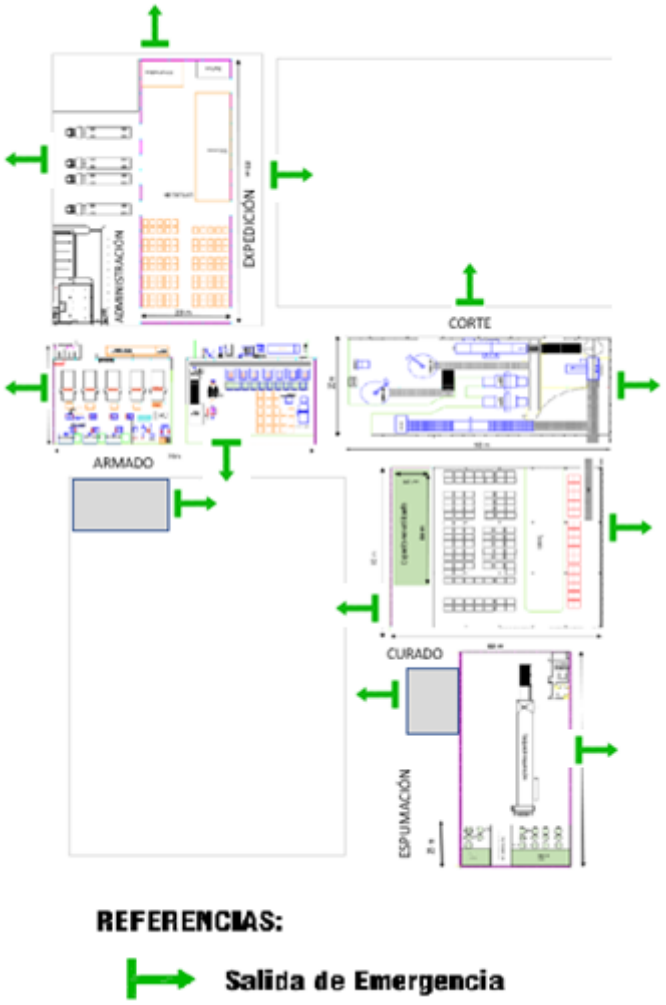


Figura 17.2. Plano de Evacuación.

Como se puede observar la espumación es el sector que requiere mayores cuidados ya que es cuanto más expuesto está el operario al realizar esta actividad.

Con relación a las instalaciones, *Limansky S.A.* cuenta con un importante sistema hidrante de protección de incendios que consiste en un sistema interconectado de rociadores y detectores de humo instalados en toda la planta. Esto es de gran relevancia teniendo en cuenta que gran cantidad de los materiales que se manipulan son inflamables, con lo cual, en caso de ocurrir situaciones de descontrol, podría generar que se propagara a una velocidad difícil de controlar.

Adicionalmente al sistema hidrante ya existente se propondrá realizar simulacros de incendio y capacitaciones mensuales para instruir al personal en seguridad de trabajo, tanto en la forma de actuar en caso de sucesos impredecibles como en la prevención de accidentes y cuidado de la salud a través del uso de los EPP.

Protección para la manipulación de TDI y MDI

Además de la protección explicada anteriormente, se detallan los recaudos adicionales que se requieren para manipular con MDI y TDI. Todas las indicaciones que se darán para el uso del TDI son las mismas que deberían aplicarse para el uso del MDI.

Protección de ojos

El uso de lentes de seguridad es necesario para las personas que manejan el TDI. Se recomiendan los lentes equipados con plástico o vidrio resistentes al impacto, y que sean de armazón de hule o tipo copas para que sean completamente cerrados, ya que el ojo debe de quedar completamente protegido.

Protección de vías respiratorias

Es probable la exposición excedente a los niveles permisibles de la concentración de vapores de TDI. Estas ocasiones pueden darse como en los siguientes ejemplos, los cuales no excluyen a otros casos:

- La apertura de las escotillas del tanque, de las tapas de las boquillas de las pipas, o las tapas de los tambores.
- Conexión y desconexión de pipas y mangueras.
- Operación o reparación de equipo de TDI.
- El rompimiento o descompostura de pipas o equipo con TDI.
- Cualquier derrame o fuga de TDI

Nadie debe entrar en un área donde la concentración de vapor de TDI exceda el límite de recomendación de exposición si no trae el equipo personal apropiado para su protección. El Equipo personal de protección debe ser usado siempre que se tenga exposición a vapores de TDI y no debe de quitarse hasta que se confirme que la ventilación es adecuada. Los equipos de respiración deben ser aprobados por las autoridades correspondientes. Los equipos de respiración deben ser mantenidos, inspeccionados y limpiados cuidadosa y regularmente. El equipo debe estar ubicado en un lugar de fácil acceso y el personal debe ser capacitado de forma detallada en el buen uso y mantenimiento del equipo.

Protección de cabeza, piel, brazos y piernas

La protección de la cabeza es recomendable para protegerla de objetos que caigan, fugas o derrames. Es recomendable utilizar un traje aislante de manga larga siempre que exista la posibilidad de exposición al TDI. Siempre que haya la posibilidad de fugas o salpicaduras de TDI se recomienda el uso de guantes aislantes. El personal que maneje los tambores o cubetas de TDI deberá usar zapatos de seguridad que tengan protección de acero. Si se utilizan botas de trabajo ordinarias se deberá utilizar un protección de bota de caucho. La piel absorbe el TDI, provocando que la descontaminación de productos de piel (guantes o zapatos) sea difícil. Las partes del cuerpo que estén levemente contaminadas deberán lavarse con agua y jabón.

18. Organización del Personal

Esta sección abarca todo lo relacionado a la mano de obra que se necesitará, tanto directa como indirecta. Aquí se tendrán en cuenta todos los sectores implicados en el proyecto tales como Recursos Humanos, Marketing, Calidad, Mantenimiento, Producción, Compras y Finanzas. A continuación se desarrollarán en profundidad los requerimientos estimados para cada sector en la duración total del proyecto, cubriendo el total de la mano de obra necesaria para llevarlo a cabo.

18.1. Dimensionamiento de Mano de Obra Directa

El concepto de Mano de Obra Directa está ligado a los operarios necesarios para hacer funcionar el área de Producción. Con base en el análisis de balance de línea, el proyecto iniciará en 2021 con 11 personas considerando las áreas tales como Packaging, Etiquetado, Cerrado, Pegado, Armado, Compactado, Embolsado, Matelaseado, Espumación, Bobinado y Cortes (verticales y horizontales). Con las estimaciones de crecimiento de ventas para el 2022, será necesario aumentar el personal en una persona para el proceso de cerrado, una para el de pegado y tres para el armado del recubrimiento, agregando una más en este último sector para el 2024.

Para el 2025, con las ventas estimadas, se podrá prescindir de un operario para el pegado y en el 2027 se agregarán cuatro operarios: uno en el sector de cerrado, dos en el de pegado y uno en el corte lateral.

Finalmente, para el 2030, será necesario aumentar el personal en una persona para el armado del recubrimiento, alcanzando un total de 21 operarios para este año.

18.2. Dimensionamiento de Mano de Obra Indirecta

La Mano de Obra Indirecta está integrada por aquél personal de producción que no participa directamente en la transformación de la materia prima tales como gerentes, supervisores o incluso sectores no vinculados a lo administrativo. Para llevar a cabo el dimensionamiento de la Mano de Obra Indirecta se identificaron los sectores involucrados que están detallados a continuación, con sus respectivas tareas a cumplir.

Logística

Es el área responsable de todos los movimientos tanto dentro como fuera de la fábrica, por ejemplo a la hora de entregar los productos a los clientes. El sector de Logística requerirá un alto nivel de desarrollo para cubrir las ventas por e-commerce ya que este es un nuevo canal de venta directa para la empresa y será de vital importancia para cubrir las expectativas de esta nueva vía para llegar a los consumidores.

Marketing

Este sector será también uno de los que primen en los productos GreenDreams ya que, al ser un nuevo producto que saldrá a la venta bajo una nueva marca, la estrategia de Marketing jugará

un rol definitorio para darlo a conocer. Se llegará a los consumidores finales a través de los canales planteados anteriormente: colchonerías, casas de electrodomésticos y por e-commerce, siendo este último el más factible para introducir la marca y el producto.

Sistemas de información

Otra área relevante para el proyecto es la de Sistemas de Información, específicamente para el canal de e-commerce. No se necesitará personas con conocimiento para el desarrollo de la página web ya que se utilizará una plataforma existente, pero sí para llevar un control sobre las ventas por este canal y poder realizar un análisis para evaluar la progresión de ventas y tiempos de entrega. Ejemplos de esto sería verificar si se cumplen los tiempos propuestos de entrega, hacer que coincidan las ventas con lo estimado y poder analizar a los clientes en su totalidad, saber quiénes son nuevos clientes, saber quiénes son los que vuelven a comprar, saber quiénes son los que entran en la página web y no compran, con su respectivo análisis de encuesta de calidad.

Calidad

El personal de calidad se encuentra presente en todo el sector productivo, tanto en el comienzo del proceso para verificar la calidad de las materias primas como durante el proceso, luego de cada tarea y al final para verificar producto terminado. En la espumación es donde cumple el papel más importante ya que el responsable de que este proceso se lleve cabo de la forma correcta es un ingeniero químico, que es quien verifica que la espumación se vaya realizando progresivamente de modo correcto, cumpliendo con todas las especificaciones y las normas de calidad que requiere.

Servicio Postventa

Al introducir el canal e-commerce será el servicio de posventa el que marcará la diferencia con la competencia, tanto en lo relacionado con las garantías como para análisis de encuestas y en atención al cliente. GreenDreams se caracteriza por ofrecer un servicio posventa de alto nivel con una rápida respuesta, sea para consultas o incluso devoluciones, las cuales se encuentran vigentes por treinta días en caso de no encontrar confortable el producto, o cinco años por defectos de fábrica.

Recursos Humanos

Es el sector que coordina todo el personal incluyendo tanto mano de obra directa como indirecta y se encuentra integrada verticalmente por un Director, un Responsable inferior y cuatro personas que se encuentran, a nivel organización, por debajo de este. De estas cuatro últimas personas, una es la responsable directa de la comunicación interna del personal.

Compras

Es el área responsable de todo lo relacionado a compras tanto de materia prima como de maquinaria o de otros insumos necesarios para la planta.

Finanzas

El sector de Finanzas es quien lleva la contabilidad de la empresa con su respectivo análisis progresivo de compras y ventas de la empresa.

Se hizo un relevamiento de las áreas pertinentes para el proyecto, específicamente las que realmente suman valor para el producto involucrado y se tomaron las siguientes determinaciones. Se tomarán cinco personas para cubrir el área administrativa de los productos GreenDreams y estas mismas se mantendrán a lo largo de todo el proyecto. Cada una será responsable de las siguientes áreas: Logística, Marketing, Finanzas y Post-Venta. Los temas relacionados a Sistemas de Información, se tercerizarán mediante la plataforma de E-commerce mientras que para las áreas restantes se utilizarán los recursos ya existentes de la empresa *Limansky S.A.*

18.3. Tercerización

Las actividades que serán tercerizadas serán principalmente las relacionadas a algunos componentes del producto y al canal e-commerce. Éstas se detallarán a continuación.

Insumos: Serán tercerizadas tanto las cajas como las etiquetas. Las cajas se comprarán prearmadas a la empresa *Papel Técnica* con el correspondiente logo de GreenDreams y tomarán su volumen final dentro de la planta. Las etiquetas, tanto bordadas como autoadhesivas serán obtenidas de *Adhepel* con las normas que deban cumplir según las reglamentaciones designadas en la sección de Marco Legal y serán colocadas en su determinada posición en el sector productivo.

E-commerce: En este sector se delegarán tanto las actividades relacionadas al envío de los productos vendidos por e-commerce como la estructura de la plataforma web por donde se realizarán las compras. Se profundizará en este último punto con mayor detalle en la sección de Distribución.

Otras actividades que serán realizadas por empresas contratadas serán las tareas de limpieza y seguridad tanto dentro de la planta como en su exterior. También se tercerizará el tratamiento de residuos peligrosos. Esto lo llevará a cabo la empresa Pelco.

18.4. Estructura Organizacional

La estructura organizativa de GreenDreams se encontrará dispuesta de la siguiente manera:

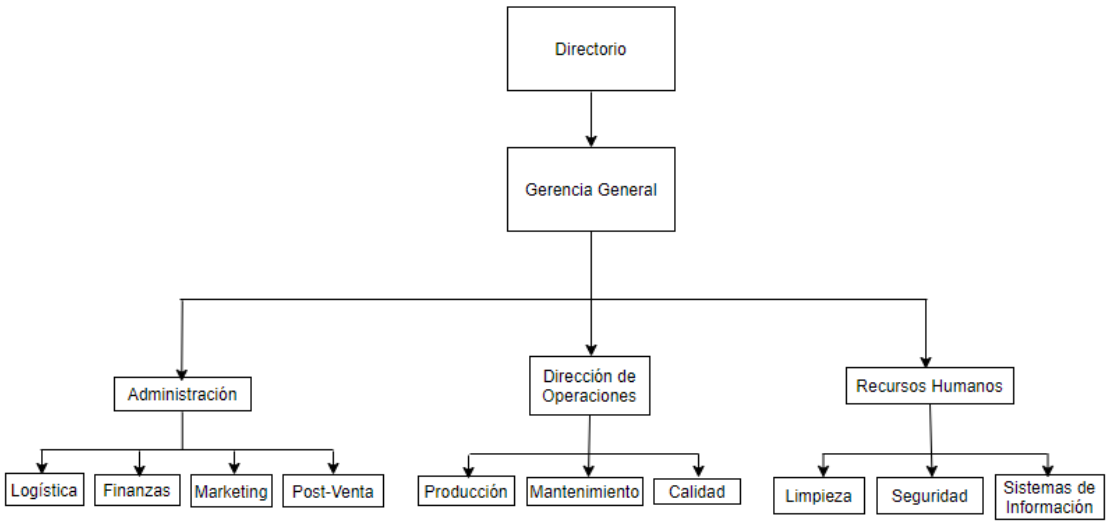


Figura 18.1. Organigrama de GreenDreams.

La organización de GreenDreams se encuentra regida por el Directorio de la empresa *Limansky S.A.* ubicándose directamente en el estrato inferior la Gerencia General de GreenDreams. El personal estará dividido en tres áreas: Administración, Dirección de Operaciones y Recursos Humanos. Se desarrollará un departamento específico para Postventa y Marketing para tener mayor control sobre las ventas por e-commerce. Además, en el área de Tecnología de la Información se realizarán análisis sobre este mismo canal para tener mayor conocimiento de su progresivo desarrollo. Todas las actividades relacionadas a las operaciones se englobarán bajo el Departamento de Dirección de Operaciones integrada tanto por la Producción en planta como por el sector de Calidad y Mantenimiento. Finalmente, será Recursos Humanos el sector responsable por la limpieza y la seguridad así como también por la comunicación interna al personal.

19. Logística de distribución

En línea con lo definido en el capítulo de mercado, las ventas de la empresa *Limansky S.A.* se harán en tres canales diferentes: las casas de electrodomésticos, las colchonerías y el e-commerce. Cada uno de estos canales tendrá su estrategia de distribución y se analizará en el caso de la venta online, proceso que se encuentra en pleno desarrollo, si será necesario una tercerización de su servicio de entrega. Los tres primeros canales de venta se abastecen con camiones propios de la empresa, los cuales salen a recorrer el país con el 98% de su capacidad ocupada. La empresa tiene 700 clientes en todo el país, y su distribución por provincias se puede ver en la Tabla 19.1.

Provincia	Participación
Buenos Aires	**30%**
Santa Fe	**23%**
Córdoba	**7%**
Tucuman	**3%**
Río Negro	**4%**
Chaco	**5%**
Corrientes	**1%**
San Juan	**1%**

Tabla 19.1. Participación de cada provincia en la clientela de la empresa.

19.1 Canal de electrodomésticos

El proceso de diseño de la red logística de este canal comienza por definir el plazo de entrega que se quiere dar como nivel de servicio. Este plazo de entrega se acuerda con el cliente.

Muchas de las marcas tienen una relación directa con el cliente y determinan cortos plazos de entrega como beneficio al consumidor si éste llegara a comprar los colchones en su sucursal. Es por esto que se requerirá definir el stock necesario a producir y se aplicarán diferentes estrategias para abastecerse y evitar quiebres. Si el plazo de entrega es menor al lead time de abastecimiento de la sucursal, se deberá tener stock para poder cumplir el plazo definido.

Si se supone que el plazo de entrega es de 72 hs, se deberá determinar el nivel de stock de cada uno de los productos.

Respecto a la entrega a estas casas de electrodomésticos, el proceso que se realizará es el siguiente:

1. El día antes de realizar la entrega, se realizará un ruteo de todos los pedidos de manera de determinar qué productos van en cada una de las camionetas y qué recorrido deben hacer éstas para poder hacer las entregas.
2. El día antes de realizar la entrega también se prepararán los pedidos acomodados por camioneta (primero se carga el último que se entrega).
3. El día de la entrega se cargarán las camionetas y se ejecutará la entrega.

19.2 Canal colchonerías

Este proceso es similar al ruteo de las casas de electrodomésticos con la complejidad de que está limitado por la capacidad productiva de cada uno de los tipos de productos que se fabrican. En este canal se tomarán los pedidos cuya fecha de vencimiento es dentro de 4 dias y se ubican en diferentes viajes según rutas predefinidas. Una vez que todos los viajes están armados se generan las órdenes de producción de cada una de las líneas de trabajo para que, al día siguiente, se comience con el proceso productivo y al cuarto día se entreguen los productos en los destinos definidos. Esto quiere decir que para este canal no se trabaja con stock, se trabaja a pedido.

GreenDreams se introducirá a los clientes que *Limansky S.A.* tiene en diferentes provincias, y cada una de ellas tiene un tiempo definido de entrega. Estas sucursales o centros de distribución son propios de las colchonerías. Éstas son las encargadas de luego distribuir los productos a sus clientes. Estos centros de distribución se detallan en la Tabla 9.2 junto con el lead time que posee cada uno de ellos.

Centro de distribución	Lead Time
Buenos Aires	9 días
Córdoba	12 días
Sante Fé (Rosario)	5 días
Chaco (Resistencia)	15 días
Cipoletti	15 días

Tabla 19.2. Centros de distribución de las colchonerías.

Se trabaja, también, con las provincias de Mendoza y Salta pero a través de un operador logístico externo.

19.3 Canal E-commerce

Este canal consiste en la compra y venta de productos a través de internet, tales como redes sociales y otra páginas web. En este medio usan formas de pago electrónicas como son las tarjetas de crédito, pago móvil o las plataformas de pago.

En el caso de la venta de colchones en caja, se optará por vender los productos a través de la plataforma de Tienda Nube. Las páginas que pueden ser creadas a raíz de esta plataforma son muy fáciles de usar y permiten un manejo propio por alguien de la empresa. Esto hará que se lleve un control minucioso en caso de que las ventas crezcan y permitirá un contacto directo con el cliente. Por otro lado, se hará que los consumidores abonen su compra por Mercado Pago. Este es un sistema que permite cobrar por internet en la que se ofrecen distintas formas de pago sin trámites ni necesidad de tener conocimientos técnicos.



Figura 19.1. Plataformas usadas en la venta online.

En este canal de ventas, se asume que un consumidor compra de a un colchón por vez. Los camiones de la empresa pueden transportar hasta 170 productos, dentro de los cuales están los colchones compactados, los colchones sin compactar, los sommieres, los sillones y las almohadas. Por el momento no se justifica usar uno de los camiones de la empresa con todo el costo que eso conlleva para sólamente las ventas por internet. Sería muy grande el costo

comparado a lo que puede ser una inversión en una empresa de logística que se encargue de distribuir los productos por el país y llegar a ciudades o pueblos que no se llegan con los camiones en cuestión. Es por todo esto que se decidió tercerizar la distribución de los colchones en caja comprados online. Se harán las entregas a través de OCA u "Organización Coordinadora Argentina" la cual es una empresa privada de correo postal. Este envío se le cobrará al cliente y, por paquete despachado, se le cobrará a la empresa una pequeña comisión. Una vez seleccionado el producto en la web, el cliente debería marcar su código postal para que la página le dé un aproximado del costo de envío a gastar. De esta manera se estaría siendo transparente con el cliente y se le daría detalles del total de compra.



Figura 19.2. Empresa de logística a utilizar.

Finalmente, otra posibilidad es que el cliente se haga cargo del transporte y decida retirar los colchones por sus propios medios. Ante esta situación, *Limansky S.A.* aceptaría dicha propuesta, siempre y cuando la reducción del precio del colchón por no prestar el servicio de distribución sea menor al costo propio de transportarlo a través de la empresa de logística seleccionada.

20. Localización

La localización de un proyecto es una decisión que genera un gran impacto y muchas implicaciones para el desarrollo del mismo. Es por esto, que se tienen en cuenta numerosos factores de análisis con sus respectivos pesos para llegar a la ubicación final.

En la actualidad, *Limansky S.A.* cuenta con una planta industrial de producción ubicada en la ciudad de Rafaela provincia de Santa Fe. Se localiza sobre la ruta nacional 34, muy conocida e importante para logística y distribución. Esto se plasma en la Figura 20.1 a continuación.

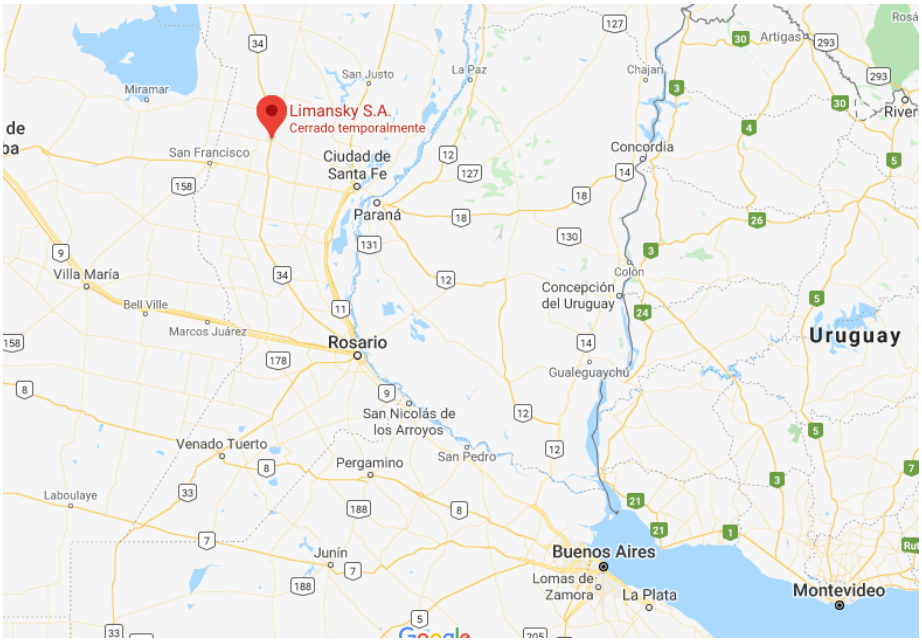


Figura 20.1. Localización actual de la planta industrial de *Limansky SA*.

A continuación, se presenta el análisis realizado para determinar la localización más conveniente para este proyecto pasando desde un enfoque macro a uno micro.

20.1. Macrolocalización

En el contexto planteado, el objetivo de esta primera instancia de análisis es determinar la conveniencia de ubicar la nueva línea de producción de colchones de espuma compactados en Rafaela, ubicación actual de la planta de Limansky S.A, o en una localización alternativa. Esta alternativa planteada es Buenos Aires, los fundamentos de esta elección se presentarán a continuación en el análisis de los diferentes factores de macrolocalización.

20.1.1. Factores de análisis macrolocalización

Cercanía con clientes

Como se mencionó anteriormente en el trabajo, los clientes principales a los que se apunta con este proyecto son retails, como por ejemplo las colchonerías multimarca, las casas de artículos para el hogar, y consumidores finales que adquieren el producto a través de e-commerce.

Teniendo en cuenta esto es necesario analizar especialmente la ubicación de los clientes tipo retail con los que se busca comercializar para poder evaluar la cercanía de los mismos con las diferentes opciones de localización[41]. De esta manera, es posible obtener un factor que permite calificar las opciones según su conveniencia de aplicación.

En una primera instancia, se puede decir que el 40% de todos los puntos de venta de colchones del país se ubican en el AMBA, por lo que esto deja ver que lo más probable es que esta sea la

[41] CLAVES, C. (2017). Colchones.

zona donde se concentran la mayor cantidad de clientes de interés. Para poder tener una mirada más detallada en cuanto a esto, y tomando información utilizada en la sección de mercado distribuidor, se procedió a analizar las ubicaciones de estos puntos de venta deseados.

En cuanto a las colchonerías, el 48% de estos establecimientos se encuentran localizados en la zona de AMBA como era esperado. La segunda zona con más concentración de puntos de venta de este tipo es el centro del país con un 11% seguida por el litoral con un 10%, luego se presenta el noroeste argentino con un 10% y el noreste argentino con un 9%. Por último, las zonas de Cuyo y del sur del país son las de menor concentración con un 6% cada una. Esto se ve plasmado en la Figura 20.2 a continuación.

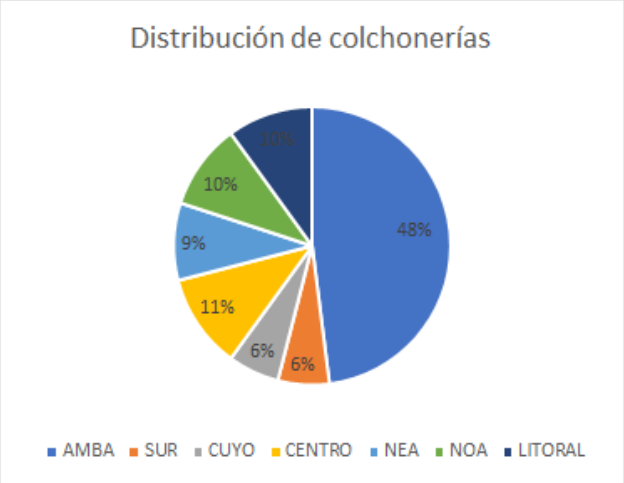


Figura 20.2. Distribución de colchonerías en Argentina.

Por otro lado, analizando la distribución de casas de artículos para el hogar, se descubrió que al igual que para las colchonerías, las mayores concentraciones de puntos de venta se ven en AMBA con un 56% y en la zona central del país con un 13%. A continuación, se encuentra la zona del litoral con un 11% El noroeste argentino tiene el 9% mientras que el noreste tiene el 8%. Finalmente, las zonas del sur y Cuyo presentan 2% y 1% respectivamente. A continuación, en la Figura 20.3 se puede ver la distribución descrita.

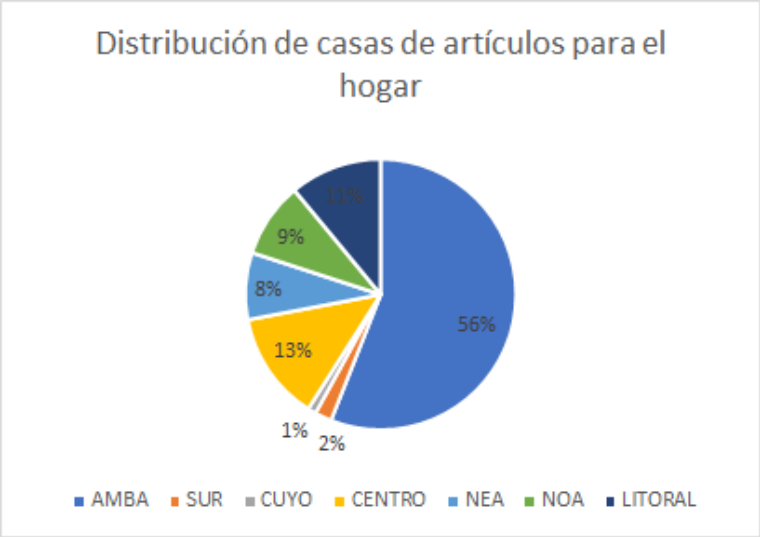


Figura 20.3. Distribución de casas de artículos para el hogar en Argentina.

Adicionalmente, para poder tener una medida de la ubicación de los clientes que compran colchones a través del e-commerce, se procedió a analizar la distribución de la población según las diferentes regiones del país. De esta manera, se puede tener una medida de la ubicación de los clientes mediante e-commerce de cada zona, porque es lógico que a mayor población más cantidad de clientes, logrando así obtener las proporciones de distribución aproximadas. Los datos recolectados se plasman en el gráfico de la Figura 10.4, donde se puede ver que el mayor porcentaje de la población se concentra en el AMBA con un 46,15%. Luego siguen la zona del NOA con un 11,41% y el litoral con el 11,04%. A continuación, se encuentran el NEA con 9,17% y el centro con un 8,25%. Finalmente, en Cuyo se encuentra el 7,94% de la población y en el sur el 6,03%.

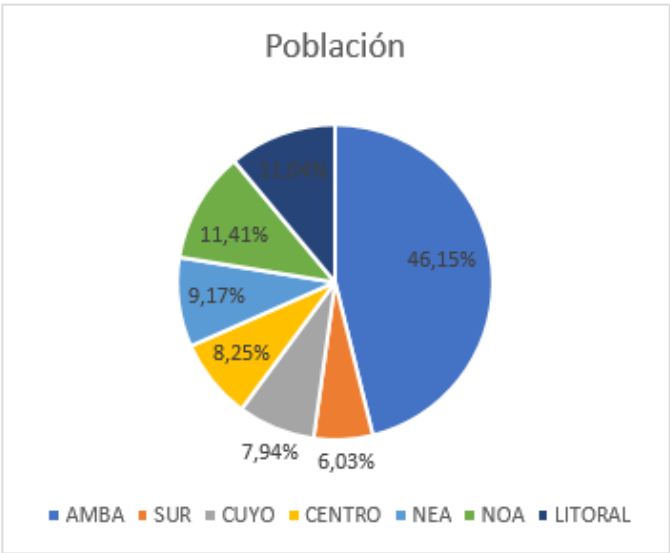


Figura 20.4. Distribución de población según las diferentes zonas del país.

Al ver las distribuciones de los diferentes puntos de ventas y de los clientes directos, se pueden ver las grandes similitudes que presentan, por lo que, se opta por tomar un promedio de las

concentraciones logradas para los tres tipos de clientes analizados. De esta manera se obtienen para cada zona los promedios de concentración de consumo reflejados en la Tabla 20.1 a continuación.

Zona	Colchonerias	Casa de artículos para el hogar	Población	Promedio
AMBA	48%	56%	46%	50%
SUR	6%	2%	6%	5%
CUYO	6%	1%	8%	5%
CENTRO	11%	13%	8%	11%
NEA	9%	8%	9%	9%
NOA	10%	9%	11%	10%
LITORAL	10%	11%	11%	11%

Tabla 20.1. Promedio del porcentaje de puntos de venta por región.

A continuación, sabiendo como es la distribución de los puntos de venta de interés en el país, es necesario calcular de manera estimada las distancias que se tendrán con respecto a las dos alternativas de macrolocalización planteadas. Estas son Av. Intendente Octavio Zóbboli 1895 Rafaela Santa fe, que es la dirección actual de la casa central de *Limansky S.A.* y el Parque Industrial Pilar en Av. Dr. Arturo Frondizi 80. Se seleccionó este punto de referencia en Buenos Aires por ser uno de los puntos industriales más importantes del país con gran cantidad de beneficios tanto logísticos como impositivos y de cercanía con clientes.

El siguiente paso para lograr calcular las distancias fue seleccionar de cada una de las regiones una ciudad representativa para tomar como punto de referencia de la zona. Las ciudades elegidas se consideran importantes en reconocimiento y cantidades de habitantes dentro de cada región, por lo que se puede asumir que serán las que mayor consumo de colchones tendrán. A continuación, se calculó para cada una de ellas la distancia a las dos alternativas planteadas, esto se presenta en la Tabla 20.2.

Zona	Ciudad	Distancia Rafaela (km)	Distancia Buenos Aires (km)
AMBA	Capital Federal	564	64
LITORAL	Rosario	232	258
CENTRO	Córdoba	288	654
NOA	Salta	918	1521
NEA	Resistencia	576	896
SUR	Bariloche	1667	405
CUYO	Mendoza	841	1007

Tabla 20.2. Distancia de las diferentes ciudades correspondientes a zonas del país con las alternativas planteadas.

Una vez calculadas estas distancias, se calculó la distancia ponderada de cada zona del país a las dos alternativas planteadas.

*Distancia ponderada por zona = % Puntos de venta por zona * Distancia (1)*

Esta distancia ponderada se calcula como el porcentaje de puntos de venta promedio por región multiplicado por la distancia de esa región a la alternativa seleccionada. De esta manera, cuanto menor sea el valor obtenido mejor será la alternativa, pues se requiere que para las zonas de alta concentración de clientes las distancias sean cortas. Esto es así principalmente porque a mayores distancias aumentan los costos de logística y el lead time de entrega de los productos, condiciones que pueden dificultar que se alcance el rendimiento y el nivel de servicio deseados. Teniendo en cuenta eso, en la Tabla 20.3. se presentan las distancias ponderadas a ambas alternativas, sus totales y sus porcentajes.

Zona	Distancia ponderada Rafaela	Distancia ponderada Buenos Aires
AMBA	282,3	32,0
LITORAL	10,9	12,1
CENTRO	14,3	32,6
NOA	98,7	163,5
NEA	50,3	78,2
SUR	169,0	41,1
CUYO	89,8	107,6
Total	715,2	467,0
%	60,50%	39,50%

Tabla 20.3. Distancias ponderadas a cada una de las alternativas planteadas.

Finalmente se obtuvo el llamado factor de ponderación para la cercanía a los clientes de cada alternativa, este va de 0 a 10 siendo 10 el puntaje máximo y mejor a obtener. En este caso el factor se calcula con la siguiente fórmula:

*Factor de cercanía a clientes = 10 * (1 – % Distancia ponderada) (2)*

De esta manera, los factores obtenidos para las diferentes localizaciones fueron:

- Localización Rafaela = 3,95
- **Localización Buenos Aires = 6,05**

Cercanía con proveedores

Para poder fabricar colchones de espuma compactados, se deben utilizar diversas materias primas fundamentales que aportan cualidades diferentes al producto final. Es por esto que se requiere analizar cómo influye la cercanía con los respectivos proveedores de estas materias primas sobre las diferentes opciones de localización del proyecto.

Para esto, en primer lugar, es necesario ver dónde se consiguen las materias primas necesarias para el producto ofrecido. Los insumos a analizar serán el TDI, el MDI, el poliol, los tejidos, las fibras y el polietileno. Para cada uno de ellos, se define proveedor, ubicación del mismo y requerimientos promedio anuales. Los requerimientos anuales surgen de las estimaciones realizadas en el inciso de balance de línea.

A partir del volumen de requerimientos es posible asignar un factor de ponderación a cada insumo, según su importancia para la fabricación del producto. De esta manera se buscará lograr mejores costos y más facilidad para el proceso de logística. El siguiente paso, fue calcular la distancia desde cada proveedor hasta las dos posibles localizaciones (Rafaela o Buenos Aires, tomando los mismos puntos de referencia que para la cercanía con los clientes). Finalmente, se obtuvo el producto del factor de ponderación por las distancias para poder lograr distancias ponderadas a las localizaciones bajo análisis. Este proceso de análisis se plasma en la Tabla 20.4 a continuación.

Materia prima	Proveedor	Ubicación	Pornderación	Distancia a Rafaela (km)	Distancia a Buenos Aires (km)	Distancia poderada Rafaela (km)	Distancia ponderada Buenos Aires (km)
TDI	Petroquímica Río Tercero	300 202, Marcos Juárez, Río Tercero, Córdoba	0,2	383	648	76,6	129,6
MDI	Dow	Puerto de Buenos Aires	0,2	562	68	112,4	13,6
Poliol	Dow	Hipólito Irigoyen 2946, Puerto Gral. San Martín,	0,2	234	284	46,8	56,8
Tejidos	Colortex	Santiago del Estero 453,	0,08	561	66	44,88	5,28
Fibras	Fibras Argentinas	Zapiola 4551, Bernal Oeste, Provincia de Buenos	0,08	575	87	46	6,96
Polietileno	IPESA Río Chico SA	San Lorenzo 67, Río Grande, Tierra del Fuego	0,05	3038	2789	151,9	139,45
Cajas	Papel Técnica	Av. Int. O. Zobboli, Rafaela,	0,01	0,7	496	0,007	4,96
Hot Melt	Henkel	Nicolás Avellaneda 1357, San Isidro, Buenos Aires	0,02	539	45	10,78	0,9
Silicona	Resikem SA	Av. Garcia del Río 2477,	0,05	544	53	27,2	2,65
Octoato de estaño	Resikem SA	Av. Garcia del Río 2477, Buenos Aires	0,05	544	53	27,2	2,65
Cloruro de metileno	Resikem SA	Av. Garcia del Río 2477, Buenos Aires	0,05	544	53	27,2	2,65
Etiquetas	Adhepel	Libertad 1477, Villa Nueva, Guaymallén Mendoza	0,01	835	991	8,35	9,91
						579,317	375,41

Tabla 20.4. Cálculo de distancias ponderadas de los proveedores a las dos posibles localizaciones.

Es importante destacar que para definir los pesos de las diferentes materias primas se tuvo en cuenta que tan fundamental es esa materia prima para la generación del producto final, el volumen necesario aproximado anual de la materia prima y la facilidad de conseguir la misma en diversas localidades y por distintos proveedores. Por ejemplo: no tiene la misma dificultad conseguir proveedores de cajas de cartón que del MDI necesario para los colchones de espuma compactados.

Adicionalmente en la Tabla 20.5 se presenta la distancia total ponderada de los proveedores a Rafaela y a Buenos Aires, además del porcentaje que representan estas distancias sobre la suma de ambas.

	Distancia poderada Rafaela (km)	Distancia ponderada Buenos Aires (km)
Total	579,317	375,41
%	60,68%	39,32%

Tabla 20.5. Distancias ponderadas totales y el porcentaje que representan.

Finalmente, para poder obtener una calificación que represente adecuadamente las distancias de las localidades evaluadas con los proveedores, al igual que como se hizo para con los clientes, se definió la siguiente fórmula:

Factor de cercanía a proveedores = 10 (1 - % Distancia ponderada) (3)*

De esta manera, las calificaciones finales obtenidas para cada localización según este factor de cercanía con los proveedores son:

- Localización Rafaela = 3,93
- **Localización Buenos Aires = 6,07**

Existencia de infraestructura

Un factor considerado importante en la definición de la localización es la infraestructura, ya que a mayor infraestructura existente la inversión para la realización del proyecto se reduce considerablemente. Particularmente en este caso, de localizarse en Rafaela, la inversión resulta ampliamente menor que la localización en Buenos Aires.

En primer lugar, es importante destacar que la planta industrial en Rafaela ya está construida en su totalidad y presenta las instalaciones edilicias necesarias para poder ejecutar el proyecto. La planta cuenta con sistema eléctrico, baños, calefacción, ventilación, etc. Simplemente sería necesario adquirir ciertas maquinarias y elementos ya descritos anteriormente, pero no se requiere realizar un proyecto de construcción de edificios o galpones adicionales para poder fabricar los productos planteados en este proyecto.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, la planta de Rafaela ya cuenta con casi toda la maquinaria necesaria para la producción de los nuevos colchones de espuma compactados. Entre la maquinaria que se posee en la planta para este proceso se pueden destacar: Tanques para materias primas, espumadora, escuadradora de corte vertical, calesita de corte horizontal, compactadora, entre otros.

Como se vio en el inciso de balance de línea, muchas de estas máquinas presentan capacidad ociosa para absorber parte de la producción de los nuevos colchones de espuma, por lo que la inversión en maquinaria se aliviana notablemente al localizarse en Rafaela.

Adicionalmente, es necesario destacar que la planta cuenta con los grupos electrógenos y compresores necesarios para garantizar el correcto desarrollo de las actividades diarias, y además permitir el funcionamiento parcial de la planta en caso de falla de la empresa

proveedora de energía. También se cuenta con una correcta instalación de sistemas de tuberías para proveer la salida neumática de los compresores a donde sea necesario en la planta, y las tuberías requeridas para poder llevar la materia prima desde su almacenamiento hasta el principio del proceso productivo, es decir, a la espumación.

En cuanto a la localización alternativa, es decir Buenos Aires, se puede decir que la infraestructura existente es nula. En este caso sería necesario construir todas las instalaciones edilicias necesarias desde cero y comprar todas las máquinas y elementos necesarios para el proceso, ya que no se pueden tomar las existentes en Rafaela por sus requerimientos de fabricación de otros productos.

Teniendo en cuenta que el trabajo e inversión en infraestructura necesarios en cada una de las localidades propuestas es muy diferente entre sí, siendo enorme para Buenos Aires en comparación con Rafaela, se asigna para cada alternativa de localización el siguiente puntaje:

- **Localización Rafaela = 10**
- Localización Buenos Aires = 0

Disponibilidad de servicios

Un aspecto importante a considerar al momento de seleccionar la localización de un proyecto es la disponibilidad de servicios. Esto se debe principalmente a que la producción industrial conlleva inevitablemente a grandes consumos de energía eléctrica, siendo esta indispensable para poder llevar a cabo las actividades diarias de la cadena de producción.

Teniendo en cuenta esto, se decidió analizar la disponibilidad de los servicios y el impacto de los mismos para cada una de las posibles localizaciones. En primer lugar, en cuanto a la ciudad de Rafaela el principal distribuidor de energía es EPE. Esta es una empresa provincial de energía que abastece a toda la provincia de Santa Fe. Por otro lado, en Buenos Aires, dependiendo de la zona se tienen dos proveedores de energía destacados, estos son EDENOR y EDESUR.

Para poder tener una mejor noción del impacto de los servicios dependiendo de la localización se buscaron los cuadros tarifarios para la ciudad de Rafaela, para la zona norte de Buenos Aires y para la zona sur de Buenos Aires[42]. Esto se presenta en las Tablas 20.6, 20.7 y 20.8 a continuación.

[42] EDENOR. (s.f.). Obtenido de https://www.edenor.com/
EDESUR. (s.f.). Obtenido de https://www.edesur.com.ar/
EPE. (s.f.). Obtenido de https://www.epe.santafe.gov.ar/institucional/

TARIFA 2 - GRANDES DEMANDAS								
Tarifa 2 - GRANDES DEMANDAS		Cargo comercial ($-mes)	Cargo cap. Pico ($/kW-mes)	Cargo cap. F. de Pico ($/kW-mes)	Cargo por pot. adq. ($/kW-mes)	Cargo energía hs. Pico ($/kWh)	Cargo energía hs. Resto ($/kWh)	Cargo energía hs. Valle ($/kWh)
2 B1	Baja Tensión - Demandas menores a 300 kW	1620,94	534,248	238,221	96,532	2,36283	2,25896	2,15509
2 B2	Baja Tensión - Demandas mayores o iguales a 300 kW	1620,94	534,248	238,221	96,532	3,43696	3,28234	3,12653
2M11	Media Tensión 13,2 kV - Demandas menores a 300 kW	7256,47	373,750	151,878	91,127	2,24553	2,14681	2,04810
2M12	Media Tensión 13,2 kV - Demandas mayores o iguales a 300 kW	7256,47	373,750	151,878	91,127	3,26634	3,11938	2,97131
2M31	Media Tensión 33 kV - Demandas menores a 300 kW	7256,47	366,285	140,404	91,127	2,24553	2,14681	2,04810
2M32	Media Tensión 33 kV o Capacidad Contratada mayor o igual a 1000 kW - Demandas mayores o iguales a 300 kW	7256,47	366,285	140,404	91,127	3,26634	3,11938	2,97131
2AM1	Bornes de ET AT/MT - Demandas menores a 300 kW	7256,47	218,851	119,972	89,632	2,21285	2,11557	2,01829
2AM2	Bornes de ET AT/MT - Demandas mayores o iguales a 300 kW	7256,47	218,851	119,972	89,632	3,21880	3,07399	2,92807
2 A1	Alta Tensión 132 kV - Demandas menores a 300 kW	7995,76	53,579	35,682	86,989	2,15336	2,05870	1,96403
2 A2	Alta Tensión 132 kV - Demandas mayores o iguales a 300 kW	7995,76	53,579	35,682	86,989	3,13227	2,99135	2,84935

Tabla 20.6. Cuadro tarifario para grandes demandas de EPE. Fuente: EPE

Tarifa 3 (Grandes Demandas)		Pot < a 300 kW	Pot = > a 300 kW
Concepto	Unidad	Valor	Valor
• Baja Tensión			
Cargo Fijo	$/mes	4.221,35	4.221,35
Cargo Potencia Contratada	$/kW-mes	444,05	444,05
Cargo Potencia Adquirida	$/kW-mes	75,88	75,88
Cargo Variable Pico	$/kWh	2,500	3,535
Cargo Variable Resto	$/kWh	2,395	3,387
Cargo Variable Valle	$/kWh	2,292	3,238
• Media Tensión			
Cargo Fijo	$/mes	4.221,90	4.221,90
Cargo Potencia Contratada	$/kW-mes	209,90	209,90
Cargo Potencia Adquirida	$/kW-mes	87,50	87,50
Cargo Variable Pico	$/kWh	2,380	3,363
Cargo Variable Resto	$/kWh	2,281	3,223
Cargo Variable Valle	$/kWh	2,182	3,082
• Alta Tensión			
Cargo Fijo	$/mes	4.221,67	4.221,67
Cargo Potencia Contratada	$/kW-mes	55,10	55,10
Cargo Potencia Adquirida	$/kW-mes	81,89	81,89
Cargo Variable Pico	$/kWh	2,286	3,229
Cargo Variable Resto	$/kWh	2,191	3,094
Cargo Variable Valle	$/kWh	2,096	2,959

Tabla 20.7. Cuadro tarifario para grandes demandas de EDENOR. Fuente: EDENOR

TARIFA 3 | Grandes Demandas							
CONCEPTO	UNIDAD	BT<300kW potencia contratada	MT<300kW potencia contratada	AT<300kW potencia contratada	BT>=300kW potencia contratada	MT>=300kW potencia contratada	AT>=300kW potencia contratada
Cargo Fijo	$/mes	4.439,38	4.434,64	4.418,69	4.439,38	4.434,64	4.418,69
Cargo por Potencia Contratada	$/kW - mes	306,61	132,47	34,26	306,61	132,47	34,26
Cargo por Potencia Adquirida	$/kW - mes	62,43	77,55	76,08	62,43	77,55	76,08
Cargo Variable Pico	$/kWh	2,488	2,368	2,274	3,522	3,351	3,217
Cargo Variable Resto	$/kWh	2,383	2,268	2,179	3,374	3,211	3,082
Cargo Variable Valle	$/kWh	2,279	2,170	2,084	3,225	3,069	2,947

Tabla 20.8. Cuadro tarifario para grandes demandas de EDESUR. Fuente: EDESUR

Adicionalmente, sabiendo que el consumo mensual está directamente relacionado al nivel de actividad en la planta, se asumió un consumo mensual de aproximadamente 1000 kW por mes basado en consumos históricos y proyectados. De esta manera, contando tanto con el consumo como con las tarifas, se puede tener un estimado del costo de este servicio para cada posible localización. Los resultados obtenidos se plasman en la Tabla 20.9.

	Rafaela	Buenos Aires Norte	Buenos Aires Sur
Cargo Fijo ($/mes)	1620,94	4221,35	4439,38
Cargo por potencia contradada ($/Kw-mes)	534,248	444,05	306,61
Cargo por potencia adquirida ($/Kw-mes)	96,532	75,88	62,43
Cosumo (Kw/mes)	1000	1000	1000
Costo ($/mes)	632400,94	524151,35	373479,38
Costo promedio ($/mes)	632400,94	448815,365	

Tabla 20.9. Costos aproximados por consumo de energía eléctrica según localización.

Viendo los valores obtenidos en costos por consumo de energía, se puede decir que el consumo en Rafaela genera un costo mayor que el promedio de costo en Buenos Aires. Esto se debe a las diferencias en las tarifas fijadas para cada zona. Según los costos calculados, los de Rafaela son aproximadamente un 40% mayores a los de Buenos Aires. Es por esto que, considerando que, a mayor calificación asignada, mayor es la conveniencia de la localización en cuanto a este factor de análisis, se asignan los siguientes puntajes:

- Localización Rafaela = 6
- **Localización Buenos Aires = 10**

Impuestos

Las diferentes localizaciones para un proyecto industrial pueden generar una gran variación en cuanto al tema impositivo, ya que cada región del país tiene sus propias leyes y decretos de promoción industrial. Es por esto que se consideró necesario ver tanto para Rafaela como para Buenos Aires cuáles son las condiciones impositivas y si es que existen beneficios a tener en cuenta.

En primer lugar, para la provincia de Santa Fe[43] existe la Ley Provincial 8.478 de promoción industrial. En la misma se establece para el caso de empresas ya instaladas que amplían su capacidad productiva una reducción del Impuesto a los Ingresos Brutos. Este aporte queda condicionado al aporte forzoso del 3‰ sobre los ingresos correspondientes a las actividades promovidas. El plazo máximo posible de esta reducción impositiva es de diez años. Esto sin dudas, representa un beneficio importante para el proyecto.

Por otra parte, para la provincia de Buenos Aires[44] se tiene la Ley 13.656. En la misma se especifican exenciones impositivas de un 100% para nuevas plantas en el Impuesto sobre los Ingresos Brutos, el Impuesto Inmobiliario, el Impuesto de Sellos y el Impuesto sobre Automotores. Todas estas exenciones tienen una duración de diez años según el Plan de

[43] Fe, G. d. (s.f.). Obtenido de http://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/view/full/114014/(subtema)/111523

[44] Aires, G. d. (s.f.). Obtenido de https://normas.gba.gob.ar/documentos/BeAywi7B.html

Aires, G. d. (s.f.). Obtenido de https://normas.gba.gob.ar/ar-b/ley/2007/13656/3208

Desarrollo Industrial de los Impuestos. De esta manera, se puede decir que desde el punto de vista impositivo, esta localización resulta sumamente atractiva.

Una vez analizada la situación en ambas localidades, se puede decir que, a pesar de que la situación para la ciudad de Rafaela presenta beneficios impositivos, estos se ven ampliamente superados por las exenciones ofrecidas en Buenos Aires. Debido a esto, se asignó para cada localización en función de este factor de análisis las siguientes calificaciones:

- Localización Rafaela = 1
- **Localización Buenos Aires = 10**

Disponibilidad de mano de obra

El proceso productivo de los colchones es considerado principalmente semiautomático, en general, se requieren operarios para poder manejar las diferentes maquinarias que intervienen en la fabricación. La mano de obra que se considera especializada para este procesos es la perteneciente al proceso de espumación, ya que se requieren conocimientos sobre procesos químicos y control de reacciones. Es por esto que, en este sector se busca tener al menos uno o dos ingenieros químicos para definir y controlar el proceso.

Particularmente para el proceso productivo de los colchones de espuma compactados, se requiere mano de obra para realizar los cortes tanto horizontales como verticales con sus respectivas máquinas, para utilizar la matelaseadora y la remalladora, para efectuar el pegado, para utilizar la cerradora, la embolsadora y la compactadora, y para la expedición de los productos terminados.

Con esto en mente, se procedió a analizar para cada posible localización la posibilidad de acceso a la mano de obra requerida para el proceso de producción. Para poder cuantificar esto, se analizó la cantidad de población económicamente activa en cada una de estas regiones. De esta manera se investigaron las tasas de actividad tanto para la provincia de Buenos Aires[45] como para la provincia de Santa Fe (ubicación de Rafaela). Estas representan la población económicamente activa sobre la población total. Finalmente, teniendo la información de la población por provincia, se calculó la población económicamente activa aproximada, que es la que se encuentra disponible para trabajar turnos de 8 horas como posible mano de obra para el proyecto, con la siguiente fórmula:

*Población económicamente activa = Tasa de actividad * Población (4)*

Los resultados obtenidos de los datos del INDEC se plasman a continuación en la Tabla 20.10.

[45] (s.f.). Obtenido de https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geografia/DatosArgentina/DivisionPolitica
INDEC. (s.f.). Obtenido de https://www.indec.gob.ar/

	Santa Fe	Buenos Aires
Tasa de actividad	45,80%	44,10%
Población	3194537	18515235
Población económicamente activa	1463098	8165219

Figura 20.10. Población económicamente activa para las provincias de localización propuestas.

Con los resultados obtenidos se puede ver claramente que la población económicamente activa en la provincia de Buenos Aires es casi seis veces mayor que la de Santa Fe. Es por eso que se puede asumir que la oferta de mano de obra para llevar a cabo un proyecto de producción será mayor en Buenos Aires. Por este motivo se asignan los siguientes puntajes a las localizaciones planteadas.

- Localización Rafaela = 4
- **Localización Buenos Aires = 10**

20.1.2. Matriz de Decisión

Para poder tomar una decisión adecuada considerando cada uno de los factores analizados, fue necesario en primer lugar, asignar a cada uno de ellos un peso determinado. Este peso es una manera de hacer notar la importancia que conlleva un factor determinado para la decisión final. Esto se utiliza principalmente porque como los diferentes factores de análisis tratan temas aislados y con diferencias sustanciales, como por ejemplo nivel de inversión, deben tratarse por separado otorgándoles la importancia correspondiente.

Con esto en mente, se decidió asignar al factor existencia de infraestructura un peso de 45. Esto se debe a la dificultad, tiempo e inversión que conlleva diseñar, comprar y construir infraestructura. En segundo lugar, se encuentran cercanía a clientes y cercanía a proveedores con un peso de 20 cada uno debido al ahorro en costos de transporte y logísticos que se puede lograr a partir de estas cercanías. Por último, con un peso de 5 cada uno, se encuentran la disponibilidad de servicios, los impuestos y la disponibilidad de mano de obra. Estos factores poseen un peso mucho menor ya que, a pesar de que son influyentes en el proyecto, sus efectos son poco comparables con los de los factores previamente mencionados. En este caso, los últimos tres factores se encuentran siempre disponibles independientemente de la localización ya sea con mayores beneficios o no.

Una vez definido esto, se procedió a hacer el producto de cada factor por su peso para ambas localizaciones posibles. Esto se presenta en la Tabla 18.11. A partir de esto se puede obtener un valor total como la suma de los pesos por factor para cada localización, optando finalmente, por la localización con el mayor valor total obtenido.

Factor de análisis	Peso	Rafaela		Buenos Aires	
		Calificación	Total	Calificación	Total
Cercanía con clientes	20	3,95	79	6,05	121
Cercanía con proveedores	20	3,93	78,6	6,07	121,4
Existencia de infraestructura	45	10	450	0	0
Disponibilidad de servicios	5	6	30	10	50
Impuestos	5	1	5	10	50
Disponibilidad de mano de obra	5	4	20	10	50
			662,6		392,4

Tabla 20.11. Cálculo de los valores finales para cada localización.

Finalmente, viendo los resultados obtenidos de la matriz de decisión, se decidió que la localización más adecuada para el proyecto de producción de colchones de espuma compactados es la ciudad de Rafaela, Santa Fe. Esta macrolocalización fue la que mejores resultados obtuvo a partir de los factores de análisis que se consideran importantes con un puntaje total de 662,6 contra los 392,4 obtenidos por Buenos Aires. Es fundamental destacar que la existencia de infraestructura fue la que brindó el mayor peso definitorio.

20.2. Microlocalización

Una vez definida la ubicación macro del proyecto, es necesario determinar la localización micro. Es decir, determinar la dirección específica dentro de la ciudad elegida, que en este caso es Rafaela, Santa Fe. La localización será en Avenida Intendente Octavio Zóbboli 1895, dirección actual de la planta de *Limansky S.A.* Esta se encuentra en las afueras de la ciudad de Rafaela sobre la ruta nacional 34. En la Figura 20.5 se muestra en un mapa de la ciudad la localización elegida.



Figura 20.5. Microlocalización elegida para el proyecto.

20.3. Descripción del lugar elegido

La localización elegida es donde se encuentra la casa central de *Limansky SA* en la ciudad de Rafaela provincia de Santa Fe. Esta planta industrial es el lugar de trabajo de más de 600 empleados que se dedican a la producción de una amplia variedad de colchones. La planta cuenta con 26.300 metros cuadrados cubiertos y unos 44.956 metros cuadrados totales. A continuación se presenta la vista aérea de la planta en la Figura 20.6.



Figura 20.6. Vista aérea de la planta.

21. Conclusión del estudio de ingeniería

Al culminar el estudio de ingeniería, se optó por la ubicación actual de la planta de Limansky S.A. para el proyecto, con el layout definido específicamente para cumplir con los requerimientos de los colchones GreenDreams.

A pesar de poder utilizar maquinarias ya existentes en horarios que actualmente no se encuentran en uso, será requisito necesario adquirir nuevas máquinas tales como: una compactadora, elementos móviles como un High Level Order Picker y estanterías para acumular el producto terminado hasta que sea entregado a los clientes correspondientes. También se requerirá la instalación de una red de tuberías, una bomba de MDI y tanques, de poliol, TDI y MDI.

En cuanto a la mano de obra, se iniciará la producción en 2021 con once operarios y cinco personas en el área administrativa y se tercerizarán parte de los insumos (cajas y etiquetas), el área de e-commerce y los sectores de limpieza, seguridad y tratamiento de residuos peligrosos.

CAPÍTULO III:
ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

RESUMEN

Un aspecto fundamental de todo proyecto de inversión es, sin dudas, el análisis económico-financiero del mismo. Este brinda información valiosa a la hora de determinar la viabilidad del estudio de prefactibilidad. A partir de los datos, análisis y conclusiones obtenidos de los estudios de mercado y de ingeniería, se procede a realizar el análisis económico del proyecto.

En el comienzo del capítulo, se estudian proyecciones macroeconómicas relevantes tales como el tipo de cambio, la inflación en dólares y la inflación en pesos. Es importante destacar la importancia de estos factores por tratarse de un proyecto que se maneja con la compra de grandes volúmenes de materia prima dolarizada. Adicionalmente, se estudia el riesgo país y los diferentes impuestos establecidos para la actividad.

A continuación, se investigan las inversiones que se requieren para completar el proyecto en materia de maquinaria e infraestructura, considerando su calendario de ejecución. Se hace referencia, también, al sistema de costeo utilizado profundizando en los costos variables y fijos presentes.

Cabe destacar que todo proyecto debe tener un cuidadoso planeamiento y definición de su modelo de financiación para administrarse y así obtener resultados positivos. Es por esto que se analizan también alternativas y estrategias de financiamiento con sus respectivos desempeños a través del tiempo.

Hacia el final del capítulo se confeccionan las herramientas destacadas por excelencia en los análisis de este tipo, que incluyen el cuadro de resultados, el balance y el flujo de fondos. A partir de la información que se obtiene de estas herramientas y del financiamiento, se logran diferentes indicadores tales como el VAN, TIR y el periodo de repago, los cuales permiten cuantificar la rentabilidad y desempeño del proyecto a lo largo de su vida.

22. Proyecciones macroeconómicas

Para analizar el desarrollo de un proyecto de inversión, es necesario plantear el estudio de una serie de variables macroeconómicas. Debido a que el 70% de la materia prima requerida para ambas líneas de colchones está dolarizada; el tipo de cambio y la inflación son factores fundamentales para el análisis.

22.1 Inflación en dólares

Para calcular la inflación estadounidense se utilizó Statista, el portal estadístico alemán que posee datos e indicadores económicos de más de 150 países. Para esta proyección, Statista utiliza como fuente bibliográfica al Fondo Monetario Internacional (FMI), y proyecta la inflación de Estados Unidos hasta el año 2024, como se puede observar a continuación.

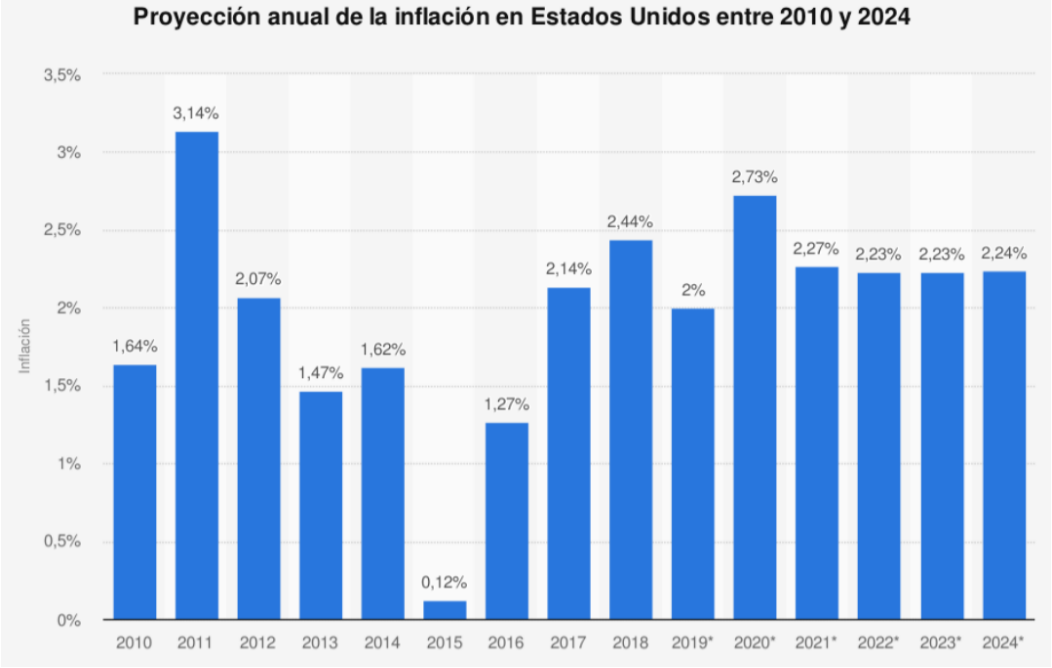


Figura 22.1. Proyección anual de la inflación en Estados Unidos entre 2010 y 2024.

Fuente: IFM. Statista 2019

Como se observa en la Figura 22.1, existe una tendencia sumamente estable entre el 2020 y el 2024. Por lo cual, se estableció un valor de convergencia de 2,24% desde el año 2025. En la Tabla 1.1, se observan las proyecciones de inflación estadounidense utilizadas en el proyecto.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inflación	0,0273	0,0227	0,0223	0,0223	0,0224	0,0224	0,0224	0,0224	0,0224	0,0224	0,0224

Tabla 22.1. Inflación proyectada estadounidense 2020-2030.

Fuente: Elaboración propia junto a datos de Statista.

Se resaltan en amarillo las proyecciones tomadas de Statista, y a partir del año 2025 se puede ver una proyección estable de la inflación estadounidense fija en un 2,24%.

22.2 Inflación en pesos

Para poder determinar la inflación argentina se acudió al Relevamiento de Expectativas del Mercado (REM) de Julio 2020[46]. La investigación se centra en el seguimiento de los principales pronósticos macroeconómicos de corto y mediano plazo realizados por consultoras, centros de investigación y entidades financieras locales, y analistas extranjeros.

Dado a que su pronóstico se extendía únicamente hasta el año 2022, se tomó luego una hipótesis optimista que considera que la inflación irá paulatinamente disminuyendo en un 2% interanual, estabilizandose a lo largo de la próxima década. En la Tabla 22.2 se detalla el pronóstico de la inflación para el período 2020 a 2030.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inflación	0,467	0,354	0,255	0,220	0,170	0,150	0,130	0,110	0,090	0,070	0,05

Tabla 22.2. Inflación proyectada para Argentina del 2020 al 2030.

Fuente: Elaboración propia con datos de REM Julio 2020.

Se resaltan en amarillo las estimaciones del REM para los tres primeros años.

22.3 Tipo de cambio nominal

Para estimar el tipo de cambio nominal, se acudió nuevamente a las estimaciones del REM. Luego, observando el comportamiento de las proyecciones, se tomó una hipótesis optimista que estableció que el tipo de cambio iba a seguir aumentando pero con una tendencia menos pronunciada que a la proyectada para periodo 2020 - 2022, donde tuvo un aumento interanual promedio del 41%. En consecuencia, se propuso un aumento interanual del 30% en el año 2023, que paulatinamente irá decreciendo hasta llegar a un aumento interanual de un 10% en los últimos tres años.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
TC Nominal	86,4	123,2	172,48	232,85	302,7	378,38	454,05	522,16	573,38	631,82	695

Tabla 22.3. Tipo de cambio nominal proyectado para 2020 - 2030.

Fuente: Elaboración propia junto a datos de REM.

Se resaltan en amarillo, las estimaciones realizadas por el REM para los tres primeros años.

A modo de resumen, se puede observar en la siguiente Tabla 22.4, las proyecciones para los indicadores macroeconómicos que resultan de mayor relevancia a la hora de evaluar el proyecto.

[46] BCRA. (2020). *Resultados del Relevamiento de Expectativas de Mercado.* Obtenido de https://www.bcra.gob.ar/Pdfs/PublicacionesEstadisticas/REM200731%20Resultados%20web.pdf

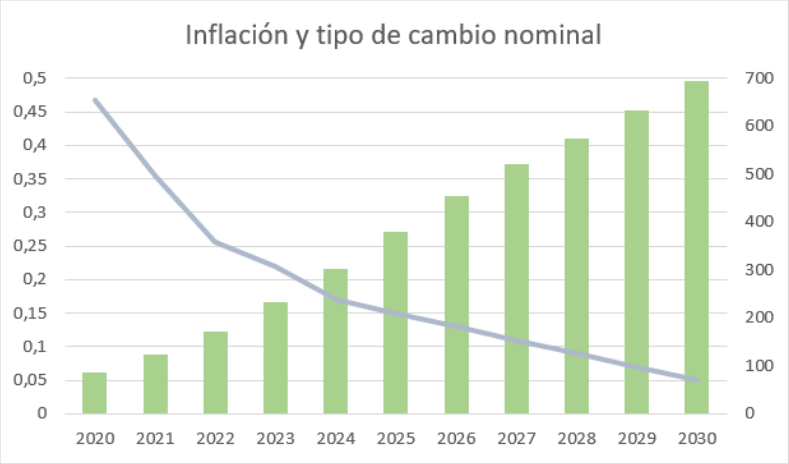


Tabla 22.4. Inflación y tipo de cambio nominal 2020 - 2030.

Se puede apreciar, principalmente para la inflación, que la pendiente se suavizará a lo largo de la década. El valor del tipo de cambio nominal presentará también un crecimiento sostenido, que tendrá un crecimiento interanual estabilizado en un 10% para el período 2028-2030.

22.4 Riesgo país

El riesgo país es la sobretasa de interés que debe pagar un país determinado para poder financiarse en el mercado internacional. Se cuantifica la probabilidad de que un Estado logre pagar los vencimientos de sus obligaciones cuando correspondan[47]. Como referencia, se toma de base la tasa de bonos del Tesoro que paga Estados Unidos.

Para medirlo, se utiliza el indicador EMBI (Emerging Markets Bonds Index). El mismo es confeccionado por el Banco JP Morgan Chase y se compone por los principales títulos de deuda de los países denominados emergentes. Adicionalmente, se subdivide este indicador por países, como el EMBI + Argentina o el EMBI + Brasil.

El índice se expresa en puntos básicos, siendo un punto básico igual al 0.01%. Esto representa la diferencia promedio entre el rendimiento de los bonos de los países emergentes con bonos de vencimiento similar pero del Tesoro Americano, que son los considerados libres de riesgo. De esta manera, mientras menor certeza de que el país honrará sus obligaciones, más alto será el EMBI de dicho país, y viceversa. Finalmente, el valor que se obtiene a partir de la suma de la tasa bonos del tesoro de Estados Unidos más el EMBI de dicho país igualarán la tasa mínima que exigiría un inversionista para invertir en ese país. En la Figura 22.2, a continuación, se presenta la serie histórica del índice EMBI para Argentina.

[47] Riesgo país. (s.f.). Obtenido de https://www.elancasti.com.ar/politica-economia/2019/8/15/economia-que-es-el-riesgo-pais-como-se-mide-por-que-aumenta-411448.html#:~:text=El%20Riesgo%20Pa%C3%ADs%20(Country%20Risk,letras%20del%20tesoro)%20cuando%20corresponde.

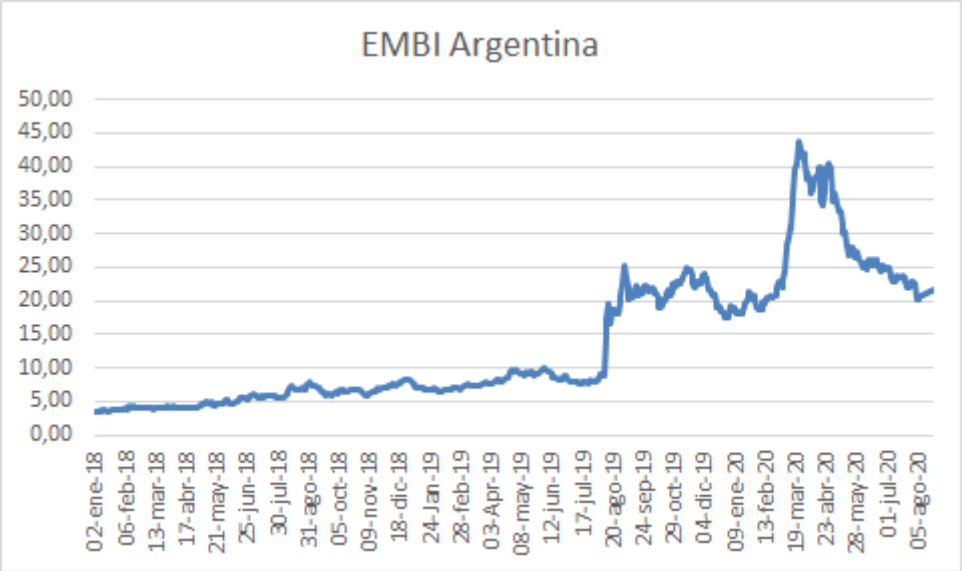


Figura 22.2. Serie histórica del Emerging Markets Bonds Index de Argentina de los últimos dos años.

En la imagen se puede ver para los años 2018, 2019 y 2020 el valor que tomó el índice EMBI para Argentina[48]. Es posible identificar un gran aumento del mismo a partir de Julio del año 2019, con picos marcados debidos, entre otras cosas, al cambio de gobierno, a la economía del país y a la pandemia mundial del COVID-19. Actualmente, para nuestro país se toma un valor del indicador EMBI del 14,02%

22.5 Impuestos

En la siguiente sección, se detallarán los impuestos que impactan en el proyecto. Se consideró que la leyes que se aplican a ellos actualmente, seguirán vigentes a lo largo del período analizado.

22.5.1 Impuesto a las ganancias

Con respecto al impuesto a las ganancias, tal como lo establece la Ley N° 20.628, modificada por la reforma tributaria de la Ley N° 27.430, al tratarse de una persona jurídica, se toma el impuesto a las ganancias del 30%[49] para los ejercicios arrancados a principios del 2021 como se establece en la Ley N°27.541.

Se tomará como simplificación para los estados contables, que el impuesto a las ganancias se paga en el mismo ejercicio en el que se devenga. Además, se considera que en caso de existir quebranto, es decir, resultados negativos, el resultado a favor de dicho impuesto puede ser

[48] *Invenómica*. (s.f.). Obtenido de https://www.invenomica.com.ar/riesgo-pais-embi-america-latina-serie-historica/

[49] Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. (2019). *Infoleg*. Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/330000-334999/333564/norma.htm

utilizado dentro de los siguientes cinco ejercicios, tal como explicita la Ley. En caso contrario, el quebranto será considerado una pérdida en el ejercicio siguiente.

22.5.2 Impuesto al Valor Agregado

El Impuesto al Valor Agregado (IVA) es un impuesto nacional gravado sobre el consumo de bienes y servicios, calculado en base mensual sobre la actividad comercial de la empresa. La diferencia entre el IVA pagado a través de la compra de insumos, servicios y gastos y el IVA cobrado a través de las ventas es lo que se debe entregar al ente recaudador, la AFIP.

Se destacan tres diferentes alícuotas que gravan el consumo, según el rubro alcanzado:

- Consumo de bienes y servicios generales (nacionales e importados): 21%.
- Electricidad: 27%
- Maquinaria importada: 10,5%[50]

Asimismo, se considera que todo el débito fiscal neto de IVA se paga el mismo ejercicio en que se devenga. En este proyecto se comienza con un crédito fiscal ya que se realizan inversiones antes de iniciar la actividad comercial.

22.5.3 Ingresos brutos

El Impuesto a los Ingresos Brutos es del 3% en la Provincia de Buenos Aires[51] para la actividad desarrollada por la empresa. El impuesto se calcula como la alícuota multiplicada por el ingreso total de todas las ventas (netas de IVA). Los pagos se realizan en el mismo ejercicio en que se devengan. El impuesto constituye un gasto variable adicional en la estructura de costos de la empresa.

23. Inversiones

En esta sección se detallarán aquellas erogaciones necesarias para poder darle inicio a este proyecto y llevar a cabo el plan de producción especificado. Se comenzará presentando el calendario de inversiones, reflejado en la Tabla 23.1.

[50] Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. (1997). *Infoleg*. Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/42701/texact.htm

[51] ARBA. (2018). *Guía del contador*. Obtenido de https://www.guiadelcontador.com/detalle.php?a=ingresos-brutos.-regimen-general-de-retencion-y-percepcion.-grupos-de-alicuotas.-alicuota-maxima-de-retencion.-modificacion&t=71&d=8596

	Años										
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Construcción											
Terreno	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento materia prima											
Tanque Poliol	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Tanque Poliol viscoelástico	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanque Poliol HR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanque TDI	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanque MDI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maquinaria											
Bomba MDI	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Red de tuberías	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compactadora	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte en planta											
High level order picker	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estanterías livianas	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 23.1. Calendario de inversiones GreenDreams.

Se diferenciaron a los activos fijos según su uso. Como la vida útil real de los bienes es mayor a 10 años, no se realizan inversiones posteriores.

23.1 Terreno

Como se mencionó en el capítulo anterior, el proyecto tomará lugar en la actual fábrica de *Limansky S.A.* ubicada en las afueras de la ciudad de Rafaela, Santa Fe. Teniendo en cuenta que los espacios utilizados para el desarrollo del proyecto pertenecen a *Limansky S.A*, es necesario considerar el costo de adquirir los metros cuadrados dedicados al proyecto. Según los valores brindados por inmobiliarias, el valor de un terreno en una zona cercana es de 120 USD/m^2 y los requerimientos de layout planteados requieren de 1250 metros cuadrados. Con lo cual, el costo total del terreno es de $12.960.000 pesos en el año 0 del proyecto.

23.2 Instalaciones y maquinaria

Para lograr el desarrollo del proyecto es necesario adquirir maquinarias y equipos de movimiento. Se concluyó, luego de una detenida búsqueda realizada en la Entrega de Ingeniería donde se ponderaron los factores requeridos y deseados para cada máquina, que la mejor opción era mayoritariamente de fuente extranjera. Sin embargo, las estanterías para el sector de picking del producto final, y la red de tuberías que conectarán los tanques de materia prima a la espumadora, son de origen nacional.

Los valores de activación de las inversiones en activo fijo se obtuvieron, en el caso de ser extranjeras, sumando el costo CIF a los derechos aduaneros de importación, la tasa estadística, y el costo de instalación. En caso de que las condiciones incoterm pactadas fuesen FOB, se le sumó el costo del transporte y seguro para llegar a su respectivo valor CIF. Para ello, se le sumó el valor de flete TEU (Twenty- Foot equivalent Unit), que es la medida de referencia más popular en el comercio internacional.

El costo CIF (Cost, Insurance & Freight) representa el costo de los bienes incluyendo el costo propio del bien y también su seguro y flete hasta el puerto del país de destino. Los derechos de

importación representan un 35% del costo CIF[52] mientras que la tasa estadística, tarifa cobrada por la Aduana Argentina por los servicios brindados para el comercio exterior, es un 3%[53].

Bien de Uso	Unidades	Costo CIF	Costo Nacional	Derechos de importación	Tasa Estadística	Valor de activación ($)
Terreno	U$S	0		0	0	0
Tanque Poliol	U$S	42300	-	14805	1269	58374
Tanque Poliol viscoelástico	U$S	42300	-	14805	1269	58374
Tanque Poliol HR	U$S	42300	-	14805	1269	58374
Tanque TDI	U$S	42300	-	14805	1269	58374
Tanque MDI	U$S	42300	-	14805	1269	58374
Bomba MDI	U$S	92300	-	32305	2769	127374
Red de tuberías	$	-	1500	0	0	174
Compactadora	U$S	762300	-	266805	22869	1051974
High level order picker	U$S	10300	-	3605	309	14214
Estanterías livianas	$	-	75000	0	0	868

Tabla 23.2 Valor de activación de activos fijos.

Como se observa en la Tabla 23.2 a través de la columna “Unidades” los bienes provenientes del extranjero son los tanques para almacenar la materia prima, la bomba auxiliar requerida para la espumación MDI, la compactadora. Los elementos necesarios para mover y acumular el producto terminado y la red de tuberías son de índole nacional.

Cabe destacar, que el valor de activación de las inversiones se encuentra en pesos nominales y serán realizadas en el año 2020.

23.3 Cargos diferidos

23.3.1 Registro INPI

Para poder realizar las ventas de los productos GreenDreams, el primer paso es registrar la marca en el INPI (Instituto Nacional de la Propiedad Industrial), ya que sin ella no es posible llevar a cabo el proyecto.

Para ello, se requiere iniciar el trámite con doce meses de anticipación al inicio de las ventas ya que este es el tiempo necesario para su aprobación. El registro de la marca es un proceso que se puede realizar totalmente vía web y se deben superar seis instancias[54] para llevarlo a cabo. Las mismas se detallan a continuación:

- Búsqueda de marcas: Implica hacer un estudio sobre la base de datos de Propiedad Industrial para asegurarse que la marca sea inexistente.
- Estudio fonético: Su función es confirmar que la marca no sea confundible con otras.

[52] Ministerio de Economía. (2001). *Infoleg*. Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/66541/norma.htm

[53] Código Aduanero. (1989). *Infoleg*. Obtenido de http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/66/texact.htm

[54] COATIP. (2020). *Registrar una marca*. Obtenido de https://registrarunamarca.online/como-registrar-una-marca-en-argentina/

- Presentación de la solicitud: Se presenta ante el INPI una solicitud a través de un agente de COATIP (organismo matriculado del INPI) y allí se asigna un número de expediente con fecha y hora de inicio de trámite.
- Publicación en boletín de marcas: Se publica la marca de forma provisoria en el Boletín de Marcas.
- Oposiciones: Se da inicio a un plazo de treinta días en caso de que alguna persona quisiera oponerse al registro de la marca.
- Resolución y concesión: Se extiende el título y se publica en el Boletín de Marcas.

Se realizó un análisis de los costos que implica registrar una marca y se alcanzó una suma total de $72.000[55]. Se detallan en profundidad en la Tabla 23.3.

Título del Arancel	Precio
Tramitación de solicitud de registro de marca denominativa, figurativa o mixta	$2210
Derecho a oposición por parte de terceros	$2210
Búsqueda de fonética	$2000
Búsqueda de antecedentes por titular	$910
Declaración de uso	$1000
Tramitación de solicitud de registro de modelo o diseño	$2550
Presentación de solicitud de patente	$6000
Pedido de examen de fondo acelerado	$4920
Anualidades para patentes, primero a tercer año, **por año**	$3000
Anualidades para patentes, cuarto a sexto año, **por año**	$5000
Anualidades para patentes, séptimo año en adelante, **por año**	$6000
Pago de matrícula de agentes anual	$2200
Total	**$72000**

Tabla 23.3. Costos del Registro de una marca vigentes desde Julio de 2019 hasta la actualidad.

Una vez realizado el pago en su totalidad y aprobadas las seis instancias, el título es otorgado por una duración de diez años. Pasado este plazo, si se desea, puede ser renovado indefinidamente por períodos iguales.

[55] Verrone, E. (2019). *Aranceles INPI.* Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/aranceles_vigentesinpi19.pdf

23.4 Resumen de inversiones en activo fijo

En la siguiente Tabla 20.4 se puede observar el monto de las inversiones a realizar, junto a su precedencia y duración útil real.

Concepto	Vida útil real	Importado/ Nacional	Inversión Total
Terreno	-	Nacional	-
Tanque Poliol	20	Importado	$30.563.692
Tanque Poliol viscoelástico	20	Importado	$12.225.477
Tanque Poliol HR	20	Importado	$6.112.738
Tanque TDI	20	Importado	$12.225.477
Tanque MDI	20	Importado	$6.112.738
Bomba MDI	20	Importado	$13.338.198
Red de tuberías	20	Nacional	$18.000
Compactadora	20	Importado	$110.159.351
High Level Order Picker	15	Importado	$1.488.445
Estanterías livianas	15	Importado	$270.000
Registro INPI	10	Nacional	$72.000

Tabla 23.4. Desglose de inversiones.

La inversión total incluye el monto del costo de activación para las cantidades requeridas de cada bien de uso.

23.5 Amortizaciones

Las amortizaciones son el recurso contable que permite registrar la pérdida que sufren los bienes de uso a lo largo del tiempo. Cuando se produce el alta de un bien de uso durante el ejercicio (incorporación) la amortización se calculó por año completo. Lo mismo ocurre cuando se vende el bien, no se contabilizan los meses transcurridos desde el inicio del ejercicio hasta la fecha de venta. Para poder llevar a cabo los cálculos de las amortizaciones en cuestión se

optó por realizar la amortización lineal, es decir, aquella en donde la amortización del bien tiene siempre el mismo importe. Para obtenerlos se utilizaron los valores de activación de los bienes de uso en pesos nominales, y su respectiva vida útil contable. Este período difiere de la vida útil real, la cual refleja el tiempo durante el cual el activo es utilizable.

Cada uno de los respectivos bienes de uso pertenecen a un rubro al que se le asigna una vida útil y un porcentaje determinado. Estos están representados en la Tabla 23.5.

Rubro	Vida útil	Porcentaje
Rodados	5	20%
Muebles y útiles	10	10%
Instalaciones	10	10%
Maquinarias	10	10%
Inmuebles	50	2%
Terreno	0	0%

Tabla 23.5. Vida útil por bien de uso.

En la Tabla 23.6 se observan los valores de las amortizaciones anuales de los activos en pesos nominales y la clasificación correspondiente de cada bien de uso en los diferentes rubros.

Concepto	Rubro	Vida útil contable	Amortización anual (en miles de $)
Terreno	Terreno	-	-
Tanque Poliol	Muebles y útiles	10	$3056,4
Tanque Poliol	Muebles y útiles	10	$1222,5
Tanque Poliol HR	Muebles y útiles	10	$611,3
Tanque TDI	Muebles y útiles	10	$1222,5
Tanque MDI	Muebles y útiles	10	$611,3
Bomba MDI	Instalaciones	10	$1333,8
Red de tuberías	Instalaciones	10	$1800
Compactadora	Maquinaria	10	$11015,9
High Level Order	Maquinaria	10	$148
Estanterías livianas	Instalaciones	10	$155,5

Tabla 23.6. Amortizaciones de los activos en pesos nominales.

Por un lado, se sabe que el terreno es un activo que nunca se desgasta o se vuelve obsoleto, con lo cual no se amortiza. Por su parte, los tanques de materia prima se representan como muebles y útiles y llevan una vida útil contable de 10 años. Los elementos necesarios para las instalaciones de las máquinas como es la bomba MDI y las estanterías forman parte del rubro instalaciones y se amortizan a 10 años. Finalmente, la máquina compactadora junto con el high

level order picker se toman como maquinaria ya que forman parte del proceso interno de la planta y también se amortizan a 10 años.

Si bien la patente es un activo intangible, la duración del registro de la marca ante el INPI es de diez años, por lo cual se lo amortizará ya que luego de dicho período se vuelve obsoleto. Sin embargo, cabe destacar que se puede renovar cada períodos iguales indefinidamente.

23.6 Inversión en Capital de Trabajo

El capital de trabajo se compone por la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente. El activo corriente necesario para poder llevar a cabo este proyecto está compuesto por las disponibilidades mínimas en caja y bancos, los créditos por venta, y el stock. La caja mínima se fijó en un 1% de las ventas anuales, y el plazo de cobranza de créditos por venta se determinaron en 60 días, según datos brindados por *Limansky S.A.* Los días de stock de producto terminado fueron determinados en la Entrega de Ingeniería en 7 días, mientras que el stock de producto en proceso es de 5 días, y el stock de materia prima es de 15 días.

El pasivo corriente lo componen únicamente las deudas comerciales, ya que no hay deudas financieras a corto plazo en el proyecto. El plazo de pago a proveedores se determinó en 20 días para todo el proyecto.

24. Costos

24.1 Sistema de costeo

Para analizar los costos implicados en el proyecto, se debió optar inicialmente por un sistema de costeo: directo o por absorción. La diferencia principal entre ambos subyace en el tratamiento de los gastos generales de fabricación, siendo en el primer sistema adjudicados directamente al producto final forman parte de los costos de producción. Otra diferencia entre ambos sistemas es la relación de las utilidades con respecto a las ventas, siendo las utilidades directamente dependientes de las ventas en el directo, mientras que en el de Absorción también dependen de los niveles de producción. Teniendo en cuenta que los pedidos no se realizan contra pedido y por lo anterior mencionado, se optará para el proyecto el Sistema de costeo por absorción para llevar a cabo el análisis de costos. En la Figura 24.1 se observan los costos implicados en cada etapa del proceso.

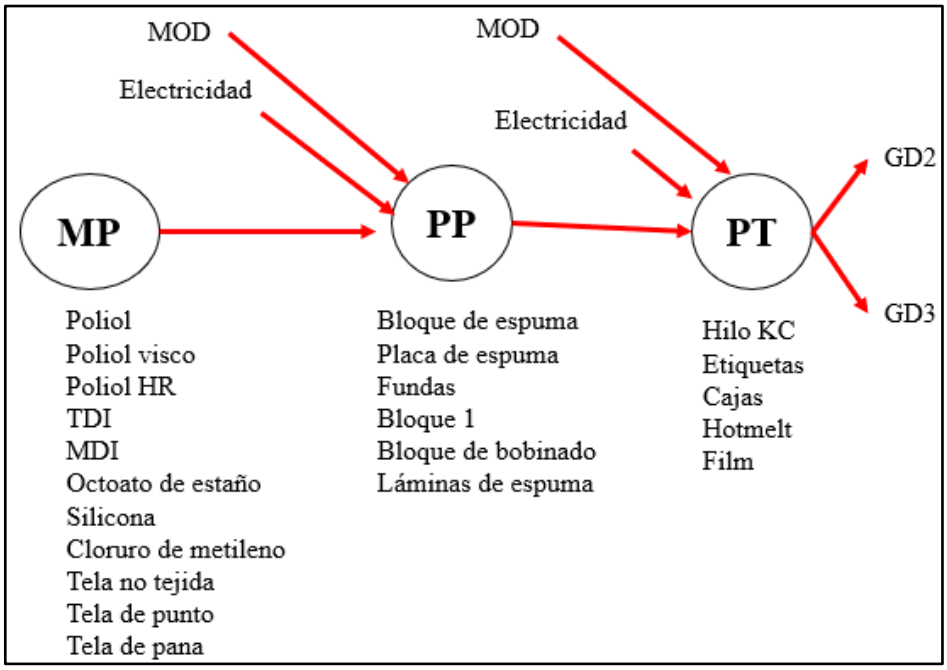


Figura 24.1. Diagrama del sistema de costeo por absorción.

Como se puede apreciar en la Figura 24.1 hay tres instancias bien diferenciadas que se deben atravesar desde que inicia el proceso hasta que se obtiene el producto final. Estas son: materia prima, producto en proceso y producto terminado. Dentro de lo que es la materia prima se encuentra la materia inicial sin ningún proceso previo y está conformada por los principales insumos tales como poliol, poliol viscoelástico, poliol HR, TDI y MDI, como así también por octoato de estaño, silicona, cloruro de metileno y las telas requeridas: no tejida, de punto y de pana. En el Producto en Proceso se integran las materias primas con ciertos requerimientos necesarios para poder realizar el proceso tales como mano de obra directo e incluso algunos servicios como la electricidad, elemental para el funcionamiento de la maquinaria. En esta etapa se encuentran como producto en proceso los bloques, láminas y placas de espuma, los bloques de bobinado y las fundas. Finalmente, para el producto terminado se requiere agregar ciertas materias como el hilo KC, las etiquetas, las cajas, el film y el pegamento hotmelt para formar los productos finales: GreenDreams 2 y GreenDreams 3, cada uno en sus cuatro medidas definidas anteriormente.

24.2 Materia Prima

Las materias primas deben diferenciarse entre las nacionales y las importadas. La materia prima que se encuentra dolarizada representa alrededor del 80% del total, con excepción del hilo KC, las etiquetas y el film de polietileno. La materia prima dolarizada se afectó año a año según la inflación de Estados Unidos, y se la convirtió a la moneda nacional a través del tipo de cambio nominal. En cuanto a la materia prima nacional, se la afectó año a año directamente con la inflación argentina. En la Tabla 24.1 se observan las materias primas, tanto nacionales como importadas.

Materias primas nacionales	Materias primas importadas
- Hilo KC - Film de cristal - Etiqueta removible - Etiqueta no removible - Cajas de cartón - Vivo	- Poliol - Poliol viscoelástico - Poliol HR - TDI - MDI - Octoato de estaño - Cloruro de metileno - Silicona - Tela no tejida - Tela de punto - Tela de pana - Hotmelt

Tabla 24.1. Materias primas de GreenDreams

Como se puede observar en la Tabla 24.1 los componentes principales del producto final son importados.

24.3 Costos en energía eléctrica

Para analizar los gastos implicados en energía eléctrica, se realizó un estudio de los requerimientos de las maquinarias según los procesos en los que están involucradas. La empresa proveedora de electricidad en Santa Fe es EPE (Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe) y la tarifa a utilizar será de 2,362 $/KWh en el 2020[56], que es la correspondiente a la Tarifa 2 de Grandes Demandas, Baja Tensión y Demandas menores a 300 KW como se observa en la Figura 24.2.

[56] EPE. (2020). *Energía de Santa Fe*. Obtenido de https://www.epe.santafe.gov.ar/index.php?id=43

EPE Energía de Santa Fe

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE

Área de aplicación: Todo el territorio de la Provincia de Santa Fe
Consumos registrados desde el 01 de JUNIO de 2020
CUADRO TARIFARIO COMPLETO MENSUAL - FACTURACION MENSUAL
Demanda Máxima: Mayor de 20 kW
TARIFA 2 - GRANDES DEMANDAS

Tarifa 2 - GRANDES DEMANDAS		Cargo comercial ($-mes)	Cargo cap. Pico ($/kW-mes)	Cargo cap. F. de Pico ($/kW-mes)	Cargo por pot. adq. ($/kW-mes)	Cargo energía hs. Pico ($/kWh)	Cargo energía hs. Resto ($/kWh)	Cargo energía hs. Valle ($/kWh)
2 B1	Baja Tensión - Demandas menores a 300 kW	1620,94	534,248	238,221	96,532	2,36283	2,25896	2,15509
2 B2	Baja Tensión - Demandas mayores o iguales a 300 kW	1620,94	534,248	238,221	96,532	3,43696	3,28234	3,12653
2M11	Media Tensión 13,2 kV - Demandas menores a 300 kW	7256,47	373,750	151,878	91,127	2,24553	2,14681	2,04810
2M12	Media Tensión 13,2 kV - Demandas mayores o iguales a 300 kW	7256,47	373,750	151,878	91,127	3,26634	3,11938	2,97131
2M31	Media Tensión 33 kV - Demandas menores a 300 kW	7256,47	366,285	140,404	91,127	2,24553	2,14681	2,04810
2M32	Media Tensión 33 kV o Capacidad Contratada mayor o igual a 1000 kW - Demandas mayores o iguales a 300 kW	7256,47	366,285	140,404	91,127	3,26634	3,11938	2,97131
2AM1	Bornes de ET AT/MT - Demandas menores a 300 kW	7256,47	218,851	119,972	89,632	2,21285	2,11557	2,01829
2AM2	Bornes de ET AT/MT - Demandas mayores o iguales a 300 kW	7256,47	218,851	119,972	89,632	3,21880	3,07399	2,92807
2 A1	Alta Tensión 132 kV - Demandas menores a 300 kW	7995,76	53,579	35,682	86,989	2,15336	2,05870	1,96403
2 A2	Alta Tensión 132 kV - Demandas mayores o iguales a 300 kW	7995,76	53,579	35,682	86,989	3,13227	2,99135	2,84935

Figura 24.2. Cuadro Tarifario de EPE (Empresa Provincial de Energía de Santa Fe) a junio de 2020

Para obtener el consumo de las máquinas en cuestión, se utilizó la fórmula de consumo que se detalla a continuación. De esta forma, se obtuvo el consumo por unidad de producto terminado, ponderando la capacidad y la potencia:

$$Consumo\ por\ unidad\ de\ PT\ [KWh/unidad\ de\ PT] = \frac{Capacidad[minutos/unidad\ de\ PT] * Potencia[KW]}{60}$$

En la Tabla 24.3 se observan los resultados obtenidos para cada máquina en los cuatro sectores: armado de producto, recubrimiento, corte de bloques y espumación.

	Maquinaria	Capacidad [min/unidad de PT]	Potencia [KW]	Consumo por unidad de PT [KWh/u]
Armado de producto	**Compactadora**	0,93	15	0,23
	Embolsadora	0,83	7,5	0,10
	Cerradora	3,00	5	0,25
	Pegadora	2,00	1,2	0,04
Recubrimiento	**Remalladora**	6,67	1,2	0,13
	Matelaseadora	3,90	5	0,33
	Cortadora	0,67	2,5	0,03
Corte de bloques	**Calesita**	0,04	15	0,01
	Escuadradora	0,40	10	0,07
	Bobinadora	0,40	7,5	0,05
Espumación	**Espumadora**	0,83	75	1,04
Total			**144,9**	**2,28**

Tabla 24.3. Consumo eléctrico por máquina [KWh/u]

Se obtuvo una potencia total requerida de 144,9 KW asociado a un consumo de 2,28 KWh por unidad de producto terminado.

Se tomó como supuesto que se tomó al iniciar el análisis del consumo eléctrico, fue que el consumo unitario se mantendrá constante en 2,28 KWh/u durante toda la duración del proyecto. Una vez establecido el consumo, se lo asoció a la producción estimada por año y se obtuvo el consumo total anual en KWh. Por otro lado, con el precio de la electricidad según la tarifa establecida y la inflación pronosticada, se llegó a los precios de electricidad totales anuales. Se observan en la Tabla 24.4.

Año	Electricidad [$]
2021	$218.693
2022	$580.932
2023	$756.445
2024	$956.249
2025	$1.158.958
2026	$1.350.635
2027	$1.554.365
2028	$1.747.563
2029	$1.968.170
2030	$2.142.206

Tabla 24.4. Requerimientos de electricidad por año.

24.4 Matriz de imputación de costos

Para poder determinar cuántas unidades se absorben de un factor a otro, se decidió crear una matriz de imputación de costos. Esta es una herramienta que permite establecer los costos inmersos en el proceso productivo de una manera detallada. Las filas de la matriz representan el origen mientras que las columnas representan el destino. Se pueden observar los valores asignados a cada parte del proceso, los cuales están expresados en unidades del factor de origen sobre unidad del factor destino. Por su parte, la mano de obra directa (MOD) se analiza como un porcentaje del costo total incurrido en cada factor. Se identificaron los procesos que requieren de más porcentaje de mano de obra como los manuales, y se ponderó un porcentaje menor a aquellos procesos mayormente automáticos. Por otro lado, se consideró el gasto en electricidad utilizando un razonamiento similar, teniendo en cuenta el consumo de cada máquina en cada parte del proceso productivo del colchón. De este modo, se garantiza que todos los sueldos y los gastos en electricidad sean incluidos en los costos de ventas y/o inventarios. A continuación, se presenta la matriz de costos en la Tabla 24.5.

CON DESPERDICIOS		Producción en proceso							Producto Terminado	
		Unidades	Bloque MADRE	Bloque 1	Placa de espuma	Bloque bobina	Láminas	Fundas	GD2	GD3
MP	Poliol	ton	0.070			0.00022				
	Poliol visco	ton	0.076							
	Poliol HR	ton	0.058							
	TDI	ton	0.032			0.00009				
	Octoacto de estaño	ton	0.001							
	Silicona	ton	0.003							
	Cloruro de metileno	ton	0.000			0.00000				
	MDI	ton	0.039							
	Tela no tejida	m						1.948		
	Tela de punto	m						2.148		
	Tela de pana	m						13.616		
	Hilo KC	kg							0.239	0.157
	Film de cristal	kg							0.942	0.574
	Etiqueta removible	unidades							1	1
	Etiqueta no removible	unidades							1	1
	Cajas de cartón	unidades							1	1
	Hotmelt	kg							0.852	0.852
	VIVO	m						7.735		
Producción en proceso	Bloque 1	unidades	2.480							
	Láminas de espuma	unidades				100				
	Placas de espuma	unidades		37.000					2	3
Otros	MOD	%	25%	10%	10%	5%	5%	15%	13%	17%
	Electricidad	Kwh/u	1.04	1.11	1.12	0.05	0.05	0.49	2	2

Tabla 24.5. Matriz de costos

Teniendo en cuenta que el proyecto consta de dos modelos (GD2 y GD3) y que cada uno de ellos presenta cuatro productos de diferentes tamaños, se decidió ponderar los costos del proceso tanto por tamaño como por modelo.

En primer lugar, se consideró que el 50% de la producción es destinada al modelo de GreenDreams2 y la otra parte a la de GreenDreams3, como se explicó en el capítulo anterior en el *Plan de Producción*. Por otro lado, para poder ponderar por tamaño, se hizo uso de la grilla presentada en la Tabla 24.6, explicada en detalle en el capítulo de Mercado.

MEDIDA	PORCENTAJES
80x190	20%
140x190	32%
160x190	28%
200x190	20%

Tabla 24.6. Ponderación por tamaño

Teniendo en cuenta entonces estas dos ponderaciones, se prorratearon todos los costos tanto para la materia prima, como la producción en proceso, como el producto terminado.

En cuanto a los costos de la materia prima, se tomaron los requerimientos del Capítulo de Ingeniería presentados en el balance de necesidades. Con ese dato y con el precio de cada materia prima, se calculó su costo a precio de reposición.

En lo que respecta a la producción en proceso, se hizo un análisis profundo de qué costos tiene implicado cada producto que se considera en "proceso". A continuación, se detalla cada uno de ellos.

Bloque madre

Para el bloque madre, se tuvo en cuenta toda la materia prima necesaria que entra en el proceso de espumación con sus respectivos desperdicios. Se consideró que la ponderación por tamaño de colchón es traspolable a la ponderación por tamaño de bloque madre. Es decir, si el colchón simple representa un 20% de la producción, entonces el bloque madre correspondiente (tamaño 2.4) representa a su vez el 20% de la producción de bloques madres. Y de esta forma, se valuó un bloque madre ponderando modelo y tamaño.

Bloque 1

El bloque 1 es el producto de cuando el bloque madre es sometido al corte vertical. Se recuerda de la entrega anterior, que del bloque madre pueden salir 2 o 3 bloques 1, dependiendo el tamaño del mismo. De esta manera, se calculó el costo unitario del bloque madre y se lo dividió por la cantidad de bloques 1 que saldrían según la probabilidad de que el bloque madre sea destinado para colchones simples o dobles.

Placas de espuma

Las placas de espuma se encuentran a la salida del corte horizontal. Cabe recordar que la cantidad de placas por bloque 1 depende, tanto del modelo ya sea GD2 o GD3, como de la espuma de dicho bloque 1, que puede ser D35, viscoelástica o HR. Para poder analizar los costos incurridos en las placas de espuma, entonces, se ponderó según la cantidad de placas por modelo y el tipo de espuma.

Bloque bobina

Para el bloque bobina, se hizo un análisis parecido al llevado a cabo para el bloque madre. Se ponderó según el tamaño y se calculó el requerimiento de materia prima necesaria para el bobinado, teniendo en cuenta los desperdicios.

Láminas

Se sabe que salen 100 láminas por cada bloque de bobina. Por eso, se calculó el costo unitario del bloque de bobinado, se lo dividió por 100 y se lo multiplicó por la cantidad de láminas requeridas, según el balance de necesidades.

Fundas

Para las fundas, se tuvieron en cuenta las distintas telas requeridas para las partes del producto terminado; tapa, fondo y cabecera y el vivo necesario para el armado del recubrimiento. Se realizó entonces, un precio ponderado por tamaño del colchón.

Para el producto terminado, se sumaron a los costos de producción en proceso, costos de materias primas tales como las cajas de cartón, el hotmelt, el hilo KC para el cerrado del colchón, y las etiquetas renovables y no renovables. Cabe recordar de la entrega de Ingeniería que el modelo GreenDreams2 lleva dos placas de espuma; una de D35 y una viscoelástica, y

el modelo GreenDreams3 lleva tres placas de espuma; una de D35, una viscoelástica y una de espuma HR.

24.5 Gastos Generales de Administración y Comercialización

Para asignarle un valor a los gastos de Administración y Comercialización se optó por basarse en los estados de resultados históricos de la empresa *Limansky S.A*, para poder categorizar qué porcentaje promedio del ingreso por venta se asignaba a cada rubro.

Cabe destacar que al tratarse de un producto con ciertas características distintivas a las tradicionales en la cartera de productos de la empresa, tales como elevado confort, venta online y un producto novedoso en el mercado, se dio mayor relevancia a algunas áreas que eran las de mayor preponderancia para el proyecto de GreenDreams. En la Tabla 24.7. se observan los porcentajes finales de cada área.

Sector	Porcentaje
Atención a clientes	0,05%
Honorarios profesionales	0,05%
Librería y papelería	0,01%
Limpieza y mantenimiento	0,03%
Logística, depósito y fletes	1%
Movilidad y viáticos	0,01%
Publicidad	1%
Refrigerios	0,10%
Seguridad	0,40%
Seguros	1,50%
Servicios (agua, gas, luz, teléfono)	1%
Servicios de informática	0,80%
Viajes y estadías	0,01%

Tabla 24.7. Porcentajes de Gastos de Administración y Comercialización por sector.

Las ponderaciones según cada rubro se detallan a continuación:

- Atención a clientes hace referencia principalmente a la posventa ya que al no tener local fisico, durante la venta la asistencia es vía web.
- Honorarios profesionales integra todos los honorarios del personal presente en la empresa que ejerce como profesional en áreas fijas tales como contadores, abogados o escribanos, requeridos para ciertas tareas durante el proyecto.
- Librería y papelería consta de todos los elementos de oficina necesarios para operar ya sea generando boletas impresas, fotocopias de reclamos o devoluciones e incluso elementos de escritorio necesarios para las tareas diarias.
- Limpieza y mantenimiento incluye tanto al personal que realizará estas tareas como a los elementos necesarios para llevarlas a cabo tales como productos de limpieza o

repuestos para realizar el mantenimiento preventivo y como se explicó en la entrega de Ingeniería será un servicio tercerizado.

- Logística, depósito y fletes engloba los medios necesarios para almacenar y entregar los pedidos.
- Movilidad y viáticos cubren todos los gastos de transporte del personal, hacia y dentro de la planta.
- Publicidad incluye tanto la propaganda por distintos medios tales como televisión, radio o vía web; como así también los elementos impresos de publicidad, tanto en folletos como banners para la planta o los puntos intermedios de venta.
- Refrigerios son todos los alimentos y bebidas del personal dentro de la empresa durante el horario laboral.
- Seguridad de la planta, como se explicó en la entrega de Ingeniería será un servicio tercerizado que cubrirá la protección de la empresa.
- Seguros integra todos los necesarios para el funcionamiento de la empresa tales como seguro de responsabilidad civil, seguro contra incendios y seguro por posibles robos tanto de maquinaria como así también de mercadería o suministros.
- Servicios incluye todos los básicos menos electricidad ya que a este se le dio un tratamiento aparte por sus requerimientos operativos de la maquinaria. Estos son luz, agua, gas y teléfono.
- Servicios de informática será un servicio también tercerizado y será el responsable del manejo vía web del sector e-commerce.
- Viajes y estadías implica los relacionados al personal principalmente administrativo que requiera viajar ya sea por publicitar la marca o para adquirir nuevos conocimientos en ferias u otros eventos.

Los sectores en donde se aumentaron los porcentajes asignados son principalmente en publicidad, logística y servicios de informática. El primero compensando el hecho de ser un nuevo producto que sale al mercado y los dos últimos para darle mayor consistencia al nuevo canal de venta a través de e-commerce.

24.6 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio representa la cantidad de productos que se deben producir para poder cubrir los gastos fijos. Para este proyecto fue necesario calcular el punto de equilibrio por línea de producto (GreenDreams2 o GreenDreams3) y por período (10 años).

Partiendo de esto, el primer paso fue la obtención del precio, los costos variables, los costos fijos y los semifijos año a año por línea de producto. Para el cálculo de los costos variables, que incluyen materias primas, productos en proceso, productos terminados y electricidad, se prorrateó por línea según los requerimientos de cada una. De manera similar, utilizando los requerimientos, se prorratearon los costos semifijos que incluyen la mano de obra.

Con estos datos y con las ventas de cada línea en unidades a través de los años, se calculó el punto de equilibrio utilizando la siguiente fórmula:

$$PE = (Cf + Csf)/(Pu - Cu)$$

Siendo:

- PE: Punto de equilibrio
- Cf: Costos fijos
- Csf: Costos semifijos
- Pu: Precio unitario
- Cu: Costo variable unitario

A continuación, en las Figuras 24.2 y 24.3 se presenta el punto de equilibrio y las ventas para las dos líneas de productos.

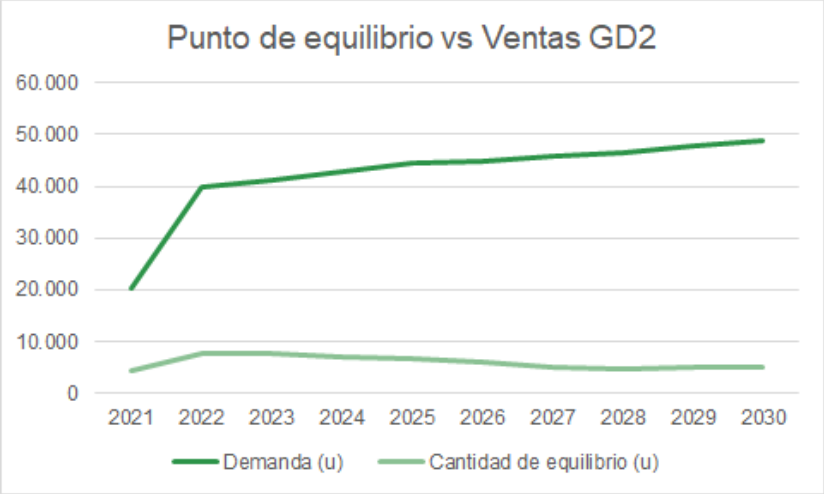


Figura 24.2. Punto de equilibrio y ventas para GreenDreams 2.

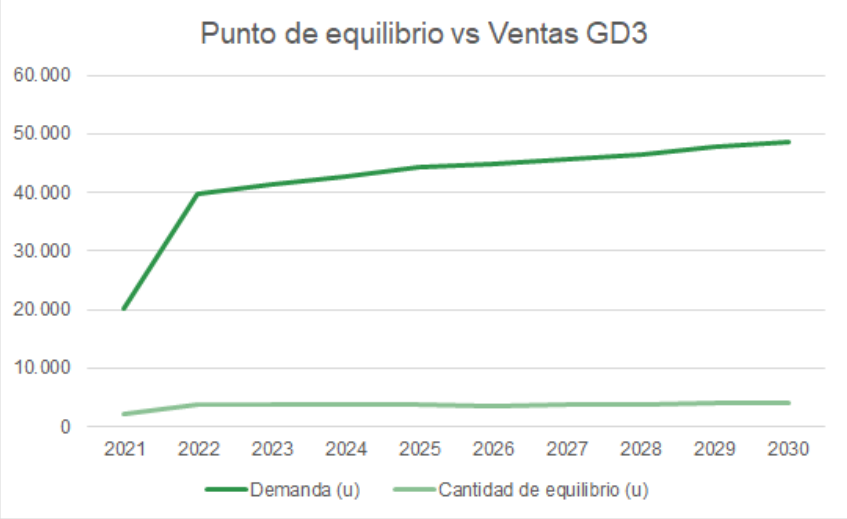


Figura 24.3. Punto de equilibrio y ventas para GreenDreams 3.

En los gráficos se puede apreciar cómo, para ambas líneas de producto, las ventas superan el punto de equilibrio desde el primer año. Debido a esto, se espera que se generen ganancias económicas durante todo el proyecto desde su inicio.

25. Financiamiento

Para financiar las inversiones del proyecto, se utilizarán deuda bancaria y aportes de capital de los inversores. Debido a esto, es necesario encontrar el financiamiento óptimo analizando las condiciones de estas alternativas.

A partir de esto, se obtiene una tasa de descuento del proyecto, mejor conocida como WACC. El WACC (Weighted Average Cost of Capital) representa la rentabilidad que los accionistas esperan del proyecto al decidir invertir en él en lugar de otros proyectos semejantes. Debido a esto, esta tasa de descuento se utiliza para actualizar los flujos de fondos del proyecto y obtener el valor actual neto del mismo.

25.1 Monto a financiar

El monto a financiar es equivalente a la inversión que se realizará en el año cero (2020), en el año uno (2021) y en el año dos (2022). Como se mencionó anteriormente, el mismo está compuesto tanto por el aporte de capitales de inversores, como por préstamos externos necesarios para cubrir el faltante y poder realizar la inversión en su totalidad. Los porcentajes entre ambas partes se tomaron de manera tal de minimizar la tasa de descuento (WACC) que se analizará más adelante, considerando que el 60 % de los montos a financiar serán aportados a través de capital propio de los accionistas.

25.2 Costo del capital

El costo del capital (Ke) representa el rendimiento que los inversores esperan obtener del capital que aportan para el desarrollo del proyecto. Este es el costo de oportunidad que tienen los accionistas por invertir en este proyecto en lugar de otro de riesgo similar.

Para calcularlo se utilizó el modelo CAPM. En el mismo se establece que el costo de capital puede calcularse mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$Ke = Rf + \beta_l * (Rm - Rf) + Rp * (\gamma 1 + \gamma 2 + \gamma 3)/30$$

Siendo:

- Rf: Risk free rate
- $\boldsymbol{\beta}$: Beta levered
- Rm: Rendimiento del mercado
- Rp: Riesgo país
- $\gamma 1$: Puntaje de acceso al mercado de capitales
- $\gamma 2$: Puntaje de susceptibilidad de la inversión al riesgo político
- $\gamma 3$: Puntaje de importancia de la mitigación para la compañía inversora

En primer lugar, para obtener la tasa libre de riesgo y el rendimiento del mercado, se utilizaron los datos provistos por Damodaran[57], calculando las mismas como un promedio geométrico de las tasas de los últimos diez años. La tasa libre de riesgo representa el rendimiento de los bonos a diez años del tesoro de Estados Unidos, que son considerados libres de riesgo. Por otro lado, el rendimiento del mercado representa la tasa de rentabilidad esperada en el mercado. De esta manera, se utilizó para la tasa libre de riesgo un valor del 2,64% y para el rendimiento del mercado un valor del 14,52%.

Por otro lado, beta levered se calcula a partir de la relación D/E, la tasa del impuesto a las ganancias y el beta unlevered, que para el mercado de household products[58] tiene un valor de 0,91. Sabiendo que el riesgo que el accionista está dispuesto a tomar depende de qué tan apalancada esté la estructura del proyecto, se calcula el indicador beta levered cuyo valor varía año a año según sus componentes.

Finalmente, el riesgo país, como fue explicado con anterioridad, representa la probabilidad de que un Estado logre pagar los vencimientos de sus obligaciones cuando correspondan. Para el mismo se utiliza el valor del indicador EMBI para Argentina que tiene un valor de 21,58%. Este valor se corrigió a través de los puntajes asignados según la política de evaluación de la exposición al riesgo. De esta manera, se asignó para el acceso al mercado de capitales un puntaje igual a 6 y para la susceptibilidad al riesgo político como la importancia de la inversión para la empresa un puntaje igual a 2.

Por último, aplicando el modelo de valuación de activos (CAPM) se calcula el costo de capital por período durante el largo del proyecto. Los valores obtenidos se presentan en el gráfico de la Figura 25.1.

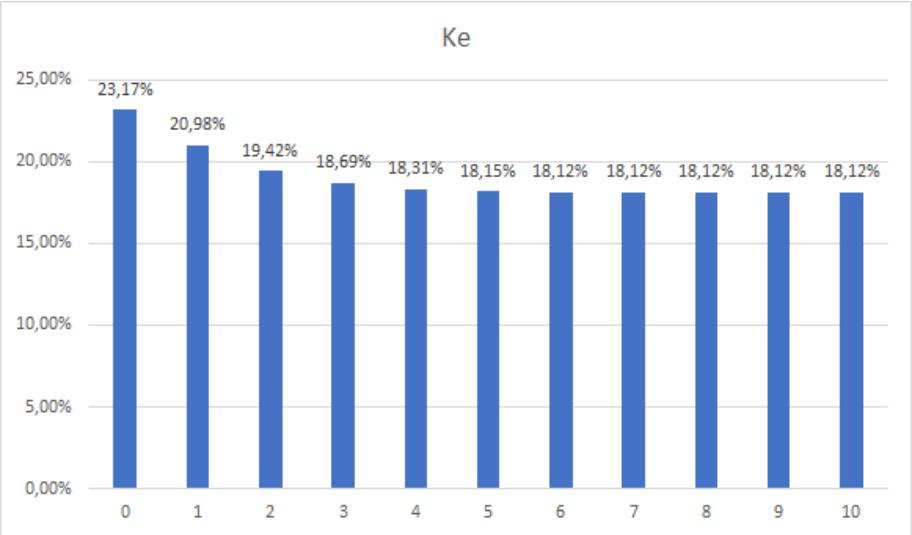


Figura 25.1. Costo del capital para el proyecto.

[57] *Damodaran*. (s.f.). Obtenido de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html

[58] Damodaran. (s.f.). Obtenido de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

25.3 Endeudamiento

Como se mencionó anteriormente, parte de la deuda será financiada por capital propio y otra parte a través de un préstamo. Los aportes de capital cubrirán un 60% de la deuda mientras que el 40% restante se compensará mediante dos préstamos, uno en el año cero (2020) para cubrir las inversiones de este año, y el otro en el año uno (2021).

Para determinar las condiciones y la entidad de la cual se toman dichos préstamos, se procedió a realizar un análisis comparativo. De esta manera, se investigó sobre los préstamos ofrecidos por diferentes bancos, optando por analizar las alternativas brindadas por el Banco BBVA[59] y el Banco Galicia[60]. Sabiendo que para el préstamo del año cero el monto será $91.387.860,41 y para el préstamo del año uno el monto será $31.754.771,43, se analizaron las condiciones de endeudamiento presentadas en la Tabla 25.1 a continuación.

Banco	Moneda	Plazo	Tasa	Amortización	Período de gracia
BBVA	Pesos	48 meses	3%	Alemán	-
BBVA	Dolares	48 meses	0,25%	Alemán	Un año
BBVA	Pesos	48 meses	3,14%	Alemán	Un año
Galicia	Pesos	48 meses	3,22%	Alemán	Un año
Galicia	Pesos	48 meses	3,10%	Alemán	-

Tabla 25.1. Condiciones de endeudamiento comparadas.

A partir de esta información, se realizó para cada posible deuda, el cálculo del saldo de la deuda, el interés y el pago mensual, junto con el flujo de fondos de esa deuda anual. En la Tabla 25.2 se plasma el formato de los cálculos realizados.

Mes	1	2	3	4	5
Saldo	$ 89.483.947	$ 87.580.033	$ 85.676.119	$ 83.772.205	$ 81.868.292
Interes	$ 2.741.636	$ 2.684.518	$ 2.627.401	$ 2.570.284	$ 2.513.166
Pago	$ 4.645.550	$ 4.588.432	$ 4.531.315	$ 4.474.197	$ 4.417.080
Concepto	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Prestamo	$ 91.387.860				
Pago		$ (51.976.846)	$ (43.751.938)	$ (35.527.031)	$ (27.302.123)
Intereses		$ (29.129.881)	$ (20.904.973)	$ (12.680.066)	$ (4.455.158)
Amortizaciones		$ (22.846.965)	$ (22.846.965)	$ (22.846.965)	$ (22.846.965)
Valor de la deuda	$ 91.387.860	$ 68.540.895	$ 45.693.930	$ 22.846.965	$ (0)
Ahorro IG		$ 8.738.964	$ 6.271.492	$ 3.804.020	$ 1.336.547
FF de deuda	$ 91.387.860	$ (43.237.881)	$ (37.480.446)	$ (31.723.011)	$ (25.965.576)

Tabla 25.2. Flujo de fondos anual de la deuda y saldo, intereses y pagos mensuales.

[59] *BBVA*. (s.f.). Obtenido de https://www.bbva.com.ar/empresas/productos/financiacion/sociedad-de-garantia-reciproca.html

[60] *Galicia*. (s.f.). Obtenido de https://www.bancogalicia.com/banca/online/web/NegociosyPymes/ProductosyServicios/linea-sgr

Habiendo analizado por separado cada uno de los posibles préstamos, finalmente se compararon los mismos para elegir el más conveniente para el proyecto. En las Tablas 25.3 y 25.4 se presentan las comparaciones entre modalidades de préstamo.

Comparación entre préstamos					
Préstamo	1	2	3	4	5
Banco	BBVA	BBVA	BBVA	Galicia	Galicia
Moneda	Pesos	Dolares	Pesos	Pesos	Pesos
Gracia	Sin año de gracia	Con año de gracia	Con año de gracia	Sin año de gracia	Con año de gracia
TEM	3%	0,25%	3%	3,10%	3,22%
Total amortizaciones	$ 91.387.860,41	$ 1.057.729,87	$ 91.387.860,41	$ 91.387.860,41	$ 91.387.860,41
Total intereses	$ 67.170.077,40	$ 96.517,85	$ 104.739.626,81	$ 69.467.659,92	$ 107.408.152,34
Total a pagar de préstamo e intereses	$ 158.557.937,81	$ 1.154.247,72	$ 196.127.487,22	$ 160.855.520,33	$ 198.796.012,74
TIR (AR$)	20,98%	39,78%	23,64%	21,71%	24,26%

Tabla 25.3. Comparación entre modalidades para el préstamo 1 tomado en el año 0.

Comparación entre préstamos					
Préstamo	1	2	3	4	5
Banco	BBVA	BBVA	BBVA	Galicia	Galicia
Moneda	Pesos	Dolares	Pesos	Pesos	Pesos
Gracia	Sin año de gracia	Con año de gracia	Con año de gracia	Sin año de gracia	Con año de gracia
TEM	3%	0,25%	3%	3,10%	3,22%
amortizaciones	$31.754.771,43	$367.532,08	$31.754.771,43	$31.754.771,43	$31.754.771,43
Total intereses	$23.339.757,00	$33.537,30	$36.394.143,53	$24.117.578,22	$37.321.382,86
Total a pagar de préstamo e intereses	$55.094.528,42	$401.069,38	$68.148.914,96	$55.872.349,65	$69.076.154,28
TIR (AR$)	20,98%	35,39%	23,64%	21,69%	24,26%

Tabla 25.4. Comparación entre modalidades para el préstamo 2 tomado en el año 1.

Al ver las figuras se puede reconocer claramente que para ambos préstamos, la opción más conveniente es la primera por ser la que menor total a pagar entre préstamo e intereses presenta. Debido a esto, tanto para el préstamo número uno correspondiente a 2020 como para el préstamo número dos correspondiente a 2021, se selecciona la financiación mediante el Banco BBVA con tasa fija del 3% en pesos a 48 meses por sistema alemán.

25.4 Costo de la deuda

Para poder calcular el costo de la deuda, se tomaron los flujos de fondos mensuales en dólares de ambos préstamos sin considerar el escudo impositivo de los mismos. La suma de estos flujos generó un flujo total de la deuda mensual en dólares, sobre el cual se obtuvo la tira mensual. Al anualizar esta tasa, se obtiene la TEA para el cálculo del costo de la deuda. En la Tabla 25.5 se presentan los primeros 6 meses del flujo de fondos total de la deuda sin el escudo impositivo (siendo el total 60 meses) y las tasas calculadas. De esta manera, se obtiene un costo de la deuda de 16,87%.

Mes	1	2	3	4	5	6
FF Deuda 0 (U$D)	$ 693.024	$ (35.536)	$ (35.094)	$ (34.651)	$ (34.209)	$ (33.767)
FF Deuda 1 (U$D)						
FF Deuda 2 (U$D)						
FF Deuda 3 (U$D)						
FF Deuda 4 (U$D)						
FF Deuda 5 (U$D)						
FF Deuda 6 (U$D)						
FF Deuda 7 (U$D)						
FF Deuda 8 (U$D)						
FF Deuda 9 (U$D)						
FF Deuda Total (U$D)	$ 693.024	$ (35.536)	$ (35.094)	$ (34.651)	$ (34.209)	$ (33.767)
	$ 693.024	$ 931.319	$ (468.387)	$ (980.254)	$ (643.550)	$ (338.781)
TIR	16,87%					
TEA	16,87%					

Tabla 25.5. Cálculo del costo de la deuda.

25.5 Tasa de descuento WACC

Finalmente, teniendo el costo de la deuda y el costo del capital, es posible calcular la tasa de descuento o WACC del proyecto. La misma se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$WACC = Ke * (E/(E+D)) + Kd * (1-t) * (D/(E+D))$$

Siendo

- Ke: Costo de capital
- E: Equity
- D: Deuda
- Kd: Costo de la deuda
- t = 30%: Tasa de impuesto a las ganancias

En la Figura 25.2 se presentan los diferentes valores de WACC obtenidos para el desarrollo del proyecto durante los diez años de duración del mismo.

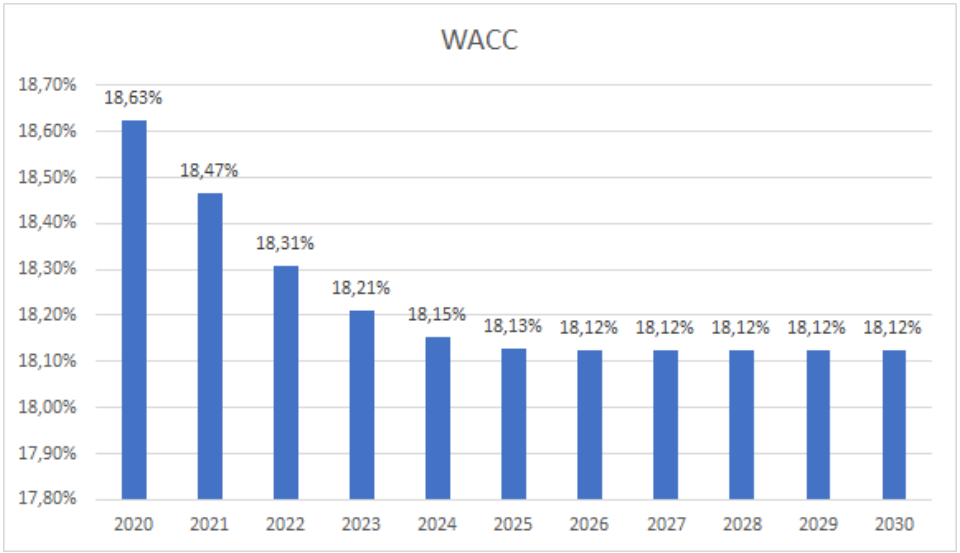


Figura 25.2. Tasa de descuento WACC para los diez años del proyecto.

26. Cuadro de resultados

Para confeccionar el cuadro de resultados se utilizaron las proyecciones de demanda y precio según tamaño y canal realizadas en la Entrega de Mercado. Se determinaron los ingresos totales por ventas sumando las líneas de GreenDreams2 y GreenDreams3. Para los ingresos brutos (IIBB) se tomó un 3% de los ingresos totales por ventas como se explicó anteriormente.

Para los costos de venta se incluyeron tanto los costos de las materias primas requeridas para la venta, como los de mano de obra directa y electricidad, y se asociaron anualmente a la inflación.

Luego de obtener el resultado operativo, se descontaron los gastos generales de administración y comercialización, obteniendo así el EBITDA. Se prosiguió a deducir las amortizaciones obtenidas, para obtener el EBIT. Luego, se descontaron los intereses financieros para determinar el EBT.

Para calcular el resultado final se detrajo el 30% de impuestos a las ganancias. En la siguiente Figura 26.1 se detalla el cuadro de resultados del proyecto.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
Ventas		$ 1.426.643.352,07	$ 3.809.594.475,21	$ 5.344.286.066,12	$ 7.399.862.214,88	$ 10.092.749.576,86	$ 13.231.645.454,55	$ 15.455.522.960,33	$ 17.188.272.714,05	$ 19.504.675.735,54	$ 21.794.167.008,26
IIBB		$ 42.799.300,56	$ 114.287.834,26	$ 160.328.581,98	$ 221.995.866,45	$ 302.782.487,31	$ 396.949.363,64	$ 463.665.688,81	$ 515.648.181,42	$ 585.140.272,07	$ 653.825.010,25
CV		$ 844.370.471,71	$ 2.179.530.080,96	$ 2.976.938.872,57	$ 3.970.748.183,84	$ 5.092.863.941,70	$ 6.260.240.990,08	$ 7.500.474.116,31	$ 8.384.422.144,57	$ 9.669.673.478,82	$ 10.927.877.480,20
Utilidad bruta		$ 539.473.579,79	$ 1.515.776.559,99	$ 2.207.018.611,56	$ 3.207.118.164,59	$ 4.697.103.147,86	$ 6.574.455.100,83	$ 7.491.383.155,21	$ 8.288.202.388,06	$ 9.249.861.984,65	$ 10.212.464.517,82
Gastos Administración y Comercialización		$ 87.796.377,08	$ 227.044.450,65	$ 317.383.697,55	$ 437.886.504,15	$ 594.978.071,10	$ 777.823.827,98	$ 907.957.708,78	$ 1.009.713.249,09	$ 1.144.908.249,79	$ 1.278.283.672,02
EBITDA		$ 451.677.202,71	$ 1.288.732.109,34	$ 1.889.634.914,01	$ 2.769.231.660,44	$ 4.102.125.076,76	$ 5.796.631.272,85	$ 6.583.425.446,43	$ 7.278.489.138,97	$ 8.104.953.734,86	$ 8.934.180.845,80
Extraordinarios											
Amortizaciones		$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21	$ 19.253.867,21
EBIT		$ 432.423.335,50	$ 1.269.478.242,12	$ 1.870.381.046,79	$ 2.749.977.793,23	$ 4.082.871.209,54	$ 5.777.377.405,64	$ 6.564.171.579,22	$ 7.259.235.271,76	$ 8.085.699.867,64	$ 8.914.926.978,58
Intereses		$ (29.129.880,50)	$ (31.026.806,46)	$ (19.943.969,60)	$ (8.861.132,73)	$ (1.548.045,11)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
EBT		$ 403.293.455,00	$ 1.238.451.435,66	$ 1.850.437.077,20	$ 2.741.116.660,50	$ 4.081.323.164,44	$ 5.777.377.405,64	$ 6.564.171.579,22	$ 7.259.235.271,76	$ 8.085.699.867,64	$ 8.914.926.978,58
IGG		$ 120.988.036,50	$ 371.535.430,70	$ 555.131.123,16	$ 822.334.998,15	$ 1.224.396.949,33	$ 1.733.213.221,69	$ 1.969.251.473,77	$ 2.177.770.581,53	$ 2.425.709.960,29	$ 3.008.313.842,14
Utilidad neta		$ 282.305.418,50	$ 866.916.004,97	$ 1.295.305.954,04	$ 1.918.781.662,35	$ 2.856.926.215,11	$ 4.044.164.183,95	$ 4.594.920.105,45	$ 5.081.464.690,23	$ 5.659.989.907,35	$ 5.906.613.136,45

Figura 26.1. Cuadro de Resultados de GreenDreams en miles de pesos.

27. Balance

A continuación, se presenta el balance al 31 de diciembre de cada año del proyecto. Además de brindar un panorama del estado de la empresa, verifica que la suma de los activos efectivamente coincide con la de los pasivos y patrimonio neto.

Dentro de los activos podemos discernir entre el activo corriente y el activo no corriente. El crédito IVA del año 0 se obtuvo a partir del saldo IVA del flujo de fondos. Los bienes de uso se obtuvieron como la diferencia entre las inversiones y las amortizaciones acumuladas y finalmente los stocks se determinaron a partir de la evolución de costos y la valuación de stocks.

Se observa el total de los activos por año en la Figura 27.1.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
Caja mínima		$ 14.266.434	$ 38.095.945	$ 53.442.861	$ 73.998.622	$ 100.927.496	$ 132.316.455	$ 154.555.230	$ 171.882.727	$ 195.046.757	$ -
Créditos por venta		$ 237.773.892	$ 634.932.413	$ 890.714.344	$ 1.233.310.369	$ 1.682.124.929	$ 2.205.274.242	$ 2.575.920.493	$ 2.864.712.119	$ 3.250.779.289	$ -
Crédito IVA	$ 22.970.979	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Adelanto de resultados		$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Stock MP		$ 49.582.446	$ 128.468.799	$ 175.647.737	$ 234.423.386	$ 301.036.857	$ 370.242.725	$ 443.189.939	$ 495.505.131	$ 571.742.352	$ -
Stock PP		$ 78.971.623	$ 206.937.358	$ 292.570.649	$ 400.691.548	$ 525.367.410	$ 650.271.817	$ 791.553.938	$ 889.109.654	$ 1.032.008.557	$ -
Stock PT		$ 49.507.363	$ 133.633.962	$ 187.501.183	$ 253.996.258	$ 330.907.326	$ 407.507.190	$ 487.843.098	$ 552.812.564	$ 639.563.079	$ -
Cargo diferido	$ 72.000,00	$ (7.200,00)	$ (14.400,00)	$ (21.600,00)	$ (28.800,00)	$ (36.000,00)	$ (43.200,00)	$ (50.400,00)	$ (57.600,00)	$ (64.800,00)	$ -
BU	$ 205.426.672	$ 186.252.005	$ 167.005.338	$ 147.758.670	$ 128.512.003	$ 109.265.336	$ 90.018.669	$ 70.772.002	$ 51.525.334	$ 32.278.667	$ -
Total	**$ 228.469.651**	**$ 616.346.563**	**$ 1.309.059.414**	**$ 1.747.613.844**	**$ 2.324.903.387**	**$ 3.049.593.355**	**$ 3.855.587.899**	**$ 4.523.784.300**	**$ 5.025.489.930**	**$ 5.721.353.902**	**$ -**

Figura 27.1. Activos del Balance en miles de pesos.

El pasivo está compuesto por las deudas comerciales y financieras. Se consideró para la deuda comercial el plazo de cobranza a proveedores, y para las deudas financieras los intereses adquiridos por la toma de los préstamos. En la Figura 27.2 se observan los pasivos.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
Deudas comerciales		$ 49.031.530	$ 123.245.970	$ 164.162.971	$ 219.246.444	$ 281.435.325	$ 345.959.902	$ 414.352.723	$ 462.511.415	$ 534.667.967	$ -
Deudas financieras	$ 91.387.860	$ 100.295.667	$ 69.510.009	$ 38.724.351	$ 7.938.693	$ 0	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Total	**$ 91.387.860**	**$ 149.327.196**	**$ 192.755.979**	**$ 202.887.322**	**$ 227.185.136**	**$ 281.435.325**	**$ 345.959.902**	**$ 414.352.723**	**$ 462.511.415**	**$ 534.667.967**	**$ -**

Figura 27.2. Pasivos del Balance en miles de pesos.

Finalmente, para determinar el patrimonio neto se sumaron el aporte de capital y los resultados acumulados de ejercicios anteriores, tal como se presenta en la Figura 27.3.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
Capital	$ 137.081.791	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ -
Resultados acumulados		$ 282.305.418	$ 931.589.488	$ 1.360.012.574	$ 1.913.004.303	$ 2.583.444.082	$ 3.324.914.049	$ 3.924.717.629	$ 4.378.264.567	$ 5.001.971.987	$ -
Total	**$ 137.081.791**	**$ 467.019.366**	**$ 1.116.303.436**	**$ 1.544.726.522**	**$ 2.097.718.250**	**$ 2.768.158.030**	**$ 3.509.627.997**	**$ 4.109.431.577**	**$ 4.562.978.515**	**$ 5.186.685.935**	**$ -**
Chequeo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 27.3. Patrimonio Neto del Balance en miles de pesos.

En la Figura 27.4 se visualiza el Balance completo.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
Caja mínima		$ 14.266.434	$ 38.095.945	$ 53.442.861	$ 73.998.622	$ 100.927.496	$ 132.316.455	$ 154.555.230	$ 171.882.727	$ 195.046.757	$ -
Créditos por venta		$ 237.773.892	$ 634.932.413	$ 890.714.344	$ 1.233.310.369	$ 1.682.124.929	$ 2.205.274.242	$ 2.575.920.493	$ 2.864.712.119	$ 3.250.779.289	$ -
Crédito IVA	$ 22.970.979	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Adelanto de resultados		$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Stock MP		$ 49.582.446	$ 128.468.799	$ 175.647.737	$ 234.423.386	$ 301.036.857	$ 370.242.725	$ 443.189.939	$ 495.505.131	$ 571.742.352	$ -
Stock PP		$ 78.971.623	$ 206.937.358	$ 292.570.649	$ 400.691.548	$ 525.367.410	$ 650.271.817	$ 791.553.938	$ 889.109.654	$ 1.032.008.557	$ -
Stock PT		$ 49.507.363	$ 133.633.962	$ 187.501.183	$ 253.996.258	$ 330.907.326	$ 407.507.190	$ 487.843.098	$ 552.812.564	$ 639.563.079	$ -
Cargo diferido	$ 72.000,00	$ (7.200,00)	$ (14.400,00)	$ (21.600,00)	$ (28.800,00)	$ (36.000,00)	$ (43.200,00)	$ (50.400,00)	$ (57.600,00)	$ (64.800,00)	$ -
BU	$ 205.426.672	$ 186.252.005	$ 167.005.338	$ 147.758.670	$ 128.512.003	$ 109.265.336	$ 90.018.669	$ 70.772.002	$ 51.525.334	$ 32.278.667	$ -
Total	**$ 228.469.651**	**$ 616.346.563**	**$ 1.309.059.414**	**$ 1.747.613.844**	**$ 2.324.903.387**	**$ 3.049.593.355**	**$ 3.855.587.899**	**$ 4.523.784.300**	**$ 5.025.489.930**	**$ 5.721.353.902**	**$ -**
Deudas comerciales		$ 49.031.530	$ 123.245.970	$ 164.162.971	$ 219.246.444	$ 281.435.325	$ 345.959.902	$ 414.352.723	$ 462.511.415	$ 534.667.967	$ -
Deudas financieras	$ 91.387.860	$ 100.295.667	$ 69.510.009	$ 38.724.351	$ 7.938.693	$ 0	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Total	**$ 91.387.860**	**$ 149.327.196**	**$ 192.755.979**	**$ 202.887.322**	**$ 227.185.136**	**$ 281.435.325**	**$ 345.959.902**	**$ 414.352.723**	**$ 462.511.415**	**$ 534.667.967**	**$ -**
Capital	$ 137.081.791	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ 184.713.948	$ -
Resultados acumulados		$ 282.305.418	$ 931.589.488	$ 1.360.012.574	$ 1.913.004.303	$ 2.583.444.082	$ 3.324.914.049	$ 3.924.717.629	$ 4.378.264.567	$ 5.001.971.987	$ -
Total	**$ 137.081.791**	**$ 467.019.366**	**$ 1.116.303.436**	**$ 1.544.726.522**	**$ 2.097.718.250**	**$ 2.768.158.030**	**$ 3.509.627.997**	**$ 4.109.431.577**	**$ 4.562.978.515**	**$ 5.186.685.935**	**$ -**
Chequeo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 27.4. Balance completo en miles de pesos.

La liquidación del proyecto se puede observar en el año terminal del balance. Se venden los stocks a un 80% de su valor inicial, se vende el terreno, los bienes de uso, y se pagan las

indemnizaciones. Se consideró para la venta de los bienes de uso que el valor residual era igual al valor del mercado, y para las indemnizaciones que con los operarios de planta se había realizado un contrato a 10 años, con lo cual no era necesario despedirlos.

Además, se cobran los créditos por venta y se pagan las deudas a proveedores. La caja restante se reparte como dividendos entre los socios. Como todas las cuentas fueron bien computadas, el balance cierra en cero.

28. Flujo de fondos

28.1 Flujo de fondos del proyecto

El flujo de fondos del proyecto comienza con el EBIT, y se descuenta el impuesto a las ganancias. A este valor se le suman las amortizaciones, ya que no son campo contable. Se considera también las variaciones en capital de trabajo. A continuación, se puede apreciar el flujo de fondos del proyecto o FCFF.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
+ EBIT * (1-IIGG)	$ -	$ 302.696.335	$ 888.634.769	$ 1.309.266.733	$ 1.924.984.455	$ 2.858.009.847	$ 4.044.164.184	$ 4.594.920.105	$ 5.081.464.690	$ 5.659.989.907	$ 7.019.398.965
+ Amortizaciones		$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867
- Δ Capital de trabajo		$ (366.803.795)	$ (613.922.767)	$ (401.544.380)	$ (520.904.176)	$ (654.826.080)	$ (729.334.875)	$ (596.818.673)	$ (455.473.307)	$ (619.797.258)	$ 2.407.319.491
- Inversiones BU	$ (205.498.672)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
+ Venta BC	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.552.105.819
+ Venta BU	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
+ Venta Terreno	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 12.960.000
FCFF	**$ (205.498.672)**	**$ (44.853.592)**	**$ 293.965.869**	**$ 926.976.220**	**$ 1.423.334.146**	**$ 2.222.437.634**	**$ 3.334.083.176**	**$ 4.017.355.300**	**$ 4.645.245.250**	**$ 5.059.446.517**	**$ 12.011.038.143**

Figura 28.1. FCFF de GreenDreams en miles de pesos.

Luego de obtener el FCFF, se procedió a evaluar el efecto del IVA en las áreas implicadas. Para ello, se afectaron ciertos campos por su correspondiente impuesto de valor agregado. De esta manera se obtuvo el IVA Crédito, el cual está formado por las inversiones del año 0 y por todas aquellas ventas realizadas a lo largo del proyecto. Por otro lado, se llegó al IVA Débito a través de las compras de materia prima, gastos y electricidad.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
IVA inversiones	$ (22.970.979)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
IVA compras MP		$ (185.339.182)	$ (465.869.766)	$ (620.536.032)	$ (828.751.556)	$ (1.063.825.529)	$ (1.307.728.430)	$ (1.566.253.292)	$ (1.748.293.150)	$ (2.021.044.914)	$ (2.282.248.944)
IVA electricidad		$ (165.309)	$ (428.867)	$ (557.427)	$ (704.651)	$ (854.023)	$ (994.920)	$ (1.152.758)	$ (1.287.103)	$ (1.450.236)	$ (1.578.058)
IVA gastos		$ (18.437.239)	$ (47.679.335)	$ (66.650.576)	$ (91.956.166)	$ (124.945.395)	$ (163.343.004)	$ (190.671.119)	$ (212.039.782)	$ (240.430.732)	$ (268.439.571)
IVA ventas		$ 299.595.104	$ 800.014.840	$ 1.122.300.074	$ 1.553.971.065	$ 2.119.477.411	$ 2.778.645.545	$ 3.245.659.822	$ 3.609.537.270	$ 4.095.981.904	$ 4.576.775.072
IVA interés		$ (3.058.637)	$ (3.257.815)	$ (2.094.117)	$ (930.419)	$ (162.545)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
IVA pago AFIP		$ (69.623.757)	$ (282.779.057)	$ (432.461.922)	$ (631.628.273)	$ (929.689.920)	$ (1.306.579.192)	$ (1.487.582.653)	$ (1.647.917.235)	$ (1.833.056.023)	$ (2.024.508.498)
Saldo	$ 22.970.979	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FFCF IVA	**$ (22.970.979)**	**$ 22.970.979**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**
FFCF + FCFF IVA	**$ (228.469.651)**	**$ (21.882.614)**	**$ 293.965.869**	**$ 926.976.220**	**$ 1.423.334.146**	**$ 2.222.437.634**	**$ 3.334.083.176**	**$ 4.017.355.300**	**$ 4.645.245.250**	**$ 5.059.446.517**	**$ 12.011.038.143**

Figura 28.2. IVA sobre FCFF de GreenDreams en miles de pesos.

Si se unen los dos flujos de fondos anteriores se obtiene el flujo de fondos del proyecto.

28.2 Flujo de fondos de la deuda

El flujo de fondos de la deuda involucra los movimientos de capital del préstamo, el pago de intereses generado sobre los saldos deudores y el tax- shield. Este incluye el ahorro de IIGG por el pago de intereses. En la Figura 28.3 se refleja el flujo de fondos de la deuda.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
Préstamo	$ 91.387.860,41	$ 31.754.771,43	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Pago	$ -	$ (51.976.845,61)	$ (61.812.464,42)	$ (50.729.627,55)	$ (39.646.790,69)	$ (9.486.737,96)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Intereses	$ -	$ (29.129.880,50)	$ (31.026.806,46)	$ (19.943.969,60)	$ (8.861.132,73)	$ (1.548.045,11)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Amortizaciones	$ -	$ (22.846.965,10)	$ (30.785.657,96)	$ (30.785.657,96)	$ (30.785.657,96)	$ (7.938.692,86)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Valor de la deuda	$ 91.387.860,41	$ 100.295.666,73	$ 69.510.008,77	$ 38.724.350,81	$ 7.938.692,86	$ 0,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Ahorro IG	$ -	$ 8.738.964,15	$ 9.308.041,94	$ 5.983.190,88	$ 2.658.339,82	$ 464.413,53	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FCFD	**$ 91.387.860**	**$ (11.483.110)**	**$ (52.504.422)**	**$ (44.746.437)**	**$ (36.988.451)**	**$ (9.022.324)**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**

Figura 28.3. Flujo de caja sobre la Deuda de GreenDreams en miles de pesos.

28.3 Flujo de fondos del inversor

Si se adiciona este tercer flujo a los anteriores, finalmente se obtiene el flujo de fondos de los inversores. Se debe destacar que se introduce una condición de caja mínima como capital de trabajo para el proyecto. El flujo de fondos del inversor se muestra en la Figura 28.4.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
Subtotal caja	$ (137.081.791)	$ (33.365.724)	$ 241.461.447	$ 882.229.784	$ 1.386.345.695	$ 2.213.415.309	$ 3.334.083.176	$ 4.017.355.300	$ 4.645.245.250	$ 5.059.446.517	$ 12.011.038.143
Caja mínima	$ -	$ 14.266.434	$ 38.095.945	$ 53.442.861	$ 73.998.622	$ 100.927.496	$ 132.316.455	$ 154.555.230	$ 171.882.727	$ 195.046.757	$ -
FCFE	**$ (137.081.791)**	**$ (47.632.157)**	**$ 217.631.936**	**$ 866.882.868**	**$ 1.365.789.934**	**$ 2.186.486.436**	**$ 3.302.694.217**	**$ 3.995.116.525**	**$ 4.627.917.753**	**$ 5.036.282.487**	**$ 12.206.084.900**

Figura 28.4. FCFE de GreenDreams en miles de pesos.

Para concluir, se presenta a continuación el Flujo de fondos completo del proyecto.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
Tipo de cambio	86,4	123,2	172,48	232,85	302,70	378,38	454,05	522,16	573,38	631,82	695,00
1 + Inflación Argentina	1,467	1,354	1,255	1,220	1,170	1,150	1,130	1,110	1,090	1,070	1,05
+ EBIT * (1-IIGG)	$ -	$ 302.696.335	$ 888.634.769	$ 1.309.266.733	$ 1.924.984.455	$ 2.858.009.847	$ 4.044.164.184	$ 4.594.920.105	$ 5.081.464.690	$ 5.659.989.907	$ 7.019.398.965
+ Amortizaciones		$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867	$ 19.253.867
- Δ Capital de trabajo		$ (366.803.795)	$ (613.922.767)	$ (401.544.380)	$ (520.904.176)	$ (654.826.080)	$ (729.334.875)	$ (596.818.673)	$ (455.473.307)	$ (619.797.258)	$ 2.407.319.491
- Inversiones BU	$ (205.498.672)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
+ Venta BC	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.552.105.819
+ Venta BU	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
+ Venta Terreno	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 12.960.000
FCFF	**$ (205.498.672)**	**$ (44.853.592)**	**$ 293.965.869**	**$ 926.976.220**	**$ 1.423.334.146**	**$ 2.222.437.634**	**$ 3.334.083.176**	**$ 4.017.355.300**	**$ 4.645.245.250**	**$ 5.059.446.517**	**$ 12.011.038.143**
IVA inversiones	$ (22.970.979)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
IVA compras MP		$ (185.339.182)	$ (465.869.766)	$ (620.536.032)	$ (828.751.556)	$ (1.063.825.529)	$ (1.307.728.430)	$ (1.566.253.292)	$ (1.748.293.150)	$ (2.021.044.914)	$ (2.282.248.944)
IVA electricidad		$ (165.309)	$ (428.867)	$ (557.427)	$ (704.651)	$ (854.023)	$ (994.920)	$ (1.152.758)	$ (1.287.103)	$ (1.450.236)	$ (1.578.058)
IVA gastos		$ (18.437.239)	$ (47.679.335)	$ (66.650.576)	$ (91.956.166)	$ (124.945.395)	$ (163.343.004)	$ (190.671.119)	$ (212.039.782)	$ (240.430.732)	$ (268.439.571)
IVA ventas		$ 299.595.104	$ 800.014.840	$ 1.122.300.074	$ 1.553.971.065	$ 2.119.477.411	$ 2.778.645.545	$ 3.245.659.822	$ 3.609.537.270	$ 4.095.981.904	$ 4.576.775.072
IVA interés		$ (3.058.637)	$ (3.257.815)	$ (2.094.117)	$ (930.419)	$ (162.545)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
IVA pago AFIP		$ (69.623.757)	$ (282.779.057)	$ (432.461.922)	$ (631.628.273)	$ (929.689.920)	$ (1.306.579.192)	$ (1.487.582.653)	$ (1.647.917.235)	$ (1.833.056.023)	$ (2.024.508.498)
Saldo	$ 22.970.979	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FFCF IVA	**$ (22.970.979)**	**$ 22.970.979**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**
FFCF + FCFF IVA	**$ (228.469.651)**	**$ (21.882.614)**	**$ 293.965.869**	**$ 926.976.220**	**$ 1.423.334.146**	**$ 2.222.437.634**	**$ 3.334.083.176**	**$ 4.017.355.300**	**$ 4.645.245.250**	**$ 5.059.446.517**	**$ 12.011.038.143**
Préstamo	$ 91.387.860,41	$ 31.754.771,43	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Pago	$ -	$ (51.976.845,61)	$ (61.812.464,42)	$ (50.729.627,55)	$ (39.646.790,69)	$ (9.486.737,96)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Intereses	$ -	$ (29.129.880,50)	$ (31.026.806,46)	$ (19.943.969,60)	$ (8.861.132,73)	$ (1.548.045,11)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Amortizaciones	$ -	$ (22.846.965,10)	$ (30.785.657,96)	$ (30.785.657,96)	$ (30.785.657,96)	$ (7.938.692,86)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Valor de la deuda	$ 91.387.860,41	$ 100.295.666,73	$ 69.510.008,77	$ 38.724.350,81	$ 7.938.692,86	$ 0,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Ahorro IG	$ -	$ 8.738.964,15	$ 9.308.041,94	$ 5.983.190,88	$ 2.658.339,82	$ 464.413,53	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FCFD	**$ 91.387.860**	**$ (11.483.110)**	**$ (52.504.422)**	**$ (44.746.437)**	**$ (36.988.451)**	**$ (9.022.324)**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**
Subtotal caja	$ (137.081.791)	$ (33.365.724)	$ 241.461.447	$ 882.229.784	$ 1.386.345.695	$ 2.213.415.309	$ 3.334.083.176	$ 4.017.355.300	$ 4.645.245.250	$ 5.059.446.517	$ 12.011.038.143
Caja mínima	$ -	$ 14.266.434	$ 38.095.945	$ 53.442.861	$ 73.998.622	$ 100.927.496	$ 132.316.455	$ 154.555.230	$ 171.882.727	$ 195.046.757	$ -
FCFE	**$ (137.081.791)**	**$ (47.632.157)**	**$ 217.631.936**	**$ 866.882.868**	**$ 1.365.789.934**	**$ 2.186.486.436**	**$ 3.302.694.217**	**$ 3.995.116.525**	**$ 4.627.917.753**	**$ 5.036.282.487**	**$ 12.206.084.900**

Figura 28.5. Flujo de Fondos de GreenDreams en miles de pesos.

29. Rentabilidad

En esta sección se procederá a analizar diversos indicadores que reflejen la rentabilidad del proyecto, tales como VAN, TIR y período de repago.

Para determinar el VAN (Valor Actual Neto) se parte del free cash flow del proyecto. Con estos datos y la aplicación de la tasa de descuento WACC calculada en el inciso de Financiación, a través de la fórmula 8.1 se calculó el VAN del proyecto.

$$VAN = \sum_{i=0}^{i=n} FF_i * \frac{1}{(1+d)^1}$$

Siendo FF_i: Flujo de Fondos en el período i

i: Período a descontar

d: Tasa de descuento

n: Cantidad de períodos implicados

Para determinar la TIR (Tasa Interna de Retorno) se tomó VAN=0 y se determinó así la tasa, a través de la fórmula con VAN=0 y d=TIR.

$$\sum_{i=0}^{i=n} FF_i * \frac{1}{(1+TIR)^1} = 0$$

En la Figura 29.1 se observa el flujo de fondos del proyecto en los diez años obteniéndose un VAN= 6.073.554,75 USD y una TIR = 31,31%.

	Año 0 2020	Año 1 2021	Año 2 2022	Año 3 2023	Año 4 2024	Año 5 2025	Año 6 2026	Año 7 2027	Año 8 2028	Año 9 2029	Año 10 2030
FF del proyecto ($)	$ (205.498.672)	$ (44.853.592)	$ 293.965.869	$ 926.976.220	$ 1.423.334.146	$ 2.222.437.634	$3.334.083.176	$4.017.355.300	$4.645.245.250	$ 5.059.446.517	$ 12.011.038.143
FF del proyecto (U$D)	$ (2.378.457)	$ (364.071)	$ 1.704.348	$ 3.981.002	$ 4.702.128	$ 5.873.560	$ 7.342.987	$ 7.693.725	$ 8.101.513	$ 8.007.734	$ 17.282.069

Figura 29.1. Flujo de Fondos de GreenDreams en pesos nominales y dólares.

El período simple de repago se utiliza para determinar la cantidad de períodos necesarios para recuperar la inversión. Para el proyecto de GreenDreams, éste se determinó en cuatro años (año 2024).

Otros indicadores que se tuvieron en cuenta para el análisis de viabilidad del proyecto fueron los relacionados a liquidez, endeudamiento y finalmente rentabilidad.

Dentro de los índices de liquidez se analizaron los tres más relevantes para el proyecto; estos son: liquidez corriente, liquidez seca y liquidez absoluta. Las tres poseen como común denominador al pasivo corriente pero difieren en el numerador, siendo que para la liquidez corriente este toma el valor del activo corriente, mientras que para la liquidez seca (también llamada prueba ácida) toma el del activo corriente pero le descuenta los inventarios y finalmente para la absoluta esta tiene sólo en cuenta la caja. Como se observa en la Figura 8.2 los tres indicadores tienen tendencia creciente, lo que resulta en un punto favorable para la viabilidad del proyecto.

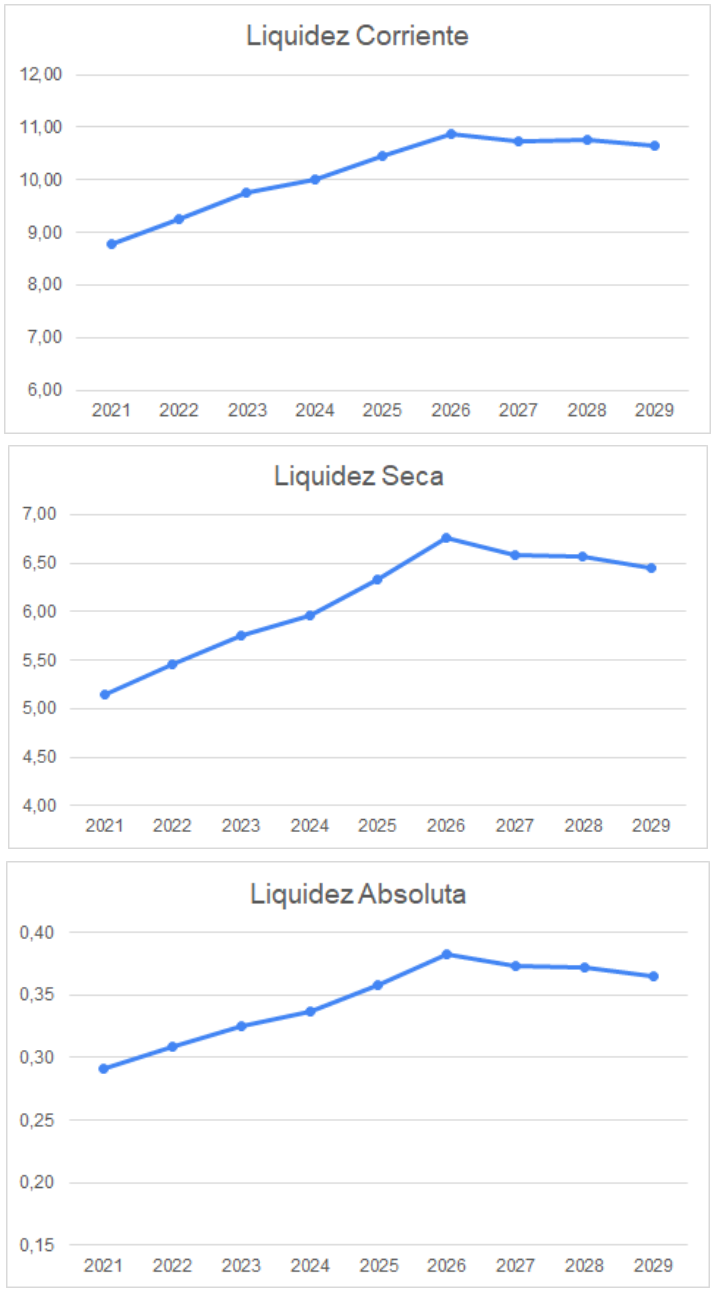


Figura 29.2. Índices de Liquidez Corriente, Liquidez Seca y Liquidez Absoluta.

El segundo sector de indicadores que se analizó fue el relacionado al endeudamiento incluyéndose el endeudamiento corriente, el no corriente y finalmente el total, teniendo los tres como común denominador al activo total y diferenciándose nuevamente por su componente en el nominador asignándose al endeudamiento corriente el pasivo corriente y al no corriente, el no corriente y finalmente obteniendo el endeudamiento total como la suma de ambos. Como se observa en la Figura 29.3. a pesar del corriente ser relativamente estable, es notable una alta caída en el endeudamiento no corriente con su consiguiente tendencia a la baja del endeudamiento total lo que genera un campo provechoso para llevar adelante el proyecto.

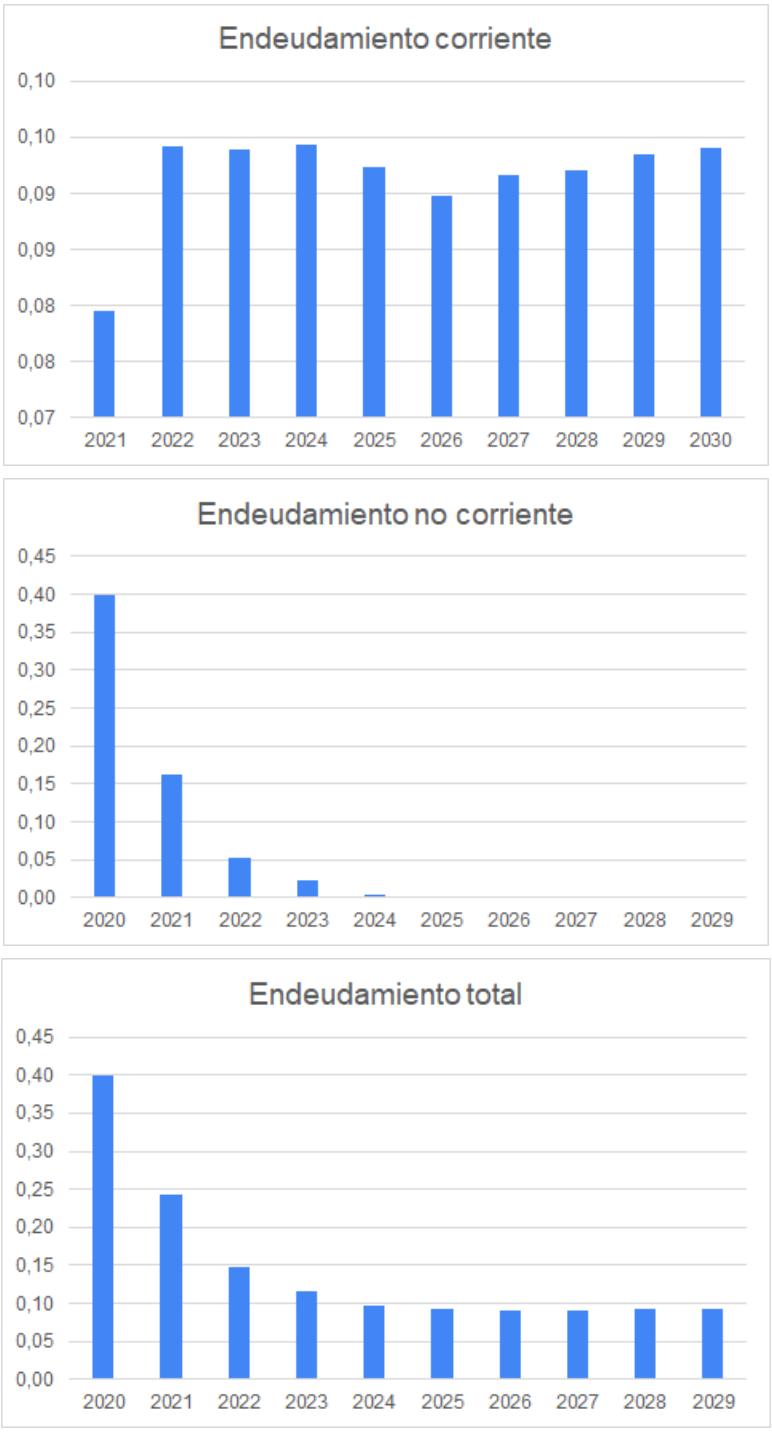


Figura 29.3. Índices de Endeudamiento Corriente, Endeudamiento No Corriente y Total

Se prosiguió a calcular finalmente los índices de rentabilidad tales como el ROE y el ROA para analizar el apalancamiento. El ROE (Return On Equity) se define como la relación entre el Resultado Neto obtenido del cuadro de resultados, y el Patrimonio Neto que resulta del balance y mide el rendimiento que obtienen los accionistas de los fondos invertidos. Por otra parte, el ROA (Return On Assets), también conocido como ROI (Return On Investments) representa la relación entre el beneficio logrado en un período determinado y los activos totales, el decir, el resultado neto y los activos totales. Como se observa en la Figura 26.4, estos tienen tendencia

creciente, alcanzando un pico en el 2026 (año de mayores ventas) y teniendo un leve declive hacia el final del proyecto pero siempre superando el valor inicial en ambos casos. Se puede observar en la Tabla 29.2 que año a año el ROE es mayor al ROA, lo que genera un apalancamiento positivo y se traduce en que el costo de la deuda media es menor a la rentabilidad económica.

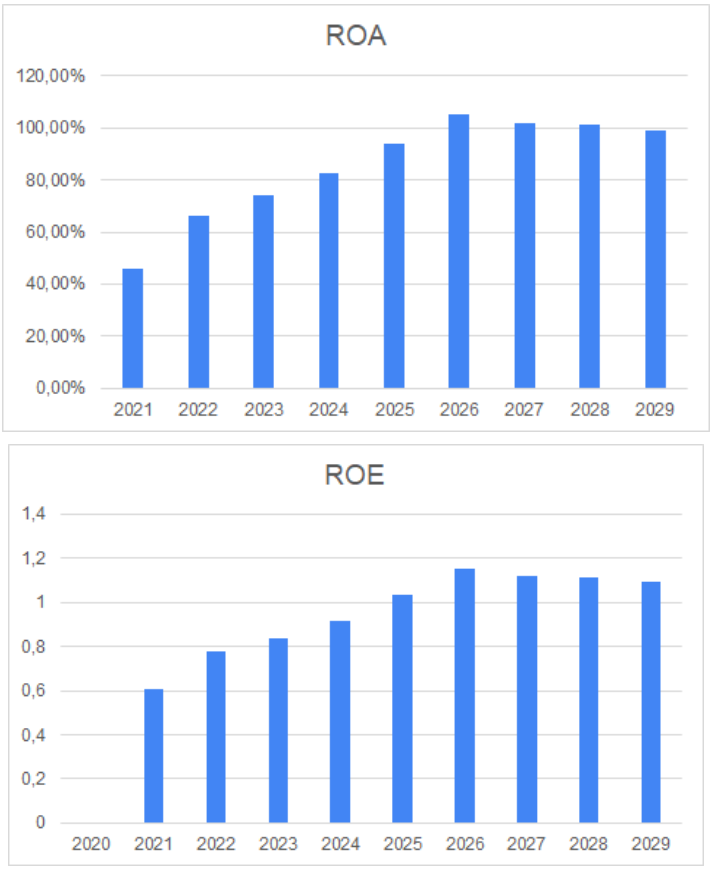


Figura 29.4. Indicadores de ROE, ROA y apalancamiento

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
ROE	-	60,44%	77,67%	83,87%	91,49%	103,23%	115,25%	111,83%	111,37%	109,13%
ROA	-	45,80%	66,23%	74,13%	82,55%	93,70%	104,91%	101,58%	101,12%	98,93%

Tabla 29.2. Evaluación de ROE y ROA

Considerando que el período analizado del proyecto es de diez años, con un VAN de 6.073.554,75 USD, una TIR = 31,31% y un período de repago de cuatro años, y con un apalancamiento positivo a lo largo de todo el proyecto, se lo considera a este como un proyecto viable y aceptable para llevar a cabo.

30. Conclusión del estudio económico financiero

Habiendo realizado el estudio económico financiero y observando las diversas métricas e indicadores obtenidos, es posible concluir, en un principio, que el proyecto es viable.

Como se mencionó en el capítulo, se cuantificó a través de este estudio, un VAN de $6.579.856 acompañado con una TIR de 34,35% y un período de repago de 6 años. De esta manera, como se obtiene un valor de VAN mayor a cero, se considera que el proyecto tiene un resultado positivo y crea valor. Considerando este criterio, el proyecto sería aceptado.

Adicionalmente, el apalancamiento logrado es positivo a lo largo del proyecto, por lo que la financiación tomada puede considerarse exitosa.

Por último, analizando los indicadores elegidos a lo largo de los años, se puede destacar que tanto el ROE como el ROA tienen valores adecuados que indican un rendimiento positivo tanto del capital invertido como de los activos.

.

CAPÍTULO IV:

ESTUDIO DE RIESGOS

RESUMEN

En este último capítulo se estudian los riesgos que se encuentran aparejados con la ejecución del proyecto de inversión.

En primer lugar se identifican las posibles variables de riesgo conjeturando sus efectos sobre los resultados, el rendimiento y el retorno del proyecto y se detectan las principales, es decir, aquellas que afectan en mayor medida al VAN, a través de la herramienta de Tornado de Crystal Ball.

Con esto en consideración, se procede a estudiar las distribuciones de probabilidad para cada una de las variables relevantes. Esto se hace con el objetivo de representarlas correctamente en el modelo de simulación.

A continuación, se proponen y se analizan diferentes estrategias de mitigación y cobertura de riesgos. Las mismas se plasman en el modelo de manera que permitan evaluar su efectividad.

Finalmente, se analiza la existencia de opciones reales y los efectos que estas pueden tener sobre el proyecto.

31. Introducción Riesgos

Este estudio se llevó a cabo para evaluar los posibles riesgos del proyecto, cuantificarlos a través de la simulación de Montecarlo y contemplar las herramientas para poder mitigarlos.

En primer lugar, y luego de realizar el estudio económico financiero del proyecto, se identificaron las variables que, potencialmente, pudieran tomar otros valores a los esperados y como consecuencia, alterar los resultados. Los valores futuros estimados para las variables tales como tipo de cambio e inflación, representan un único valor dentro de una distribución de probabilidades.

Inicialmente, se identificaron las variables que pudiesen afectar tanto de manera negativa como positiva al proyecto, para luego evaluar el peso relativo de cada variable a través de un análisis de sensibilidad.

Una vez determinadas las variables consideradas más riesgosas, se procedió a analizar la intensidad e influencia de las mismas sobre el VAN. De esta manera, es posible caracterizar el peso de las variables y cómo afectan al proyecto. En consecuencia, se crea el contexto adecuado para diseñar y evaluar estrategias de mitigación de los principales riesgos descubiertos.

A continuación, para dar inicio al análisis de riesgos, se diferencian los riesgos sistemáticos de los no sistemáticos.

31.1 Riesgo sistemático vs. riesgo único

Estos riesgos tienen como principal diferencia que los primeros, llamados sistemáticos o no diversificables, reflejados en la tasa de descuento a través del beta apalancado (β) y el riesgo país (Rp), están siempre presentes y no pueden ser mitigados. Por otro lado, los no sistemáticos (o riesgos únicos, o diversificables) sí cuentan con la posibilidad de poder reducirse.

Se analizarán específicamente las variables que afecten a los riesgos no sistemáticos y se realizará para ello, un estudio de las distribuciones, para finalmente establecer las estrategias pertinentes y así poder mitigarlas reduciendo su impacto negativo.

32. Identificación de variables de riesgo

Las variables de riesgo a las cuales se enfrenta el proyecto son las que se detallan a continuación:

32.1 Inflación de Argentina

La inflación y su variación se consideran factores determinantes dentro del proyecto principalmente porque afectarán a todas las componentes que se manejan en la moneda nacional. El aumento generalizado de precios impacta numerosos aspectos dentro del proyecto, entre otros, el precio de las materias primas nacionales, el valor de los servicios requeridos y el precio de los productos ofrecidos. Adicionalmente, este factor resulta fundamental para la estructura de deuda del proyecto, ya que la inflación impactará en el valor real de las deudas.

32.2 Factor de atraso o adelanto cambiario

El tipo de cambio es una variable que afecta notablemente en la industria colchonera ya que la gran mayoría de las materias primas utilizadas y sobre todo, las que se requieren en mayor volumen para la producción, están dolarizadas. De esta manera, las ventas en este sector industrial suelen efectuarse en la moneda nacional, pero la mayoría de las compras e inversiones, ya sean de materia prima o de maquinaria, se realizan en dólares.

Sin embargo, un aumento en este factor no será perjudicial para este proyecto ya que aquellos puntos alcanzados por el tipo de cambio representan un aumento en el precio del producto, impactando en los ingresos del proyecto, así como un pequeño porcentaje de los costos totales. De esta manera, un aumento en el tipo de cambio nominal significa un aumento en el valor del proyecto.

32.3 Market share

El market share es un factor determinante para cualquier proyecto ya que la porción de las ventas del mercado capturadas determinará, sin dudas, los ingresos obtenidos, además del reconocimiento de la marca y del producto.

32.4 Consumo privado per cápita

Recordando el capítulo de mercado, la proyección realizada sobre la demanda de colchones en Argentina depende del consumo privado per cápita, con lo cual, su posibilidad de fluctuación afecta en las ventas y consecuentemente, en los ingresos. Es por ello que se analizarán los posibles cambios que pudieran surgir en esta variable a lo largo de la vida del proyecto, para detectar la existencia de una subestimación o sobrestimación en las proyecciones de demanda.

32.5 Precio de materias primas para la espumación

Respecto a las materias primas, se puso el foco en aquellas que son las principales para la espumación, es decir, el poliol, TDI y MDI. Todos estos productos se encuentran dolarizados, por lo que tienen un gran impacto en el costo del proyecto. Es por esto, que se considera que una variación significativa en los precios puede llegar a ser riesgoso. En un principio, es sencillo afirmar que una baja del precio de las materias primas puede implicar notables beneficios económicos, mientras que, un aumento del precio puede de manera opuesta causar perjuicios económicos y hasta causar una inviabilidad del proyecto.

Se procedió a analizar los precios de las tres materias primas mencionadas por separado ya que no hay datos suficientes para evaluar la existencia de un factor de correlación entre sus respectivos precios. La evolución de sus precios no está vinculada, y depende de una serie de factores tales como demanda del mercado internacional, el precio del petróleo, crisis internacionales.

32.5.1 Precio del TDI

El TDI es uno de los principales componentes para la generación de las espumas flexibles utilizadas para la producción de colchones. Este insumo se comercializa en dólares por tonelada. Es por esto que, debido al volumen requerido y a su cualidad de indispensable para la fabricación de los colchones, variaciones en el precio del mismo pueden repercutir notablemente en los resultados y el rendimiento del proyecto.

32.5.2 Precio del MDI

El MDI es un polímero que debe ser importado a la Argentina, por lo tanto, su precio se mide en dólares por tonelada. Resulta un insumo indispensable para el desarrollo de los colchones y es el que brinda un efecto diferencial de los productos por sobre los de la competencia. Debido a esto, y a pesar de no ser utilizado en gran cantidad para cada producto, grandes aumentos en el precio del MDI pueden tener consecuencias económicamente negativas en el proyecto.

32.5.3 Precio del Poliol

El poliol es la materia prima que se consume en mayor volumen para la fabricación de un colchón, por lo que en un principio se puede decir que el precio del mismo, que se obtiene en dólares por tonelada, puede tener un fuerte efecto sobre los resultados del proyecto y su rendimiento.

32.6 Días de cobro y pago

Los días de cobro y pago estimados no siempre se cumplen a través del desarrollo de un proyecto. De esta manera, puede que la variabilidad de estos plazos repercuta negativamente en el flujo de fondos y perjudique las ventas.

32.7 Crecimiento del e-commerce

Se consideró de gran relevancia a esta variable, ya que será por medio de este canal donde se pronosticó el mayor volumen de ventas, en cantidad y en facturación, siendo esta vía también la de mayor crecimiento en el período del proyecto.

Se estimó como valor inicial que el 40% de las ventas serán a través del canal e-commerce, mientras que para los otros canales se obtendrán menores valores, alcanzando un 35% para casas de electrodomésticos y un 25% para venta a colchonerías. Basándose en los datos del CACE (Cámara Argentina de Comercio Electrónico), se observó una tendencia creciente del ecommerce, razón por la cual es esperable un notable aumento en las ventas a través de este canal, con su consiguiente disminución porcentual en casas de electrodomésticos y colchonerías.

33. Gráfico de Tornado

El análisis de sensibilidad se realizó con el objetivo de determinar de forma independiente las variables más significativas al riesgo del proyecto. Se utilizó la herramienta Tornado Chart de Crystal Ball con las variables previamente mencionadas para evaluar su impacto en el VAN y la TIR, manteniendo las otras ceteris paribus.

Los rangos de variación tomados para las variables de riesgo se detallan a continuación en la Tabla 33.1.

T...	Name	W...	W...	Min Deviation	Min Value	Base Case	Max Value	Max Deviation
	1 + Inflacion ARG	Da...	EN...	-2.09%	**1.0600**	1.0826	1.1367	**5%**
	Días créditos proveedores	Da...	EN...	-10%	19	21	23	10%
	Días créditos ventas	Da...	EN...	-10%	54	60	66	10%
	Factor AA Cambiario	Da...	EN...	**-20%**	0.80	1.00	1.20	**20%**
	Indice de consumo privado per cá...	Da...	EN...	**-1%**	0.990	1.000	1.010	**1%**
	Indice market share	Da...	EN...	**-5%**	0.950	1.000	1.050	**5%**
	Indice MDI	Da...	EN...	**-5%**	1.0	1.0	1.1	**5%**
	Indice POLIOL	Da...	EN...	**-10%**	0.97	1.08	1.19	**10%**
	Indice TDI	Da...	EN...	**-5%**	1.0	1.0	1.1	**5%**
	Variacion ecommerce	Da...	EN...	-10%	0.05%	0.05%	0.06%	10%

Tabla 33.1. Rangos de variación para cada variable de riesgo.

A continuación, se presenta el gráfico de Tornado para el VAN.

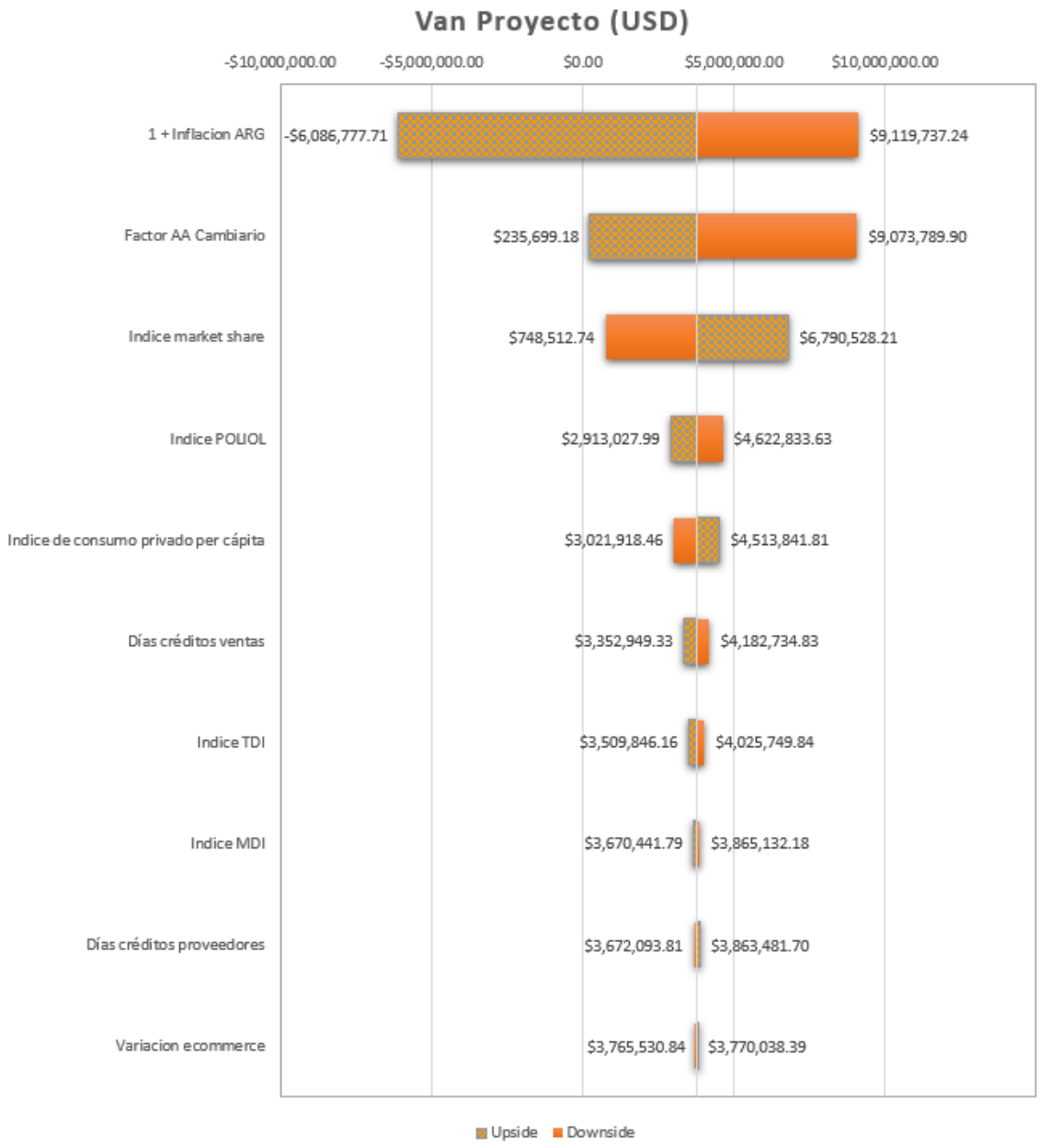


Figura 33.1. Gráfico de tornado para análisis de sensibilidad del VAN.

En el gráfico de Tornado de la Figura 33.1, se puede observar que el VAN es altamente sensible al factor de adelanto o atraso cambiario y a los días de créditos por ventas. Este resultado resulta lógico en el contexto del proyecto, ya que la mayor parte de los costos están dolarizados, y la variabilidad en los días de cobranza demoran los ingresos en pesos necesarios para poder seguir ejecutando el proyecto, afectando directamente al flujo de caja.

Por otra parte, el índice de poliol es el más riesgoso dado a que es la materia prima más influyente tanto para GreenDreams2 como para GreenDreams3. Si bien ambos colchones se elaboran con TDI y MDI, el poliol es la materia prima principal, compone la capa base de ambos colchones.

Los rangos que toman las variables, y su probabilidad acumulada, se muestran en la Tabla 3.1 a continuación.

	Van Proyecto (USD)				Input		
Input Variable	Downside	Upside	Range	Explained Variation[1]	Downside	Upside	Base Case
1 + Inflacion ARG	$9,119,737.24	-$6,086,777.71	$15,206,514.96	65.69%	1.0600	1.1367	1.0826
Factor AA Cambiario	$9,073,789.90	$235,699.18	$8,838,090.72	87.87%	0.80	1.20	1.00
Indice market share	$748,512.74	$6,790,528.21	$6,042,015.47	98.24%	0.950	1.050	1.000
Indice POLIOL	$4,622,833.63	$2,913,027.99	$1,709,805.64	99.08%	0.97	1.19	1.08
Indice de consumo privado per cápita	$3,021,918.46	$4,513,841.81	$1,491,923.35	99.71%	0.990	1.010	1.000
Días créditos ventas	$4,182,734.83	$3,352,949.33	$829,785.49	99.90%	54	66	60
Indice TDI	$4,025,749.84	$3,509,846.16	$515,903.69	99.98%	1.0	1.1	1.0
Indice MDI	$3,865,132.18	$3,670,441.79	$194,690.39	99.99%	1.0	1.1	1.0
Días créditos proveedores	$3,672,093.81	$3,863,481.70	$191,387.90	100.00%	19	23	21
Variacion ecommerce	$3,765,530.84	$3,770,038.39	$4,507.55	100.00%	0.05%	0.06%	0.05%

Tabla 33.2. Rangos de variación usados en el análisis de sensibilidad para cada variable.

Se puede observar en la Tabla 33.2, que se destacan en verde las cinco variables principales para el análisis de riesgos, que acumulan un 98,72% de la variabilidad del VAN.

En la Figura 33.2, se realizó el Tornado Chart para la tasa interna de retorno, en USD.

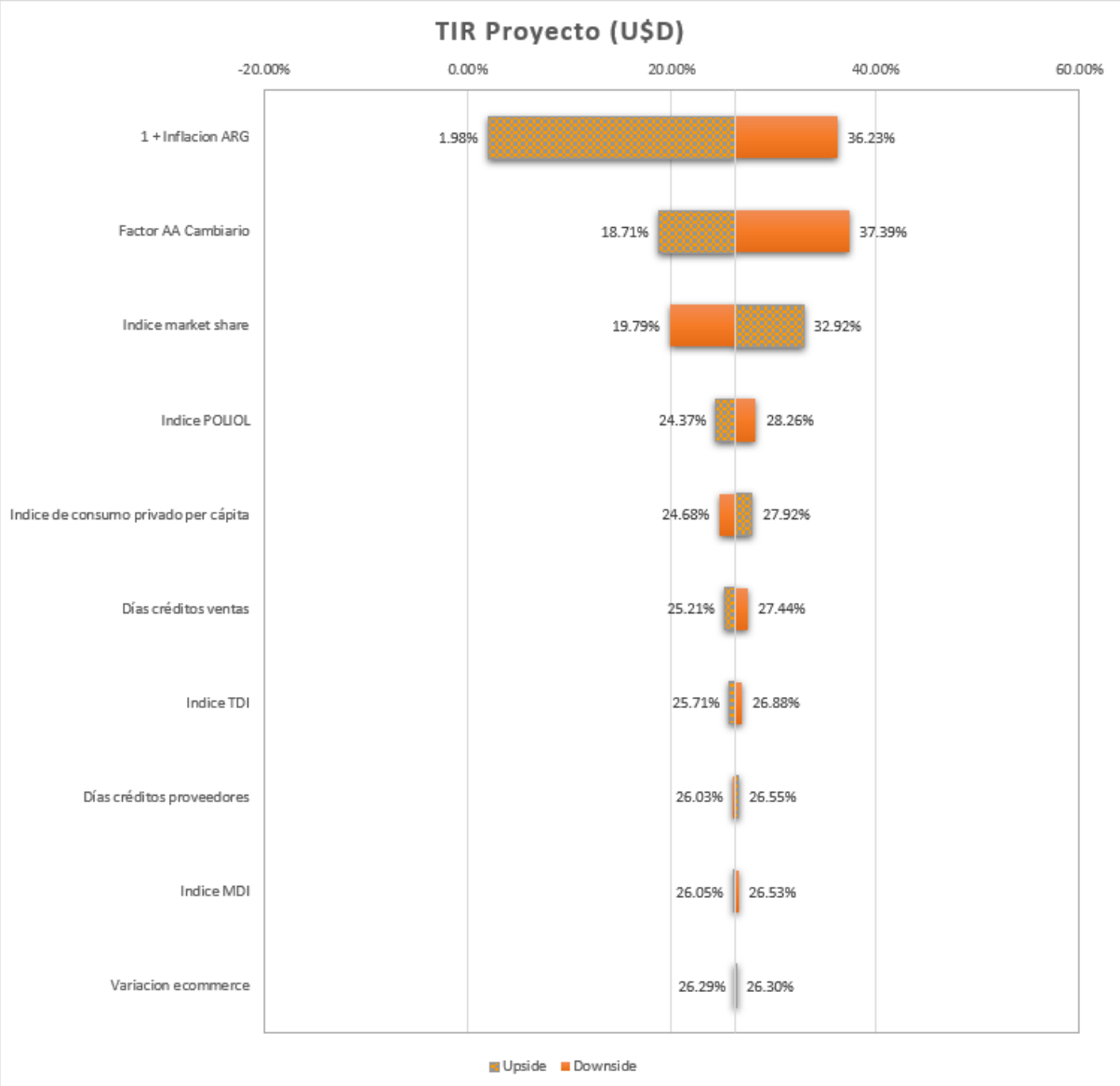


Figura 33.2. Gráfico de tornado para análisis de sensibilidad de la TIR.

Observando el gráfico de Tornado obtenido para la TIR, se puede afirmar que las variables que mayor sensibilidad generan son coincidentes con las encontradas para el VAN. Esta condición otorga validez y fortalece la decisión de profundizar el análisis para las variables más influyentes que son:

- Inflación de Argentina
- Factor de atraso o adelanto cambiario
- Variación del market share
- Índice de poliol
- Índice del consumo privado per cápita
- Días de créditos por ventas

En el inciso siguiente se procederá a profundizar el análisis y modelado de dichas variables, junto con sus distribuciones de probabilidad.

34. Distribuciones de las variables de riesgo

34.1 Factor de atraso o adelanto cambiario

Debido a la gran incertidumbre para poder proyectar de manera fidedigna el tipo de cambio nominal en Argentina, se acudió a un indicador más estable: el tipo de cambio real, el cual se afectará por un factor de adelanto o atraso cambiario, denominado "Factor AA Cambiario".

A partir de las inflaciones de Argentina y Estados Unidos, y el tipo de cambio nominal de nuestro país en septiembre 2020, se plantea un escenario base para el tipo de cambio según:

$$Tipo\ de\ cambio\ real = Tipo\ de\ cambio\ nominal\ *\ (Inflación\ USA\ /\ Inflación\ Argentina)$$

Para poder representar la variación de su comportamiento, se generó el factor mencionado anteriormente, el cual indica adelanto cambiario si es mayor a uno y atraso cambiario en casos de ser inferior a uno. Por ser una estimación deducida a partir de la ecuación nombrada anteriormente, es claro que no se cuenta con información histórica del factor. Por esta razón, se optó por utilizar una distribución triangular cuyo valor más probable sea 1, a fin de poder coincidir con el valor utilizado en entregas anteriores. Los parámetros se representan en la Tabla 30.1.

Factor AA Cambiario		
Triangular		
Mínimo	**Moda**	**Máximo**
0,75	1	1,25

Tabla 34.1. Parámetros de la distribución triangular del factor de atraso o adelanto cambiario.

34.2 Días de créditos por ventas

Actualmente Limansky S.A. cuenta con 450 clientes en el segmento de mercado apuntado. Dado la cantidad de clientes, la presencia en el mercado de cada uno y el volumen de la compra que realizan, se entiende que la negociación con cada uno se acuerda de forma independiente. Al ser la suma de más de 30 variables independientes, la distribución de esta variable de riesgo se aproxima a una normal[61], con media 60 y desvío estándar 20.

Se propone para el plazo de cobro a los clientes una distribución triangular. Es importante destacar que para estas variables se permite utilizar un amplio rango de variación debido al impacto de las mismas, siendo el mínimo de 30 días y el máximo de 90 días.

[61] Según la Teoría Central del Límite

Días de cobro a clientes	
Normal	
Media	Desvió
60	20

Tabla 34.2. Parámetros de la distribución para los días de cobro a clientes.

34.3 Market share

Para poder representar la variabilidad en el market share, se partió de las proyecciones realizadas en la entrega de Mercado. En la Figura 34.1 se presenta la proyección utilizada.

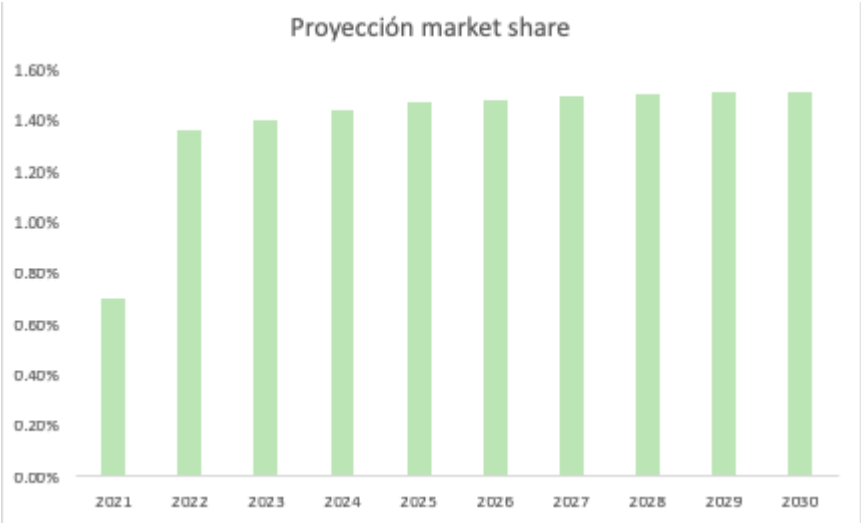


Figura 34.1. Proyección del market share utilizada para el proyecto.

Esta proyección fue realizada a partir de productos análogos dentro de la categoría de colchones de espuma de alta densidad.

La proyección se corrige multiplicando los valores por un factor llamado "Índice de market share", el cual sigue una distribución triangular con moda igual a uno. La distribución que sigue este índice se presenta en la Tabla 34.3.

Market Share		
Triangular [%]		
Mínimo	Moda	Máximo
0,65	0,7	0,75

Tabla 34.3. Distribución del índice del Market Share.

Según el valor del índice, la curva de market share inicialmente proyectada puede desplazarse por debajo o por sobre la moda. Para analizar el rango de variación del market share se tomó como cota inferior el producto menos vendido dentro de la categoría, y se realizó una

estimación análoga para la cota superior. Se considera una variación del 5% considerando pequeña variación para el rango de esta variable de riesgo ya que tiene un fuerte impacto en las ventas del proyecto, siendo éstas la única fuente de ingreso.

34.4 Inflación

Para poder analizar la inflación en Argentina, se partió de la proyección realizada para el capítulo de Mercado, la cual se representa en la Figura 34.2. Puede observarse una clara tendencia decreciente que comienza a estabilizarse hacia los últimos años. La estimación de esta curva fue realizada a partir de datos obtenidos de diversas consultoras que predicen una reducción del déficit fiscal y una disminución en la expansión de la base monetaria.

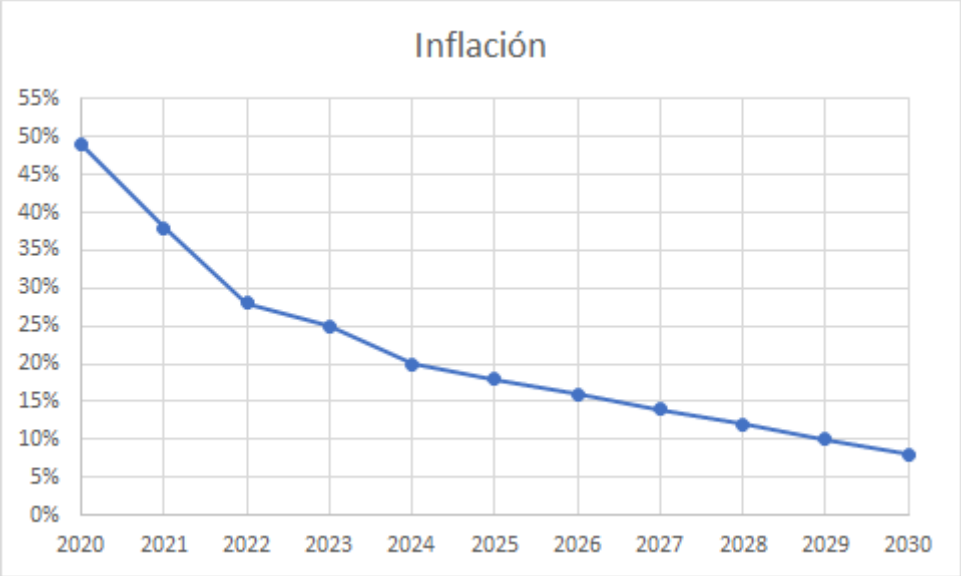


Figura 34.2. Proyección de la inflación en Argentina (escenario base).

Luego, para poder estimar la variación del comportamiento de la variable en los próximos 10 años, se consideró que la inflación tomaría un valor terminal estabilizado en el año 10, que sigue una distribución triangular. Para obtener la moda de dicha distribución se tomó como referencia la inflación promedio de Uruguay de los últimos 10 años, debido a que es un país limítrofe que se comporta de manera similar a Argentina. Como se puede ver en la Figura 4.3, el valor promedio es de 8%.

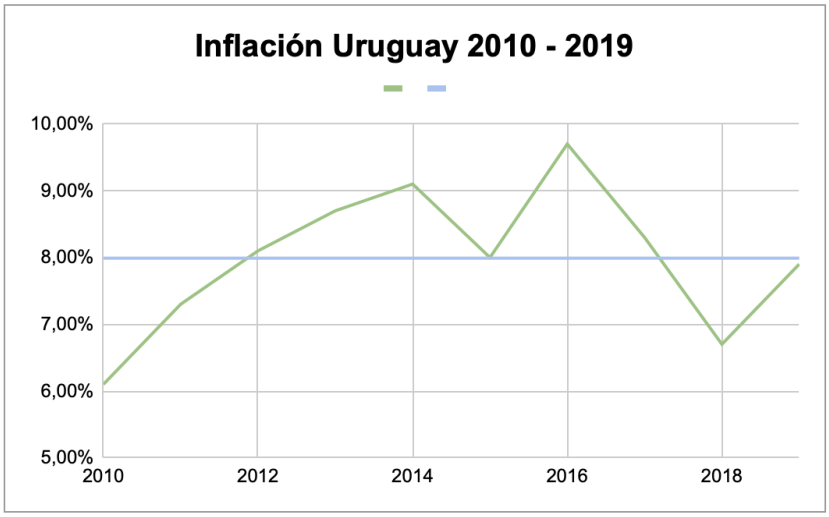


Figura 34.3. Inflación en Uruguay desde el año 2010 al 2019.

Una vez establecida la moda, se tomaron los parámetros de la distribución triangular. Dichos parámetros están representados en la Tabla 34.4.

Valor terminal Inflación		
Triangular		
Mínimo	**Moda**	**Máximo**
1,06	1,08	1,11

Tabla 34.4. Parámetros de la distribución triangular para el valor terminal de la inflación.

Establecida la distribución del valor terminal, se corrigió la inflación de los años anteriores según la siguiente fórmula:

$$Inflación_n = Inflación_{n+1} * (1 - Índice_{n+1})$$

Siendo,

- $Índice_{n+1}$: variación interanual de la inflación respecto al año anterior.

34.5 Índice de Poliol

Según los datos históricos del precio del poliol de los últimos 10 años, se realizó un histograma para analizar su distribución. Cómo se puede ver en la Figura 34.5, el precio histórico del poliol sigue una distribución uniforme, con un mínimo de 2300 y un máximo de 3100.

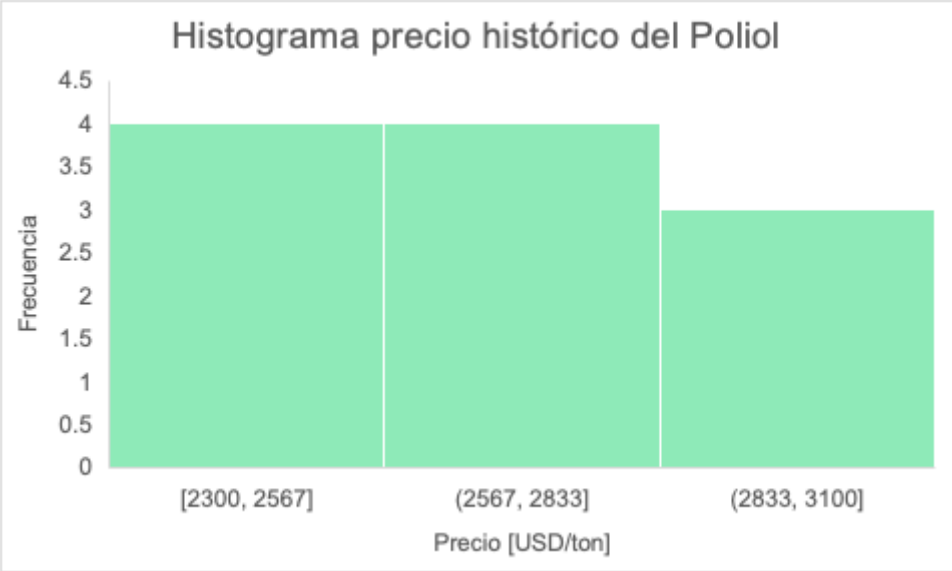


Figura 34.5. Histograma de la distribución para el índice de poliol.

Siendo el poliol la materia prima cuyo precio presenta un mayor impacto en el VAN y en el rendimiento del proyecto, se conformó un índice para representar la variación del precio de este insumo. La función de este índice es corregir el valor del precio año a año. Dada la distribución de la serie histórica del precio del poliol, se adoptó un valor igual a 1 y se lo hizo variar con una distribución uniforme entre 0,92 y 1,24. El valor asignado como 1 representa 2500 USD/ton que fue utilizado en la sección económica financiera. Para definir los límites de la distribución en cuestión se respetaron los cambios y los valores de la serie histórica mencionada.

Índice de poliol	
Uniforme	
Mínimo	**Máximo**
0,92	1,24

Tabla 34.5. Parámetros de la distribución para el índice de poliol.

34.6 Índice de consumo privado per cápita

Para esta variable se analizó la serie histórica del INDEC del consumo privado per cápita con base 2004. Cabe destacar que, al ser un indicador macroeconómico, se ve influido por la suma de una gran cantidad de variables independientes, con lo cual toma una distribución normal.

Índice consumo privado per cápita	
Normal	
Media	Desvío
1	0,012

Tabla 34.5. Parámetros de la distribución para el índice de consumo privado per cápita.

35. Simulación de Montecarlo

La simulación de Montecarlo es un método utilizado para resolver problemas matemáticos complejos a través de la generación de variables aleatorias. El objetivo principal es poder predecir la evolución de variables elegidas, intentando imitar el comportamiento de variables reales.

En el caso de este proyecto, el simulador es de suma utilidad ya que sirve para estudiar el comportamiento del VAN según las fluctuaciones en las variables de riesgo correspondientes. De esta forma, se pueden analizar los diferentes escenarios que el proyecto podría enfrentar y las posibles formas de mitigar los riesgos.

35.1 Escenario base

Para poder realizar un modelo base y correr el simulador para evaluar el VAN y demás puntos de interés, es necesario realizar pequeñas modificaciones al Excel utilizado para el análisis económico-financiero y de esta forma poder incluir todas las variables consideradas de riesgo. Un ejemplo, es el índice de precios de materia prima, para que afecten los valores anuales en dólares, que antes eran considerados constantes. A su vez, se agregaron las unidades proyectadas por año y el market share, y su respectiva variación interanual, para poder evaluar cómo impacta en el proyecto la variación de las ventas totales de producto terminado.

Es por todo esto, que se realiza una primera simulación de Montecarlo de 150.000 corridas, que a priori, tiene en cuenta un escenario optimista, con el market share inicial. En esta primera instancia, se obtienen las distribuciones del VAN y de la TIR para evaluar qué tan riesgoso es.

31.1.1 VAN

A continuación, se observa en la Figura 31.1, los posibles VAN para el proyecto GreenDreams, con su respectiva probabilidad.

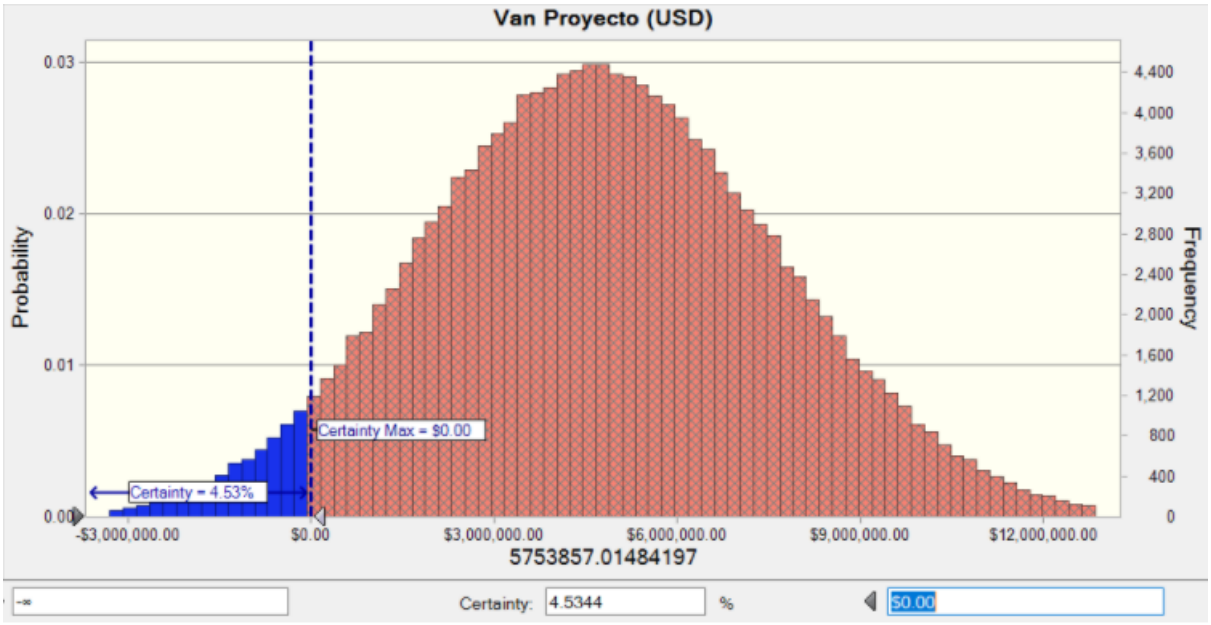


Figura 35.1. Simulación de Montecarlo para el VAN.

De la Figura 35.1 se puede observar que el VAN tiene una probabilidad de 4,53% de ser menor a cero. Cabe destacar, que la variable sigue una distribución normal, con una media de $4.784.340,51 y un desvío estándar de $2.882.424,91

A continuación, se presenta la Tabla 31.1 con los parámetros estadísticos para el VAN luego de la simulación de Montecarlo.

Statistic	Forecast values
Trials	150,000
Base Case	$5,753,857.01
Mean	$4,784,340.51
Median	$4,734,111.81
Mode	---
Standard Deviation	$2,882,424.91
Variance	$8,308,373,355,005.49
Skewness	0.1007
Kurtosis	2.93
Coeff. of Variation	0.6025
Minimum	-$7,693,417.35
Maximum	$18,178,978.15
Mean Std. Error	$7,442.39

Tabla 35.1. Estadísticas del VAN de la simulación.

Luego, se puede observar el análisis de sensibilidad realizado sobre el VAN, en la Figura 35.2.

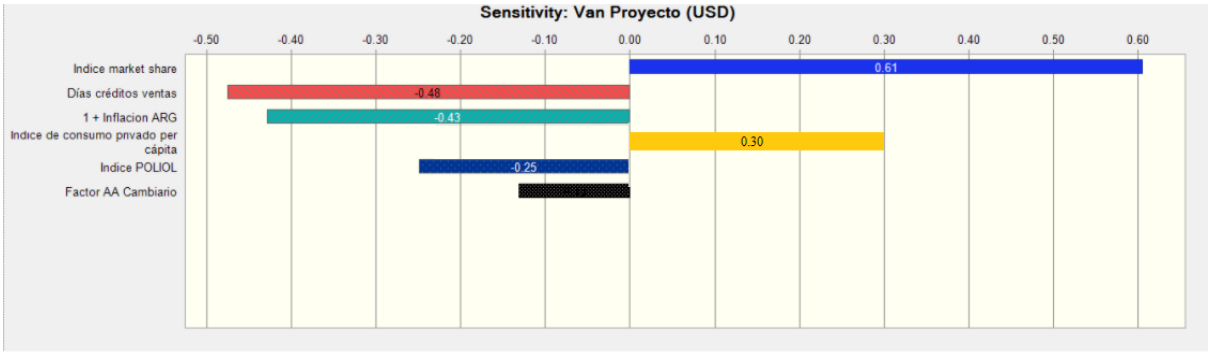


Figura 35.2. Análisis de sensibilidad para el VAN.

Se puede observar que la variable que genera un mayor riesgo de VAN negativo es la de los días de créditos por venta, seguida por la inflación de Argentina.

31.1.2 TIR

Se observa en la Figura 35.3, las posibles TIR para el proyecto GreenDreams, con su respectiva probabilidad.

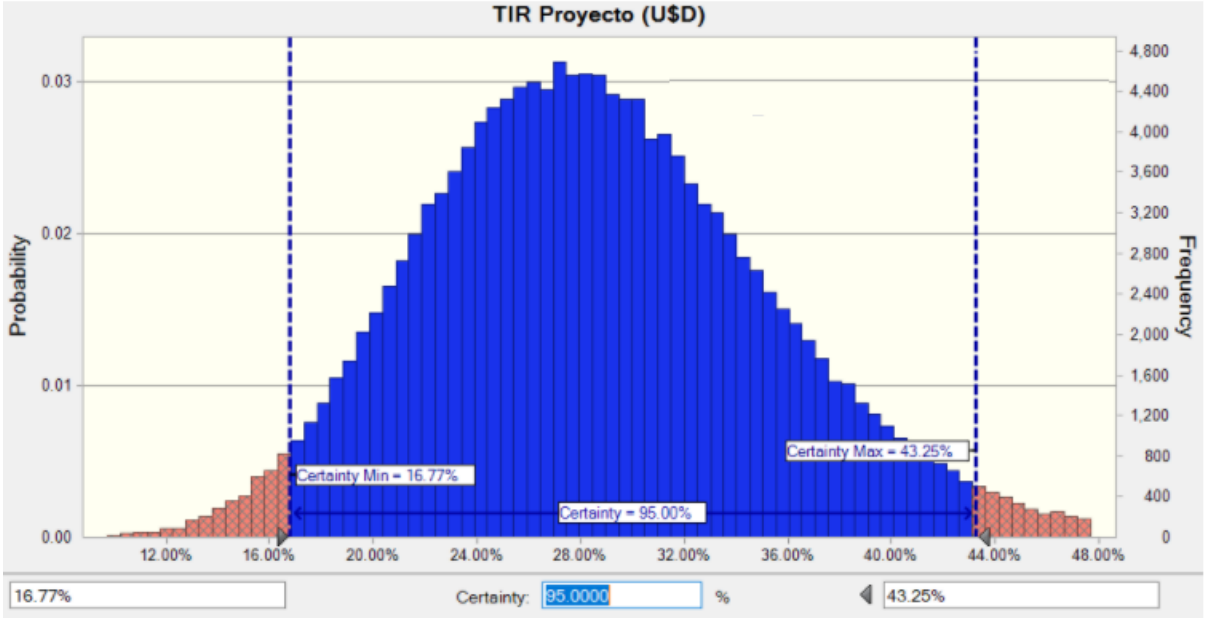


Figura 35.3. Simulación de Montecarlo para la TIR.

De la figura anterior se puede afirmar, que la TIR sigue una distribución normal, con una media de 28,71% y un desvío estándar de 6,77%. El valor medio de la TIR es mayor a la WACC promedio, lo cual resulta lógico ya que el valor medio del VAN es positivo.

A continuación, se puede observar la Tabla 35.2 con los parámetros estadísticos para la TIR luego de la simulación de Montecarlo.

Statistic	Forecast values
Trials	150,000
Base Case	30.49%
Mean	28.71%
Median	28.24%
Mode	---
Standard Deviation	6.77%
Variance	0.46%
Skewness	0.4358
Kurtosis	3.38
Coeff. of Variation	0.2360
Minimum	5.44%
Maximum	72.51%
Mean Std. Error	0.02%

Tabla 35.2. Tabla de parámetros estadísticos de la TIR

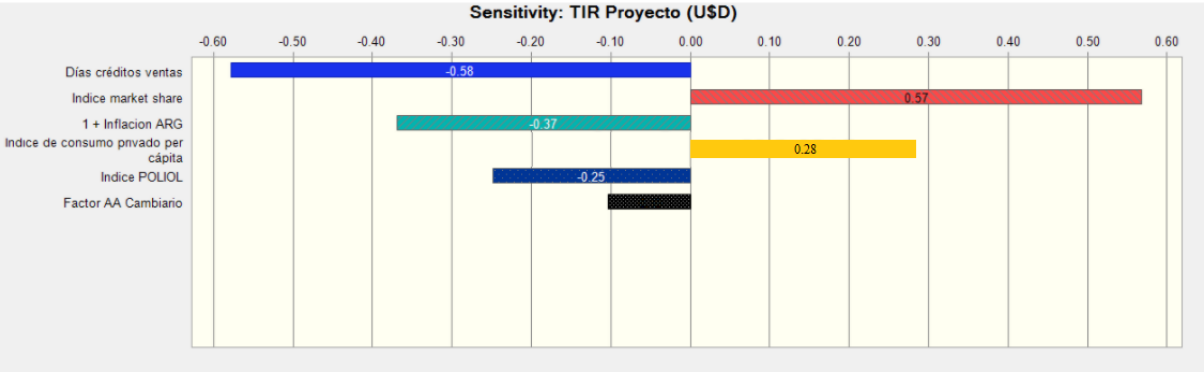


Figura 35.4. Análisis de sensibilidad para la TIR.

Como conclusión, se puede observar del análisis de sensibilidad del VAN y la TIR, las variables que más influyen en el riesgo de caer en un VAN negativo son los días de créditos de ventas, la inflación, el índice de poliol y el factor de adelanto o atraso cambiario.

36. Administración de riesgo

Se procede a investigar las alternativas sobre las principales variables de riesgo para poder mitigarlas y así reducir la volatilidad del proyecto. Se observó su impacto en los indicadores de rentabilidad.

36.1 Factor adelanto o atraso cambiario

La variación en el factor de adelanto o atraso cambiario representa un gran riesgo para el proyecto ya que afecta directamente al tipo de cambio nominal. Los ingresos del proyecto son en pesos argentinos y la gran mayoría de la materia prima se encuentra dolarizada, con lo cual

un aumento en el tipo de cambio perjudicaría la estructura de costos. Para poder mitigar este riesgo, se ha decidido optar por el mercado de Futuros. En este caso, al disponer de pesos argentinos y querer convertirlos a dólares, la empresa se posicionará como compradora de dólar futuro.

Según BYMA[62] y el Comunicado N° 17292, el tamaño del contrato debe ser de un lote de 1000 dólares y se pactarán, según el proyecto de inversión 4876 lotes. Esta cantidad de lotes se corresponde a la cantidad de materia prima necesaria para llevar a cabo el plan de producción del primer año. Se considera que este valor crecerá a lo largo de la vida del proyecto y que se podrá aplicar una bonificación por volumen según lo indica el comunicado, presentada en la Tabla 36.1.

Desde	Hasta	Derecho de Negociación
-	100.000	0%
100.001	200.000	5%
200.001	300.000	10%
300.001	400.000	15%
400.001	500.000	20%
500.001	750.000	30%
750.001	1.000.000	35%
1.000.001	1.500.000	40%
1.500.001	2.000.000	50%
2.000.001	3.000.000	60%
3.000.001	5.000.000	70%
+5.000.001	-	80%

Tabla 36.1. Descuentos por volúmen de futuros

La cotización se realizará en pesos por cada dólar estadounidense, con dos decimales. La unidad de negociación mínima será de un contrato de Futuros.

Se liquidarán entregando o recibiendo, según corresponda, dinero en efectivo en pesos por un monto equivalente a la diferencia entre el precio original del contrato y el precio de ajuste final, el cual estará determinado por:

- El Tipo de Cambio de Pesos por Dólar Estadounidense Mayorista de Referencia del Banco Central de la República Argentina (Comunicación “A” 3500), del día de vencimiento del contrato, o el que lo reemplace en lo futuro. Si no existiese una norma que la reemplace, se tomará el Precio Promedio Ponderado de la especie UST$T (dólar transferencia contra pesos transferencia) de la rueda CAM1 en el menor plazo negociado y con el método de negociación “matching”.

[62] Bolsas y Mercados Argentinos S.A.

- En la imposibilidad de establecer el precio de ajuste final, conforme al procedimiento consignado precedentemente, BYMA podrá declarar una emergencia y determinar el precio de ajuste final correspondiente, de acuerdo a las facultades estatutarias y reglamentarias y a lo prescripto en la Circular de Negociación de Contratos de Futuros.

La principal consecuencia será la reducción en la volatilidad de esta variable, que se estima podría reducirse en por lo menos un 50%. El riesgo nunca podrá ser eliminado en su totalidad por múltiples factores, como es el costo financiero de los futuros, el costo de oportunidad de las garantías a constituir, etc. Por lo tanto, a los fines de simplificar el análisis se asumirá que el desvío respecto a las proyecciones del factor de adelanto o atraso cambiario tendrá variaciones menores.

36.2 Índice de poliol

Como se analizó previamente, el proyecto es muy sensible a los cambios en el costo de materias primas y el poliol es la más influyente. Por lo tanto, se buscará una estrategia de cobertura que minimice la variación de su precio.

Dado que el poliol es un derivado de productos petroquímicos, se evidencia que existe un factor de correlación entre el poliol y el petróleo crudo. Para confirmarlo, se analizó la serie histórica del precio de venta del poliol de Dow Chemicals, y la evolución del precio del futuro del barril de petróleo en el período 2018-2019. Se descartó al 2020 del análisis por el contexto pandémico internacional. Tal como se sospechaba, se observó que existe una correlación positiva de 69,70%. La Tabla 36.2 a continuación muestra dicha evolución de precios.

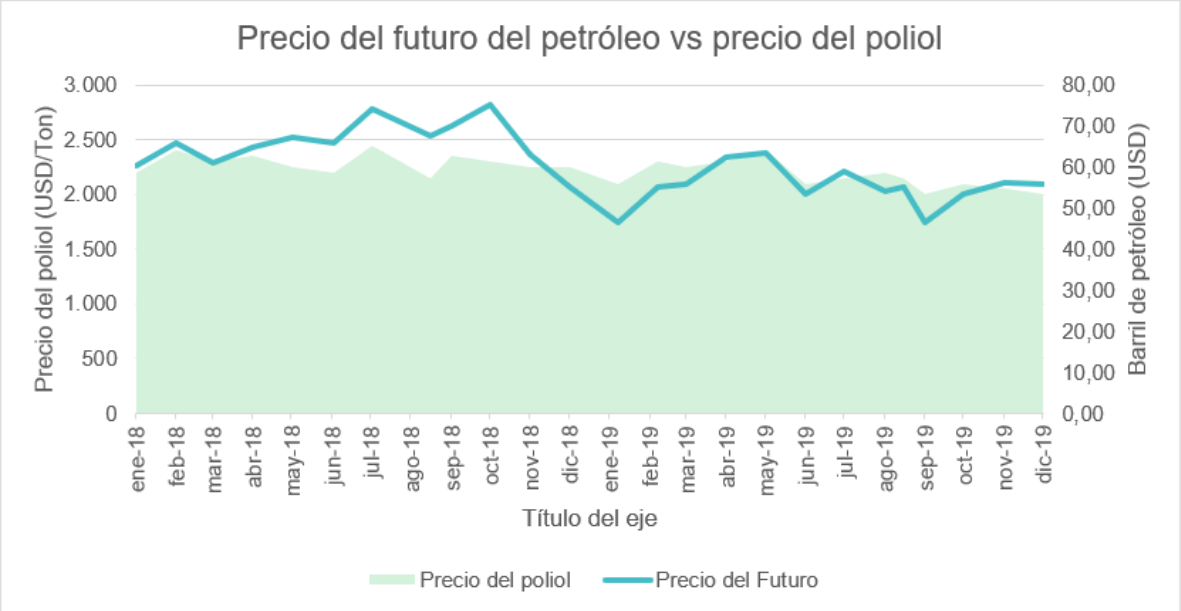


Tabla 36.2. Precio del poliol versus futuros de petróleo.

En consecuencia, se decidió la compra de futuros de petróleo como variable de cobertura para mitigar el riesgo de un aumento en el precio del poliol. La estrategia consiste en que, al estar ambos productos correlacionados, un aumento en el precio del petróleo trae aparejado un aumento en el precio del poliol. Si esto sucede, se podría cobrar la garantía del contrato de futuro y remediar la pérdida por la suba de precio en el mercado de poliol. Para plasmarlo en el análisis, se decidió reducir el índice de poliol en un 50%.

36.3 Créditos por Ventas

Para poder mitigar el riesgo del plazo de cobranza, se optó por incluir, además de una buena relación con los clientes, un contrato más estricto de condiciones de pago, donde se fomente fuertemente un plazo menor a cambio de una disminución razonable en el precio final del producto. Para ello, se determinó una disminución del precio en un 2% del valor inicial, y una reducción del plazo de pago de 60 a 30 días.

37. Impacto de la cobertura en la rentabilidad del proyecto

Teniendo en cuenta las reducciones en las variables de riesgo consideradas, se volvieron a realizar 150.000 corridas en una nueva simulación de Montecarlo para poder analizar el impacto de las mitigaciones. A continuación, se presentan los resultados para el VAN y la TIR para ambos escenarios.

37.1 Escenario base

A continuación, se analizarán los impactos de la mitigación de riesgos en el VAN y la TIR del proyecto.

37.1.1 VAN

Se observa en la Figura 37.9 los posibles VAN para el proyecto GreenDreams, con su respectiva probabilidad.

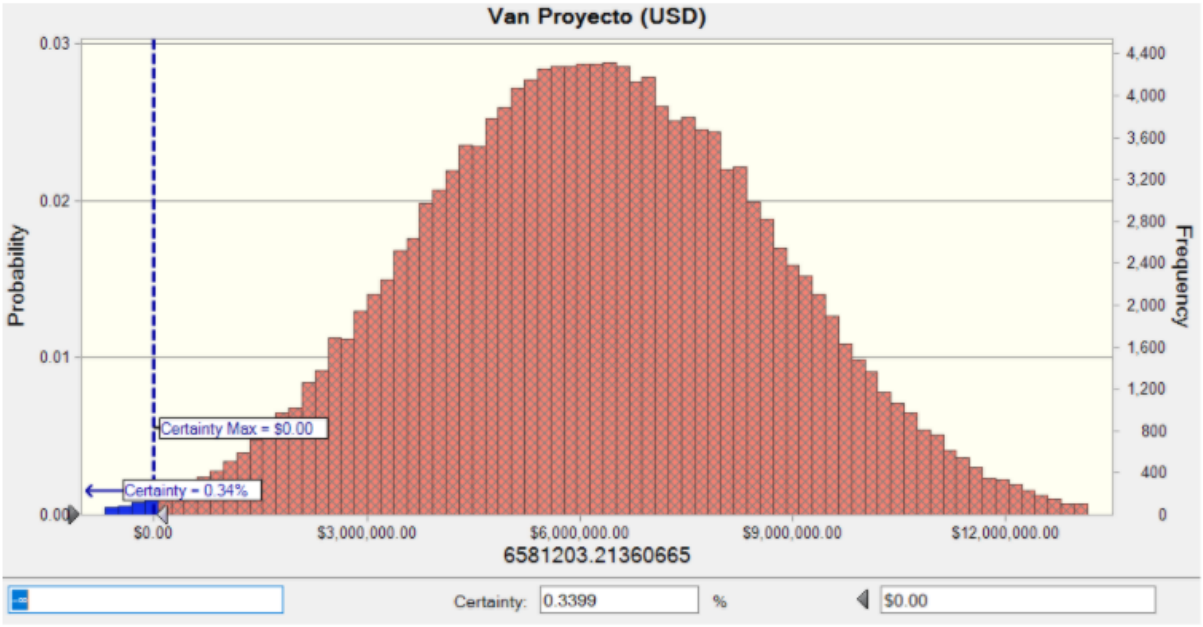


Figura 37.1. Simulación de Montecarlo para el VAN en el escenario base con mitigación.

De la Figura 37.1, se puede observar que la media del VAN se desplazó a $6.233.304,52, disminuyendo la probabilidad de que sea negativo a 0,3399%.

A continuación, se puede observar la Tabla 37.1 con los parámetros estadísticos para el VAN luego de la simulación de Montecarlo. Se puede observar que el desvío estándar disminuyó a $2.469.509,48, respecto al valor inicial.

Statistic	Forecast values
Trials	150,000
Base Case	$6,581,203.21
Mean	$6,233,304.52
Median	$6,204,844.90
Mode	---
Standard Deviation	$2,469,509.48
Variance	$6,098,477,057,356.33
Skewness	0.0553
Kurtosis	2.80
Coeff. of Variation	0.3962
Minimum	-$4,368,444.24
Maximum	$15,927,463.98
Mean Std. Error	$6,376.25

Tabla 37.1. Tabla de parámetros estadísticos del VAN en el escenario base con mitigación.

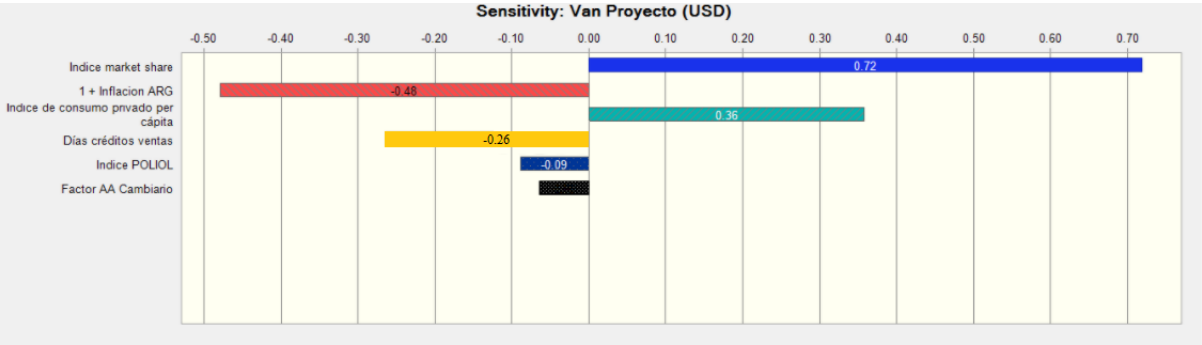


Figura 37.2. Análisis de sensibilidad para el VAN en el escenario base con mitigación.

Del análisis de sensibilidad realizado en la Figura 37.2, se puede observar que el mayor impacto sobre el VAN está dado por el índice de market share y por la inflación de Argentina.

37.1.2 TIR

Se observa en la Figura 37.3 las posibles TIR para el proyecto GreenDreams, con su respectiva probabilidad.

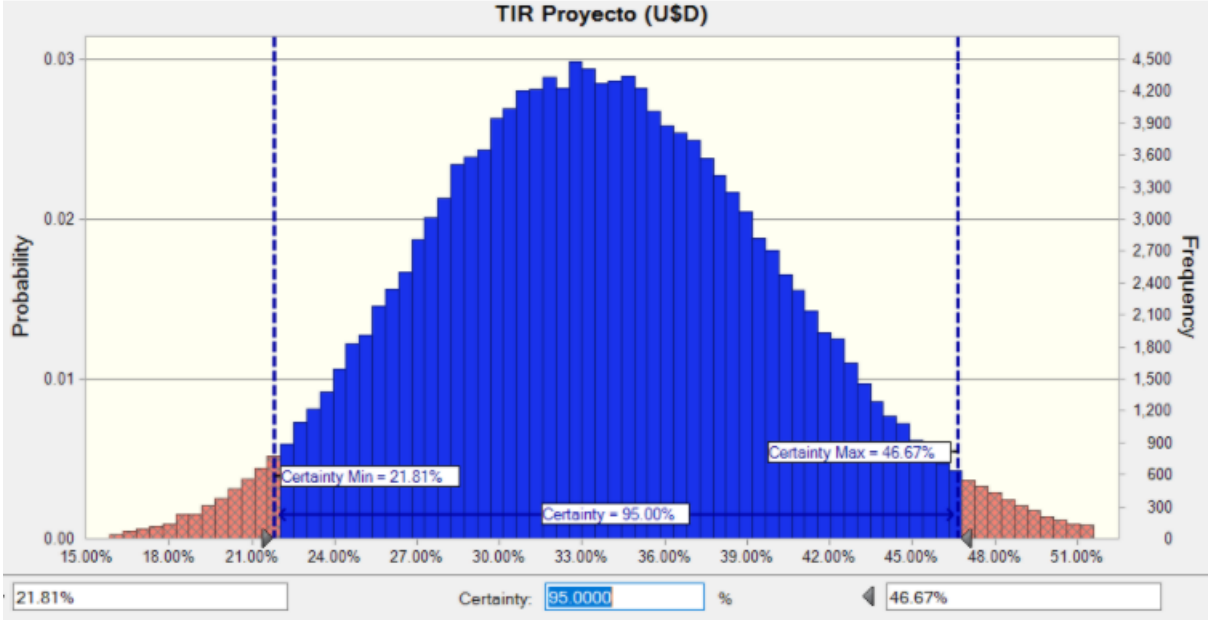


Figura 37.3. Simulación de Montecarlo para la TIR en el escenario base con mitigación.

En la Figura 37.3 se observa que para este escenario, la TIR se puede encontrar entre 21,81 % y 46,67 % con una probabilidad de 0.95. La media de la TIR es 33,71 %, un valor mayor a la WACC promedio, como es deseado.

Statistic	Forecast values
Trials	150,000
Base Case	34.36%
Mean	33.71%
Median	33.51%
Mode	---
Standard Deviation	6.38%
Variance	0.41%
Skewness	0.1709
Kurtosis	2.91
Coeff. of Variation	0.1893
Minimum	8.13%
Maximum	62.57%
Mean Std. Error	0.02%

Tabla 37.2. Estadísticos para la TIR en el escenario base con mitigación.

De la Tabla 37.2, se pueden ver los datos estadísticos de estas corridas. Se puede ver que la media de la TIR se desplazó hacia la derecha a 33,71 % . Por otro lado, el desvío estándar disminuyó considerablemente pasando a 6,38% .

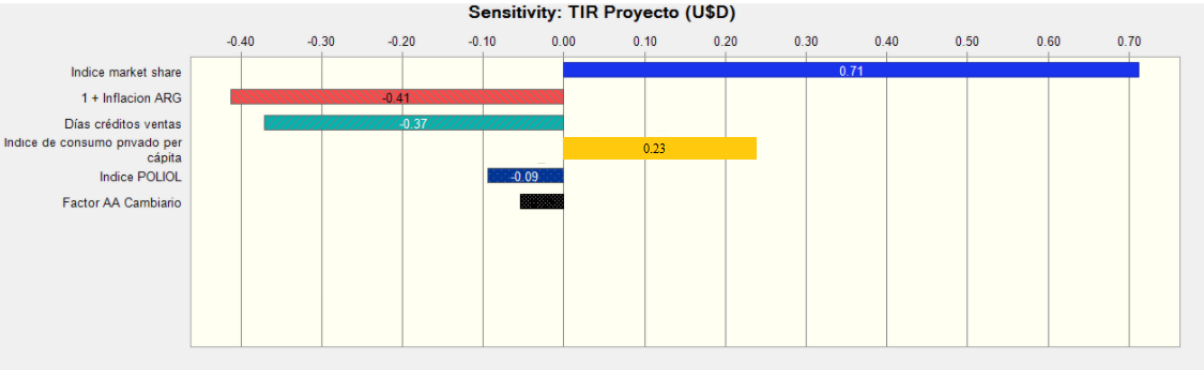


Figura 37.4. Análisis de sensibilidad para la TIR en el escenario base con mitigación.

Del análisis de sensibilidad presentado en la Figura 33.4 se puede observar que las variables con mayor impacto en la TIR son, el factor del market share y la inflación de Argentina. Las variables que tienen más incidencia en la generación de un VAN negativo son la inflación de Argentina y los días de créditos por ventas, ya que son variables que afectan directamente la flujo de fondos del proyecto. La inflación, por un lado, impacta en todos los costos y gastos valuados en la moneda local, y los días de ventas en los únicos ingresos del proyecto.

38. Opciones Reales

Las opciones reales se utilizan como herramienta para tomar ventaja de la incertidumbre que existe en el contexto de un proyecto, en donde se puede apalancar el riesgo y tomar decisiones. Esto permite tener mayor noción y control.

En el caso de GreenDreams se optó por realizar una prueba piloto, lo que permitirá mayor flexibilidad en las decisiones con escenarios más acertados. Esta prueba piloto se llevará a cabo en Buenos Aires a través de la empresa estadounidense Casper, empresa que ya cuenta con vasta experiencia en el campo de los colchones en caja en dicho país. El plan será contratar a esta empresa para que se confeccione una primera edición de los colchones GreenDreams, importarlos y analizar cómo son recibidos por el mercado argentino.

Para ello, se estima utilizar un presupuesto de $82.000.000, con el cual se planea cubrir todos los gastos de la prueba piloto, incluyendo la compra e importación de los colchones, el contrato de compraventa con la empresa productora, la patente de la marca y los gastos de publicidad, de comercialización y logística. Se estimó $27.000 por cada colchón (incluyendo fabricación con sus requerimientos de materia prima y mano de obra y el hecho de importarlo) y, siendo que se traerán 3000 colchones para una primera prueba sumando a $1.000.000 por distribución, patente y publicidad de arribó a un total de $82.000.000 para realizar la prueba piloto en su totalidad.

Se realizará esta prueba por el plazo de un año y, pasado este tiempo, se procederá a tomar una decisión definitiva. Se importarán 3.000 colchones, 1500 del modelo GreenDreams2 y 1500 del GreenDreams3 para el primer año ya que estas son las ventas estimadas aproximadas para este período.

Realizar esta primera tanda a través de Casper evitaría realizar grandes inversiones sin antes tener una evaluación certera de cuán aceptado sería el producto en el mercado. De esta manera, se podrían utilizar las bases ya existentes, tanto en maquinaria como en know-how y mano de obra. Una vez lanzados al mercado se estudiará la evolución de compra.

En caso de llegar a un escenario poco provechoso para la empresa, se optará por la vía de abandono del proyecto, habiendo evitado así las importantes inversiones que este requería. El punto de corte será el siguiente: de no alcanzarse al menos el punto de equilibrio estimado para este primer año (2050 unidades), el proyecto no se realizará. Caso contrario, se habrá invertido cierta suma de dinero en esta primera prueba asegurándose las condiciones iniciales antes de lanzarse al mercado con este nuevo producto. Sin embargo, habrá una demora en la inversión inicial, punto que se reflejará en el flujo de fondos del proyecto.

Para evaluar y determinar el market share capturado, se contratará a una consultora para así poder estimar estos valores y contrastarlos con las ventas estimadas. Alcanzado este objetivo, se analizarán posibles vías de mejora para aumentar este índice en caso de no alcanzar los valores esperados.

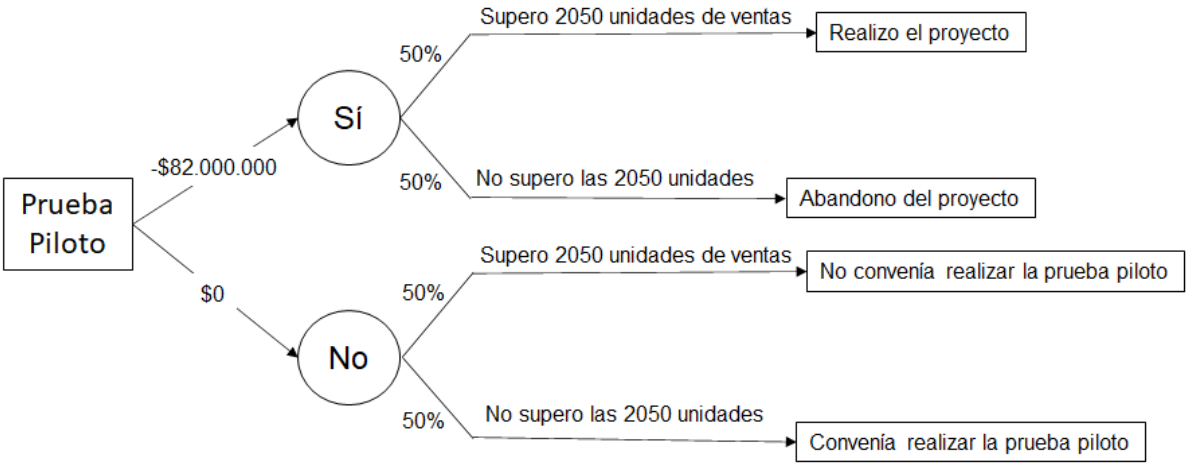


Figura 38.1. Árbol de decisión.

En la Figura 38.1 se observa el árbol de decisión para la prueba piloto. En ella se arriba a cuatro posibles alternativas. La rama superior representa la vía de realizar la prueba piloto. Esto conlleva una inversión de 82 millones de pesos. En caso de no alcanzar el límite inferior de 2050 unidades de venta, se optará por la vía de abandono. Caso contrario, se habrán alcanzado las expectativas de aprobación, razón por la cual se procederá a llevar a cabo el proyecto.

En la rama inferior se encuentra la opción de no realizar la prueba piloto e iniciar el proyecto como se planteó desde un comienzo. Aquí podría ocurrir que se alcance el mínimo de 2050 unidades de las ventas y en este caso se evitaría incurrir en los gastos que la prueba piloto implicaba, otro caso posible sería no alcanzar estas ventas, situación en la cual hubiese sido de mayor beneficio, haber realizado la prueba piloto y así evitar el desarrollo del proyecto desde antes de su inicio.

A partir de la opción real, se corrió nuevamente la simulación de Montecarlo para evaluar el efecto que esta tenía en el Valor Actual Neto del proyecto. Para ello, se efectuaron 150.000 corridas y se observaron los resultados presentados en la Figura 38.2.

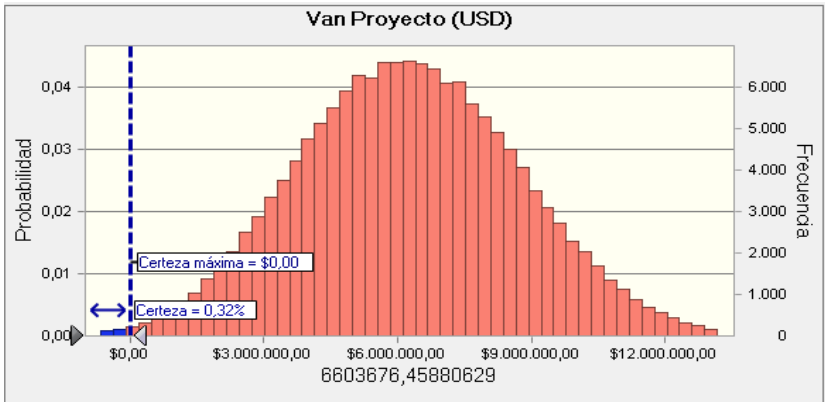


Figura 38.2. VAN del proyecto con opción real

Estadística	Valores de previsión
Pruebas	150.000
Caso base	$6.603.676,46
Media	$6.252.472,00
Mediana	$6.218.590,76
Modo	---
Desviación estándar	$2.466.745,75
Varianza	$6.084.834.574.978,91
Sesgo	0,0786
Curtosis	2,81
Coeficiente de variación	0,3945
Mínimo	-$2.819.638,80
Máximo	$16.762.188,07
Error estándar medio	$6.369,11

Tabla 38.1. Tabla de parámetros estadísticos del VAN con la opción real

Como se observa en la Tabla 38.1, la media del VAN aumentó de $6.233.304,52 del caso base a $6.252.472 reduciendo la probabilidad de ser negativo a 0,3176%.

Por su parte, el desvío estándar también se vio disminuido de $2.469.509,48 del caso base a $2.466.745,75 con la opción.

Adicionalmente, se realizó la simulación para la TIR del proyecto. Para esto también se realizaron 150.000 corridas y los resultados se presentan en la Figura 38.3 y en la Tabla 38.2.

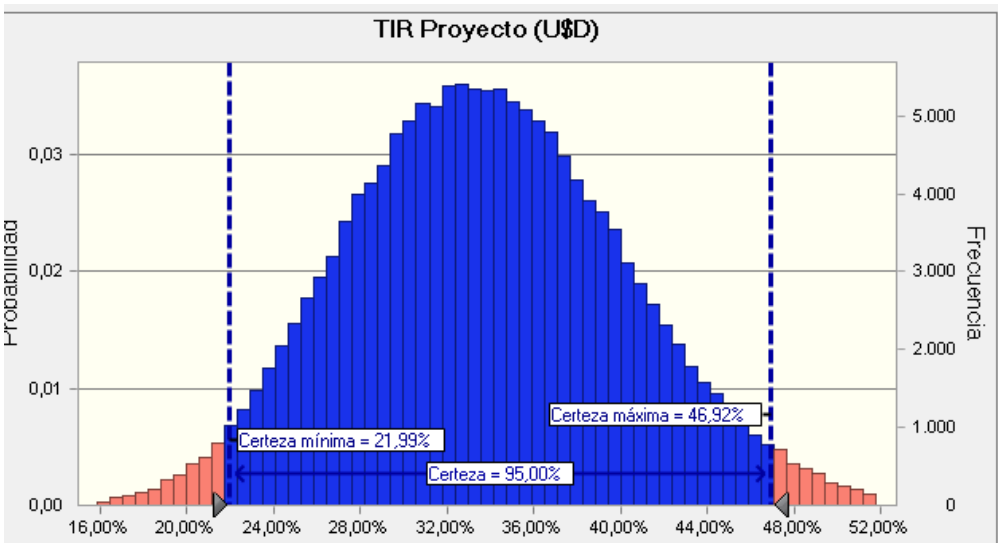


Figura 38.3. TIR del proyecto con opción real.

En la Figura 38.3 se observa que la TIR se puede encontrar entre 21,99% y 46,92% con una probabilidad de 0.95. La media de la TIR es 33,80%, este valor es mayor a la WACC promedio, condición que es deseada para la aprobación del proyecto.

Estadística	Valores de previsión
Pruebas	150.000
Caso base	34,46%
Media	33,80%
Mediana	33,60%
Modo	---
Desviación estándar	6,40%
Varianza	0,41%
Sesgo	0,1989
Curtosis	2,94
Coeficiente de variación	0,1894
Mínimo	11,64%
Máximo	68,93%
Error estándar medio	0,02%

Tabla 38.2. Parámetros estadísticos con la opción real.

De la Tabla 38.2, se pueden ver los datos estadísticos de estas corridas. De esta manera, se puede ver que la media de la TIR se desplazó hacia la derecha a 33,80% en lugar de 33,71%. Por otro lado, el desvío estándar se mantuvo relativamente constante pasando de 6,38% a 6,40%.

39. Conclusión del estudio de riesgos

Habiendo realizado un estudio de riesgos del proyecto a través de la simulación de Montecarlo y de diferentes herramientas de análisis, es posible concluir que el proyecto presenta una gran probabilidad de ser exitoso.

Esto puede afirmarse ya que, luego de estudiar y modelar diferentes variables de riesgo junto con su comportamiento, se analizó el efecto de las mismas sobre el desempeño del proyecto de inversión y se estableció para las más relevantes, estrategias de mitigación adecuadas. De esta manera, se lograron reducciones en el riesgo que generaban debido a su variabilidad. Adicionalmente, se utilizó la estrategia de mitigación de opciones reales con resultados positivos.

En conclusión, gracias a la consideración de los riesgos presentes y a la mitigación de los mismos, se esperan, con una alta probabilidad, resultados y rendimientos favorables y deseados para el proyecto en cuestión.

40. Conclusión general

Se realizó un análisis de prefactibilidad para un proyecto de inversión. El mismo consiste en la incorporación de una nueva línea de colchones de espuma de poliuretano elaborada a partir de MDI, compactados y en caja para *Limansky S.A*. El estudio fue realizado en torno a cuatro ejes fundamentales: mercado, ingeniería, económico-financiero y riesgos del proyecto.

En primer lugar, en el estudio de mercado, se analizaron los diferentes actores de la cadena de valor de los colchones. Entre ellos se encuentran los competidores, proveedores, clientes y distribuidores. Con esto en mente, se estudió su accionar en el mercado nacional. Adicionalmente, se observó el comportamiento del mercado internacional en materia de estos productos. Luego, a través de diferentes criterios de distinción, se segmentó el mercado con la finalidad de determinar el segmento objetivo del proyecto en cuestión. Tomando esto como base, fue posible adoptar un posicionamiento adecuado para los productos. Al finalizar este capítulo, se proyectó la demanda y el precio de los colchones a lo largo de 10 años.

El siguiente paso fue adentrarse en el proceso productivo de los colchones, para comenzar el estudio de ingeniería. Al tener un conocimiento del proceso y de la cantidad a producir, se procedió a realizar un balance de línea para determinar requerimientos de materia prima, mano de obra y maquinaria. Asimismo, se evaluaron diversas alternativas de proveedores para las materias primas e inversiones pertinentes, determinando también, el cronograma de ejecución asociado. Se diseñó un layout adecuado para el proceso y, a continuación, se definió la localización del proyecto, que tomará lugar en las instalaciones de *Limansky S.A*. en la ciudad de Rafaela.

Por su parte, en el capítulo número tres, se estudiaron proyecciones macroeconómicas de relevancia para el proyecto. Se computaron y analizaron inversiones y costos asociados, utilizándolos para confeccionar el cuadro de resultados, el balance y el flujo de fondos. Adicionalmente, se investigaron alternativas de financiación para poder compararlas entre sí y seleccionar la de mayor conveniencia. Es por esto que, considerando la estructura del proyecto y la financiación elegida, se calculó la tasa de descuento utilizada para construir indicadores como el VAN y la TIR a partir del flujo de fondos. Del estudio económico financiero se concluyó que, a priori, el proyecto es rentable y viable para la firma.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se estudiaron los posibles riesgos que surgen de la realización del proyecto. El objetivo fue neutralizar posibles variaciones en las proyecciones y los parámetros del modelo. Por lo que, en un principio, se identificaron las principales variables representantes del riesgo. Se simularon a través de la herramienta Crystal Ball las variaciones diseñadas para cada variable, obteniendo así las distribuciones del VAN y la TIR del proyecto. A continuación se plantearon estrategias de mitigación para el factor de atraso y adelanto cambiario, el índice de poliol y los créditos por ventas. Asimismo, se evaluó la aplicación de una opción real a través de la realización de una prueba piloto. Por último, se simuló nuevamente y se detectó la mejora brindada por la administración de riesgos elegida. Como

cierre de este capítulo, fue posible afirmar que el proyecto de inversión presenta altas probabilidades de éxito y rentabilidad.

A modo de conclusión, habiendo realizado un análisis extensivo de cada uno de los ejes mencionados, se afirma que el proyecto de inversión estudiado tiene grandes probabilidades de éxito. Esto le brinda a *Limansky S.A*. la oportunidad de extender su cartera de productos y capturar una mayor porción del mercado de colchones en Argentina, a través de la oferta de un producto con cualidades y beneficios diferenciales en el país.

41. Bibliografía

- (2015, febrero 25). Obtenido de Te Dormimos: https://www.tedormimos.com/blog/la-historia-del-colchon-en-6-etapas-que-dejaron-huella/
- *Colchones Aznar*. (2011, Julio 25). Obtenido de Historia del colchón: https://colchonesaznar.com/blog/historia-del-colchon/
- Mahugo, S. S. (2018, diciembre 3). *Grupo Aristeo*. Obtenido de http://www.grupoaristeo.com
- *Ministerio de Deportes y Turismo Argentina*. (2018, diciembre). Obtenido de Estadísticas del Turismo: https://www.yvera.tur.ar/estadistica/
- *Mundo PU DOW*. (s.f.). Obtenido de NorteAmérica: La evolución de los colchones de espuma: https://mundopu.com/es/estofamentos-calcados/norteamerica-la-evolucion-de-los-colchones-de-espuma/
- *Secretaría de Gobierno de Salud*. (2018). Obtenido de Análisis de situación de salud de la República Argentina: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001392cnt-Anlisis%20de%20situacin%20de%20salud%20-%20Repblica%20Argentina%20-%20ASIS%202018.pdf
- *Secretaría de Gobierno de Turismo*. (2019, septiembre 26). Obtenido de Últimos datos del Turismo: http://ithargentina.com.ar/archivos/294_Material_reuni%C3%B3n_26_Septiembre_-_INPRO_Estadistica_SEP_2019.pdf
- Argentina, B. (8 de abril de 2020). Info Technology. Obtenido de https://www.infotechnology.com/negocios/El-producto-fetiche-que-compran-en-masa-todos-los-argentinos-se-venden-450-por-dia-y-son-furor-20200220-0009.html
- Datos Macro. (s.f.). Obtenido de https://datosmacro.expansion.com/demografia/estructura-poblacion/argentina
- Echevarrieta, A. G. (6 de abril de 2020). Dueño de Dormicentro. (A. J. Caluch, Entrevistador)
- Electrónico, C. A. (s.f.). CACE. Obtenido de https://www.cace.org.ar/tag-consumidores?page=10&q=consumidores
- iProfesional. (10 de Julio de 2017). iProfesional. Obtenido de https://www.iprofesional.com/notas/271255-Como-son-los-perfiles-de-los-consumidores-online
- Zapata, J. C. (2017). Obtenido de http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/bitstream/handle/123456789/874/DISE%C3%91O%20DE%20UN%20PLAN%20ESTRAT%C3%89GICO%20DE%20MARKETING.pdf?sequence=1

- Gapminder Tools. (s.f.). *Salario real*. Obtenido de https://www.gapminder.org/tools/#$state$time$value=2016&startOrigin=2000&endOrigin=2032&showForecast:true;&entities$show$country$/$in@=arg;;;;&marker$axis_x$zoomedMin=2000&zoomedMax=2032;;;&chart-type=linechart
- Gapminder Tools. (s.f.). *Población*. Obtenido de https://www.gapminder.org/tools/#$state$time$value=2025&startOrigin=2000&endOrigin=2032&showForecast:true;&entities$show$country$/$in@=arg;;;;&marker$axis_x$zoomedMin=2000&zoomedMax=2032;&axis_y$which=population_total&scaleType=linear&spaceRef:null;;;&cha
- Sociales, C. N. (diciembre de 2017). *Argentina Gobierno*. Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/distribucion_del_ingreso_-_4to_trim_17_-_abril_18_0_0.pdf
- FMI. (s.f.). *Proyección consumo privado*. Obtenido de https://www.imf.org/es/Search#q=proyecciones%202021&sort=relevancy
- Amo, E. D. (abril de 2020). Obtenido de http://estudiodelamo.com/inflacion-argentina-anual-mensual-2020/
- Banco Central de la República Argentina. (2020). *BCRA*. Obtenido de Publicaciones Estadísticas: https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Evolucion_moneda.asp
- BCRA. (marzo de 2020). *REM.* Obtenido de http://www.bcra.gov.ar/Pdfs/PublicacionesEstadisticas/REM200331%20Resultados%20web.pdf
- INDEC. (marzo de 2020). *IPC.* Obtenido de https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ipc_04_20405E6A626E.pdf
- *Limansky S.A*. (s.f.). Obtenido de https://www.limansky.com/mision-valores
- *Pikolín*. (18 de septiembre de 2015). Obtenido de Pikolín: https://www.pikolin.com/es/blog/renovar-el-colchon-cuando-hay-que-hacerlo/
- *Porter, M. E*. (2008). *Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia.* México: Grupo Editorial Patria.
- Cámara Argentina de Comercio Electrónico. (2019, marzo). *Los argentinos y el e-Commerce: ¿Cómo compramos y vendemos online?* Obtenido de https://cace.org.ar/uploads/estudios/estudio-anual-comercio-electronico-2019-resumen.pdf
- *Perez, A*. (9 de Julio de 2019). Statista. Obtenido de https://es.statista.com/estadisticas/594494/evolucion-anual-del-valor-de-ventas-de-ikea-en-espana/

- *Perez, A*. (10 de diciembre de 2019). Statista. Obtenido de https://es.statista.com/estadisticas/920695/facturacion-del-sector-de-fabricacion-de-colchones-en-espana/
- *Matress In Boxes*. Obtenido de Mattres In Boxes: https://mattressesinboxes.com/
- *Stocks markets, Business news, Financial Earnings*. Obtenido de https://www.cnbc.com/2019/08/18/there-are-now-175-online-mattress-companiesand-you-cant-tell-them-apart.html
- *La Nación*. (7 de mayo de 2017). Ganadores y perdedores del e-commerce en Argentina.
- *Normas ISO*. (s.f.). Obtenido de ISO 14001 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL: https://www.normas-iso.com/iso-14001/
- *The Sleep Judge*. (2020). Obtenido de Mattress Durability Guide: How Long Does a Mattress Last?: https://www.thesleepjudge.com/mattress-durability-guide/#5.-Hybrid-Mattress
- *Subsecretaría de Programación Macroeconómica*. (2017, septiembre 28). Obtenido de Argentina Unida: https://datos.gob.ar/series/api/series/?ids=32.1_ING_2004_A_18&start_date=2004-01-01&chartType=column
- *Subsecretaría de Programación Macroeconómica*. (2017, septiembre 27). Obtenido de Argentina Unida: https://datos.gob.ar/vi/dataset/sspm-indicador-sintetico-actividad-construccion-isac-base-2004-discontinuado/archivo/sspm_32.1
- CACE. (24 de febrero de 2015). Obtenido de https://www.cace.org.ar/noticias-el-comercio-electronico-crecio-un-617-en-el-pais-y-ya-son-mas-de-14-millones-los-argentinos-que-compran-por-internet
- Redacción. (22 de Julio de 2016). Puro Marketing. Obtenido de https://www.puromarketing.com/88/27488/perfiles-consumidor-comprador-online.html
- Sabater, L. (11 de mayo de 2019). Obtenido de https://www.tiendanube.com/blog/como-es-el-perfil-de-los-compradores-online-en-argentina/
- Shum, Y. M. (14 de marzo de 2019). Obtenido de https://yiminshum.com/digital-social-media-argentina-2019/
- Arangio, R. (23 de marzo de 2020). Hotel Amerian Salta. (A. J. Caluch, Entrevistador)
- Caluch, D. (23 de marzo de 2020). Dueño de Caluch Viajes. (A. J. Caluch, Entrevistador)
- Danti, A. (23 de marzo de 2020). Hostería Luna-Huana Tafi del Valle. (A. J. Caluch, Entrevistador)
- Guazzoni, H. (23 de marzo de 2020). Hotel Naindo La Rioja. (A. J. Caluch, Entrevistador)
- Plaza, I. (23 de marzo de 2020). Belén Hotel Catamarca. (A. J. Caluch, Entrevistador)
- Turismo, M. d. (2015). Obtenido de https://www.yvera.tur.ar/estadistica/documentos/descarga/5a26ae2895e49.pdf
- Limansky, R. (6 de abril de 2020). Limansky SA. (C. Limansky, Entrevistador)
- CLAVES. (2017). Informe 2017 del sector de colchones.